

**Projekt wykonawczy przebudowy ul.
Filaretów w Lublinie polegający na budowie
dodatkowego pasa do skrętu w prawo w
ciągu ul. Filaretów do skrzyżowania z ul.
Głęboką.**

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

BRANŻA: DROGI

**Zamawiający:
Gmina Lublin
20-109 Lublin
Plac Króla Władysława Łokietka 1**

**Warszawa
Październik 2012 r.**

SPIS TREŚCI

DM.00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE	1
D.01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	
D.01.01.01	Odtworzenie (wyznaczenie) trasy i punktów wysokościowych	26
D.01.02.02.	Zdjęcie warstwy humusu ze składowaniem na placu budowy i wbudowaniem na trawniki	31
D.01.02.04	Rozbiórki elementów dróg, ogrodzeń i przepustów	35
D.04.00.00	PODBUDOWY	
D.04.01.01	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża	39
D.04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	44
D.04.04.02	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie	51
D.04.07.01	Podbudowa z betonu asfaltowego	59
D.04.07.02	Ulepszone podłoże stabilizacja cementem	84
D.05.00.00	NAWIERZCHNIE	
D.05.03.05a	Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	94
D.05.03.05b	Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	120
D.05.03.11	Frezowanie	146
D.07.00.00	URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO	
D.07.01.01	Oznakowanie poziome	148
D.07.02.01	Oznakowanie pionowe	161
D.08.00.00	ELEMENTY ULIC	
D.08.01.01	Krawężniki betonowe	169
D.08.02.02	Nawierzchnia z brukowej kostki betonowej	177
D.08.03.01	Obrzeża betonowe	184
D.09.00.00	ZIELEŃ DROGOWA	
D.09.01.01	Założenie i pielęgnacja trawników	189
E-01.01.01	PRZEBUDOWA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ AKOMODACYJNEJ	195

D.M.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Specyfikacja Techniczna D-M-00.00.00 – Wymagania Ogólne, odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót budowlanych, które zostaną wykonane w związku z przebudową odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego).

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i realizacji robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

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

DROGI**DM.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE****D.01.00.00 Roboty przygotowawcze**

D.01.01.01 Odtworzenie (wyznaczenie) trasy i punktów wysokościowych

D.01.02.02. Zdjęcie warstwy humusu ze składowaniem na placu budowy i wbudowaniem na trawniki

D.01.02.04 Rozbiórki elementów dróg, ogrodzeń i przepustów

D.03.00.00 Odwodnienie korpusu drogowego

D.03.02.01 Kanalizacja deszczowa

D.04.00.00 Podbudowy

D.04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża

D.04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

D.04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

D.04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego

D.04.07.02 Ulepszone podłoże stabilizacja cementem

D.05.00.00 Nawierzchnie

D.05.03.05a Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

D.05.03.05b Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

D.05.03.11 Frezowanie

D.07.00.00 Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego

D.07.01.01 Oznakowanie poziome

D.07.02.01 Oznakowanie pionowe

D.08.00.00 Elementy ulic

D.08.01.01 Krawężniki betonowe

D.08.02.01 Nawierzchnia z betonowych płyt chodnikowych

D.08.03.01 Obrzeża betonowe

D.08.05.01 Ścieki z kostki betonowej

D.09.00.00 Zieleń drogowa

D.09.01.01 Założenie i pielęgnacja trawników

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 (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).

1.4.2. Chodnik - wyznaczony pas terenu przyjezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.

1.4.3. Długość mostu - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu, a w przypadku mostów łukowych z nasypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.

1.4.4. Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

1.4.5. Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

1.4.6. Dziennik Budowy - zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Kierownikiem Projektu, Wykonawcą i projektantem.

1.4.7. Estakada - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

1.4.8. Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

1.4.9. Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

1.4.10. Korona drogi - jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

1.4.11. Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

1.4.12. Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.

1.4.13. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

1.4.14. Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

1.4.15. Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera

1.4.16. Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.,

1.4.17. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera

1.4.18. Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

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

a) **Warstwa ścierna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

- b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- c) **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- d) **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- e) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- f) **Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.
- g) **Warstwa mrozochronną** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- h) **Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnego gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- i) **Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

1.4.20. Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

1.4.21. Obiekt mostowy - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.

1.4.22. Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

1.4.23. 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.

1.4.24. Pas drogowy - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń 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.

1.4.25. Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

1.4.26.Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

1.4.27.Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

1.4.28.Polecenie Inżyniera - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

1.4.29.Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej

1.4.30.Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

1.4.31.Przepust - budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieku, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.

1.4.32.Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.

1.4.33.Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.

1.4.34.Przetargowa Dokumentacja Projektowa - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

1.4.35.Przyczółek - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.

1.4.36.Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

1.4.37.Rozpiętość teoretyczna - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.

1.4.38.Szerokość całkowita obiektu (mostu / wiaduktu) - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.

1.4.39.Szerokość użytkowa obiektu - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.

1.4.40.Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

1.4.41.Teren Budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część Terenu Budowy.

1.4.42.Wiadukt - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

1.4.43.Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją/ przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na Terenie Budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Dokumentach Kontraktowych przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

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

1.5.2. Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty.

1.5.3. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Projektowa, ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera stanowią część umowy, a wymagania określone 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 „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą 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 Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Roboty modernizacyjne/ przebudowa i remontowe („pod ruchem”)

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na Terenie Budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi 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 na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

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, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. 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 Kontraktową.

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 :

- a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) 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 dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na :

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

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.7. 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 w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca 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 jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.5.8. 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 Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera 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.

Jeżeli Teren Budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inżynier będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków, zostały usunięte z Terenu Budowy. Pojazdy 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 Inżyniera.

1.5.10. 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.

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera. 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 Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach,

przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera

1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w Dokumentach Kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w Warunkach Kontraktu 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 równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

1.5.14. Wykopaliska

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na Terenie Budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę Kontraktową.

1.6. Zaplecze Zamawiającego

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Zamawiającemu, pomieszczenie biurowe, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, zgodnie z oddzielnymi wymaganiami (nieujętych w specyfikacji), a podanymi przez Zamawiającego.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

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

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie realizacji robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne, jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych 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 Inżyniera

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Dokumentach Umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera

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

2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera

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

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim

zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera

2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwornie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki :

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- c) Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

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 Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera

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

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

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

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

4. TRANSPORT

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

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny 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 Inżyniera.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

"Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w Dokumentach Umowy, Dokumentacji Projektowej i w

ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier 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 Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać :

a) część ogólną opisującą :

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia bhp,
- 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 Inżynierowi;

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 zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,

- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

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 Inżynier 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, Inżynier ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

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

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

Inżynier 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, Inżynier 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.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

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 Inżyniera

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

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

Inżynier jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inżynier, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją Projektową i ST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

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

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub
 - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt I i które spełniają wymogi ST.

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 Inżynierowi.

Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

(1) *Dziennik Budowy*

Dziennik Budowy jest wymaganym 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 [2] 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 Inżyniera

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności :

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,

- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

(2) Książka obmiarów

Książka 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 książki 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 Inżyniera

(4) Pozostałe dokumenty budowy

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

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,

- e) protokoły z porad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera 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 Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

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

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera

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 ST.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera

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 odnośnym wymaganiom ST Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera

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 nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) 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 Inżynier

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST 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 Inżynier.

8.4. Odbiór ostateczny robót

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego 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 Dokumentacją Projektową 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 umowy.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. Dzienniki Budowy i Książki Obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego 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 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 ostateczny 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 :

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- 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 warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-M-.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 :

- a) opracowanie i wykonanie czasowej organizacji ruchu z dokonaniem ewentualnych zmian i uzgodnienie ich z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu oraz zatwierdzonym i przekazanym Wykonawcy projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- c) opłaty/dzierżawy terenu,
- d) przygotowanie terenu,
- e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu oraz tymczasowych przepustów i innych niezbędnych konstrukcji,
- f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje :

- a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje :

- a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U, Nr 89, póź. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie Dziennika Budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, póź. 1555).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, póź. 60 z późniejszymi zmianami)

D-01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**1. WSTĘP.****1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych w związku z przebudową odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego).

1.2 Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.q

1.3 Zakres robót objętych SST

Roboty obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu odtworzenie trasy i punktów wysokościowych na drogach i obiektach oraz innych elementach wymagających wytyczenia wg dokumentacji projektowej.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji D-M-00.00.00 - "Wymagania Ogólne" pkt 1.4.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji 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 Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2 Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

3. SPRZĘT.**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 3.

3.2. Sprzęt geodezyjny

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

teodolity lub tachimetry,
niwelatory,
dalmierze,
tyczki,
łaty,
taśmy stalowe, szpilki.
GPS itp.

Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

3.3. W przypadku, gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy, bezpieczeństwa lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosownego sprzętu lub narzędzi.

4. TRANSPORT.

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

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonywania robót nie mogą powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2 Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (1,2,3,4,5,6,7).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca uzyska dane odnośnie osnowy geodezyjnej, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

Jeżeli istniejąca w terenie osnowa nie umożliwia właściwego nawiązania należy ją uzupełnić lub założyć nową. Osnowa geodezyjna powinna być opracowana w układzie państwowym.

W oparciu o powyższe materiały, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego oraz pobrane z właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub nieświadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.3 Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów.

Zakres robót obejmuje odtworzenie w terenie:

1. trasy drogowej,
2. sporządzenie szkicu przebiegu granic prawnych z ich stabilizacją w terenie znakami granicznymi typ 36a w przypadku występowania,
3. wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
4. uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
5. wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
6. wyznaczenie parametrów łuków,
7. wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
8. zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i odtworzenie.
9. wyznaczenie osi, punktów charakterystycznych obiektów branżowych

5.4 Wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 250 m.

Wykonawca powinien założyć i pomierzyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej. Dodatkowo w miejscach skrzyżowań z innymi drogami a także przy każdym obiekcie inżynierskim należy założyć minimum 2 repery robocze.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 250 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny mieć wykonany opis topograficzny określający jego położenie i być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

5.5 Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dane geodezyjne, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do osi projektowanej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety projektowanej.

5.6 Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o projektowanym kształcie.

5.7 Szkic przebiegu granic

Wykonanie w ramach pomiaru powykonawczego szkicu przebiegu granic prawnych z ich stabilizacją w terenie znakami granicznymi typ 36a (zgodnie z normą BN-67/6744-09) i świadkami betonowymi tych znaków wykonanymi zgodnie z załączonym rysunkiem (zał. nr 1) nie rzadziej niż 100m.

Warunki wykonania szkicu:

1. Granicę zastabilizować znakami granicznymi i świadkami betonowymi sadzonymi na granicy kopca granicznego od strony zewnętrznej pasa drogi.
2. Szkic należy sporządzić w skali 1:1000 w formacie A-3.
3. Szkic powinien zawierać:
 - a. nazwę województwa, gminy, obrębu,
 - b. w tytule napis: „.....”,
 - c. kilometraż początkowy i końcowy opracowywanego odcinka,
 - d. szkic lokalizacji,

- e. punkty graniczne wraz z numeracją i rodzajem stabilizacji,
 - f. miary od krawędzi jezdni do punktu granicznego,
 - g. linie graniczne z miarami czołowymi,
 - h. grunty pozostające w dniu 31 grudnia 1998 r. we władaniu Skarbu Państwa, nie stanowiące ich własności, a zajęte pod drogi publiczne (art. 73 ust. 1 z dnia 13 października 1998 r. Przepisy wprowadzające ustawy reformujące administrację publiczną, Dz. U. nr 133 z 1998 r.),
 - i. opis skrzyżowań i rzek,
 - j. szczegóły sytuacyjne służące do identyfikacji położenia punktów granicznych w terenie w zasięgu po 10 m od granic pasa drogowego, w tym
 - krawędzie jezdni,
 - oś drogi w przypadku niesymetrycznego przebiegu krawędzi jezdni,
 - słupki hektometrowe z opisem,
 - przepusty,
 - początek i koniec mostu, wiaduktu (punkty skrajne),
 - ogrodzenia trwałe i chodniki,
 - świadki punktów referencyjnych,
 - pojedyncze drzewa,
 - kontury leśne,
 - słupy energetyczne lub telefoniczne z kierunkami linii znajdujące się w odległości do 10 m od granicy pasa,
 - numery działek w pasie drogowym i przyległych oraz kierunki ich granic.
4. Do szkicu należy dołączyć:
- wykaz współrzędnych punktów granicznych (plik w formacie txt.),
 - szkic przebiegu granic prawnych w pliku w formacie dxf,
 - mapę ewidencyjną,
 - wypisy z rejestrów gruntów dla wszystkich działek w pasie drogowym,
 - odbitkę istniejącej mapy zasadniczej lub syt – wys. w skali szkicu.

Ponadto jako załącznik do pomiaru powykonawczego należy sporządzić wykaz zmian gruntowych jako dokument potrzebny do wprowadzenia zmian w operacie ewidencji gruntów dotyczących sposobu użytkowania (użytek rolny lub leśny na drodze).

5.9 Oznakowanie granicy pasa drogowego.

Należy w terenie oznakować granicę pasa drogowego zgodnie z obowiązującym nazewnictwem. Należy wynieść punkty graniczne pasa drogowego z trwałą stabilizacją i okazaniem granic właścicielom nieruchomości przylegających do pasa drogowego w trybie ustawy z dnia 17.05.1989r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (j.t. Dz.U. z 2005r. Nr 240, poz. 2027 z późniejszymi zmianami). Znaki „PD” należy stabilizować wg zasady: odległość między znakami nie większa niż 200 m, zachowanie Wizury pomiędzy sąsiednimi znakami, stabilizacja punktów powinna zostać dokonana w bezpośrednim sąsiedztwie punktu granicznego w linii rozgraniczającej pasa drogowego. Stabilizację punktów granicznych należy wykonać ogranicznikami betonowymi, a jeżeli jest to niemożliwe oznaczyć trwale punkt oraz sporządzić dla niego opis topograficzny określający jego położenie.

5.10. Osnowa geodezyjna

Osnowa pozioma – należy założyć lub uzupełnić istniejącą osnowę poziomą III klasy, zgodnie z przepisami instrukcji technicznej G-1 „Pozioma osnowa geodezyjna”. Poziomą osnowę pomiarową należy założyć zgodnie z przepisami instrukcji technicznej G-4 „Pomiary sytuacyjne i wysokościowe”.

Osnowa wysokościowa – należy założyć lub uzupełnić osnowę wysokościową IV klasy zgodnie z przepisami instrukcji technicznej G-2 „Wysokościowa osnowa geodezyjna”. Punkty wysokościowej osnowy pomiarowej należy założyć zgodnie z przepisami instrukcji technicznej G-4 „Pomiary sytuacyjne i wysokościowe”. Projekt osnowy powinien być zatwierdzony przez właściwy organ stosownie do zapisów ustawy z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tj. Dz. U. z 2005 r. Nr 240 poz. 2027 z późniejszymi zmianami).

Po zakończeniu prac z założeniem osnowy dokumentacja zostanie przekazana do PODGiK, zatwierdzona i przyjęta do zasobów ośrodka.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2 Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.4.

7. OBMIAR.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 7.

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem i wyznaczeniem trasy w terenie jest 1km (kilometr) trasy drogowej

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 8. Odbiór robót związanych z odtworzeniem, wyznaczeniem i zabezpieczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 9. Płatność za kilometr należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej.

Cena jednostkowa 1 km wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów pomocniczych,
- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi tras dodatkowymi punktami,
- w przypadku korzystania z systemu 3D koszty przystosowania projektu zgodnie z pkt 1.3.1
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- zabezpieczenie istn. punktów osnowy geodezyjnej państwowej, ochrona ich przed zniszczeniem i odtworzenie punktów w razie zniszczenia

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

D-01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu w ramach zadania „Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)”.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00 -- "Wymagania Ogólne" pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00.
Wybór sprzętu do wykonania robót związanych niniejszymi SST należy do Kierownika Budowy.

3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyładowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

3.3. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

3.4 W przypadku gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia które nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 4.

4.2. Transport humusu

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu. Transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonywania robót nie mogą powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5. Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z humusu i / lub darniny. Roboty na odcinkach objętych nadzorem archeologicznym prowadzić pod kontrolą archeologa.

5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, wykonaniu wałów ziemnych, rekultywacji terenu (dokopów, ukopów), sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Nadmiar humusu należy rozplantować na terenach płaskich lub zhałdować w przyzmach w obrębie pasa drogowego. Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek, spycharek lub koparek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie. Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera. Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Zdjęty humus należy składować w przyzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

5.3 Zdjęcie darniny

Jeżeli powierzchnia terenu w obrębie pasa przeznaczonego pod budowę trasy drogowej jest pokryta darniną przeznaczoną do umocnienia skarp, darninę należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu wykorzystania.

Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darninę należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około 0,30 metra lub w kwadraty o długości boku około 0,30 metra. Grubość darniny powinna wynosić od 0,05 do 0,10 metra.

Należy dążyć do jak najszybszego użycia pozyskanej darniny. Jeżeli darnina przed powtórным wykorzystaniem musi być składowana, to zaleca się jej rozłożenie na gruncie

rodzimy. Jeżeli brak miejsca na takie rozłożenie darniny, to należy ją magazynować w regularnych pryzmach. W porze rozwoju roślin darninę należy składować w warstwach trawą do dołu. W pozostałym okresie darninę należy składować warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Czas składowania darniny przed wbudowaniem nie powinien przekraczać 4 tygodni.

Darninę nie nadającą się do powtórznego wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć w miejsce składowania humusu lub inne miejsce wskazane przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 6.

6.2. Kontrola jakości prac związanych ze zdjęciem humusu

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni pasa robót ziemnych. W miejscach nadzoru archeologicznego zakończenie robót dodatkowo należy uzgodnić z archeologiem.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest:

- m 2 (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu,
- m 3 (metr sześcienny) odwiezionej ilości humusu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

8.1. Zgodność robót z projektem i specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Szczegółowa Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera zgodnymi z Warunkami Kontraktu. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt.6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary.

Odcinki objęte nadzorem archeologicznym podlegają również ocenie archeologa.

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 Inżynier.

8.4. Odbiór ostateczny

Podstawą odbioru ostatecznego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z niniejszą SST, a także spełnienie wymagań określonych w dokumentacji projektowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zdjęcie humusu
- hałdowanie w pasie drogowym i poza pasem drogowym,
- transport wewnętrzny na budowie,
- odwóz nadmiaru humusu na miejsce wskazane przez Inwestora

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. D.U. Nr 39 z 2007 r. poz. 251 – Ustawa z 27.04.2001 „O odpadach”.

D-01.02.04 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG I ULIC

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic, które zostaną wykonane w związku z „Przebudową odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasz Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)”

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką istniejących:

- Konstrukcji nawierzchni.
- Słupów trakcyjnych wraz z oświetleniem i trakcja
- Oznakowania pionowego i barier.
- Elementów dróg w tym wpustów ulicznych
- Urządzeń BRD.
- Innych elementów wskazanych w Dokumentacji Projektowej i niezbędnych do prowadzenia robót budowlanych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00 - "Wymagania Ogólne" pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

Nie występują

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00.

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych niniejszymi SST należy do Kierownika Budowy.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic można stosować:

- spycharki,
- ładowarki,
- dźwigi,
- koparki
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne
- frezarki
- kruszarki
- zrywarki

Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

W przypadku gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia które nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4. Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonywania robót nie mogą powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Do wywozu materiału z rozbiórek mogą być użyte samochody ciężarowe. Materiały przeznaczone do ponownego wykorzystania należy przewieźć na miejsce wyznaczone do składowania na placu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. W miejscach objętych nadzorem archeologicznym stosować się do zaleceń archeologa.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym.

Odcinki wykonywanych robót należy oznakować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181) – zał. nr 4.

5.2.2. Rozbiórka nawierzchni z kostki i płyt betonowych oraz krawężników i obrzeży betonowych

Rozbiórkę nawierzchni z kostki i płyt betonowych oraz krawężników i obrzeży należy wykonać ręcznie. Ławy betonowe rozebrane będą przez rozkruszenie młotem pneumatycznym. Uzyskane z rozbiórki nawierzchni kostki, płyty, krawężniki i obrzeża stanowią własność Zamawiającego. Wykonawca przetransportuje na własny koszt i przekaze elementy uzyskane z rozbiórki do Bazy materiałowej Zamawiającego.

Odpady bezużyteczne powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy przy zachowaniu przepisów Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach.

5.2.3. Rozbiórka istniejącego oznakowania pionowego

Rozbiórkę istniejącego oznakowania należy wykonać ręcznie. Uzyskane oznakowanie z rozbiórki stanowi własność Zamawiającego. Wykonawca przetransportuje na własny koszt i przekaze elementy oznakowania do Bazy materiałowej Zamawiającego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności rozbiórki elementów dróg wymienionych w pkt 1.3 oraz ich zgodności z dokumentacją projektową w zakresie kompletności wykonania.

W miejscach nadzoru archeologicznego rozbiórki prowadzić w uzgodnieniu z archeologiem.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg jest:

- dla konstrukcji nawierzchni – m² (metr kwadrat)
- dla oznakowania pionowego – szt (sztuka)
- rozbiórka słupów trakcyjnych wraz z trakcją i oświetleniem- szt (sztuka)

- dla barier – m (metr)
- dla chodników – m² (metr kwadrat)
- dla krawężników – m (metr)
- dla obrzeży – m (metr)
- dla ogrodzeń – m (metr)
- dla wpustów ulicznych – szt (sztuka kompletna wraz z studniami i przykanalikami)

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 9. Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg p. 7, zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót.

9.1. Cena jednostki obmiarowej.

Cena jednostkowa wykonania robót związanych z rozbiórką znaków drogowych obejmuje:

- Zdjęcie tablic znaków drogowych.
- Rozebranie słupków do znaków drogowych.
- Rozebranie i usunięcie fundamentów.
- Zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem.
- Załadunek, odwiezienie i rozładunek słupków oraz tablic znaków drogowych pionowych w miejsce wskazane w pkt. 5.2.
- Uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót związanych z rozbiórką nawierzchni z kostki i płyt betonowych obejmuje:

- Rozebranie nawierzchni z kostek betonowych lub płyt betonowych.
- Mechaniczne lub ręczne rozebranie podbudowy.
- Załadunek, odwiezienie i rozładunek uzyskanych w trakcie rozbiórki kostek, krawężników obrzeży i płyt w miejsce wskazane w pkt. 5.2.
- Uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót związanych z rozbiórką wpustów ulicznych:

- Rozebranie nawierzchni.
- Mechaniczne lub ręczne rozebranie podbudowy.
- Rozebranie i usunięcie fundamentów, wpustów z osadnikiem, przykanalików, krat
- Zasypanie dołów wraz z odtworzeniem nawierzchni.
- Załadunek, odwiezienie i rozładunek uzyskanych w trakcie rozbiórki elementów w miejsce wskazane w pkt. 5.2.
- Uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót związanych z rozbiórką słupów trakcyjnych:

- Rozebranie słupków trakcyjnych wraz z oświetleniem.
- Rozebranie i usunięcie fundamentów.
- Zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem.
- Załadunek, odwiezienie i rozładunek słupków oraz tablic znaków drogowych pionowych w miejsce wskazane w pkt. 5.2.
- Uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA (PRZEPISY ZWIĄZANE)

1. - PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
2. - Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627, z późn. zm.)
3. - Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628, z późn. zm.)
4. - Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112, poz. 1206)
5. - Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 lutego 2006r. w sprawie dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz. U. Nr 30, poz. 213)
6. - Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie listy rodzaju odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym nie będącymi przedsiębiorcami, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku (Dz. U. Nr 75, poz. 527)
7. - Ustawa z dnia 11 maja 2001r. o opakowaniach i odpadach opakowaniowych (Dz. U. Nr 63, poz. 638)
9. - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181) – zał. nr 4.

D-04.01.01. KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego w związku z „Przebudową odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)”

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne są stosowane, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z mechanicznym wykonaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem w miejscach i na głębokość wskazaną w dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.1 Budowla drogowa – obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).

1.4.2 Koryto – element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni drogi.

1.4.3 Laboratorium – drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Inżyniera, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

1.4.4 Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

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

Nie występują.

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 robót

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- płyt wibracyjnych lub zagęszczarek do gruntów.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

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 materiałów

Wymagania dotyczące transportu materiałów podano w SST D-04.03.01 pkt 4.

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

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera i w korzystnych warunkach atmosferycznych.

5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi i w rzędach równoległych do osi wykonywanego koryta lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania, podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem, były, o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia – dla górnej warstwy o grubości 20 cm $I_s = 1,0$, a dla warstw na głębokości od 20 do 50 cm $I_s = 0,97$.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli Zawilgocenie, nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

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 w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża należy przyjąć następująco:

dla zjazdów:

- w punktach charakterystycznych
- równość podłużna 1 dla zjazdu
- równość poprzeczna 1 raz dla zjazdu
- rzędne wysokościowe 1 raz dla zjazdu
- ukształtowanie osi w planie 1 raz dla zjazdu
- zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża w 1 punkcie na dziennej działce roboczej

dla pozostałych elementów:

- szerokość koryta 1 raz całość
- równość podłużna 1 raz całość

- równość poprzeczna 1 raz całość
- spadki poprzeczne 1 raz całość
- rzędne wysokościowe 1 raz całość
- ukształtowanie osi w planie 1 raz całość
- zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża w 1 punkcie na dziennej działce roboczej
-

6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

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

6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm -2 cm.

6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w pkt. 5.4.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

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 m^2 (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

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 wg punktu 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 m² koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- profilowanie dna koryta,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-/B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
3. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
4. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
5. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

D-04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych, w związku z „Przebudową odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)”

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Oczyszczenie warstw konstrukcyjnych należy wykonywać przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni. Skropienie warstw konstrukcyjnych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, przed ułożeniem warstw z mieszanek mineralno - bitumicznych.

Należy skropić niżej wymienione warstwy:

- a) warstwę wiążącą z betonu asfaltowego,
- b) warstwę podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego,
- c) warstwę podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

1.4. Określenie podstawowe

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 2.

2.1 Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inżyniera. Skropienie lepiszczem może być wykonane emulsją asfaltową według PN-EN 13808, albo innym materiałem według norm lub aprobat technicznych.

Rodzaj lepiszcza powinien być dostosowany do rodzaju materiału w podłożu. Do łączenia warstw asfaltowych zaleca się stosowanie emulsji asfaltowych szybkorozpadowych kationowych lub o klasie indeksu rozpadu 3, wytworzonych z asfaltu drogowego 70/100 lub twardszego. Zaleca się również skropienie podłoża z warstwy niezwiązanej lub związanej hydraulicznie należy użyć emulsję wolnorozpadową lub o klasie indeksu rozpadu 5. Kationowe emulsje asfaltowe przeznaczone do złączania warstw konstrukcji nawierzchni powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1, a emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami powinny spełniać wymagania określone w tablicy 2

Tablica 1. Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do złączania warstw nawierzchni

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C60 B3 ZM ^{b)}		C60 B5 ZM ^{b)}	
			Klasa	Zakres Wartości	Klasa	Zakres Wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3	50 do 100	5	120 do 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	5	58 do 62 ^{a)}	5	58 do 62 ^{a)}
Czas wypływu dla Ø2 mm w 40°C	PN-EN 12846	S	3	15-45	3	15-45
Pozostałości na sicie 0,5mm	PN-EN 1429	%(m/m)	3	< 0,2	3	0,2
Pozostałości na sicie po 7 dniach magazynowania, sito 0,5mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja po 7 dniach magazynowania	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja ^{c)}	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
	Załącznik NA 2.2		2	≥ 75	2	≥ 75
pH emulsji	PN-EN 12850		0	NPD	-	≥ 3,5 ^{d)}
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodne z PN-EN 13074						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1mm	3	< 100	3	< 100 ^{e)}
Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427	°C	5	>39		>39
a) Emulsję można rozcieńczyć wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m) b) Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie c) Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem (badanie na wzorcowym kruszywie bazaltowym) d) Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne e) Do skropień podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłucznia kamiennego, dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220						

Tablica 2. Wymagania dotyczące kationowych emulsji modyfikowanych polimerami, stosowanych do złączania warstw nawierzchni

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C60 BP3 ZM	
			Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3	50 do 100
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% (mm)	5	58 do 62
Czas wypływu dla 0,2mm w 40°C	PN-EN 12846	S	3	15 – 45
Pozostałość na sicie 0,5mm	PN-EN 1429	% (mm)	3	< 0,2
Pozostałość na sicie po 7 dniach magazynowania, sito 0,5mm	PN-EN 1429	% (mm)	1	TBR
Sedymentacja po 7 dniach magazynowania	PN-EN 12847	% (mm)	1	TBR
Adhezja	PN-EN 12847	% pokrycia powierzchni	1	TBR
	załącznik NA 2.2		2	≥ 75
Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	jednostka	C60 BP3 ZM	
			Klasa	Zakres wartości
pH emulsji	PN-EN 12850	-	0	NPD
Wymagania techniczne dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074				
Penetracja 25 °C	PN-EN 1426	0,1mm	3	<100
Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	4	>43
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	4	≥50
a) Emulsję można rozcieńczyć wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m). b) Nie dotyczy emulsji rozcieńczanej wodą na budowie. c) Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem (badanie na wzorcowym kruszywie bazaltowym)				

2.2. ZUŻYCIE LEPISZCZY DO SKROPIENIA

Tablica 3. Orientacyjne zużycie lepiszczy (wydatek pozostającego asfaltu) do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże do wykonania warstwy z betonu asfaltowego	Zużycie [kg/m ²]
Podbudowa z betonu asfaltowego AC	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	0,7 – 1,0
	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 – 0,7
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC	Podbudowa asfaltowa	0,3 – 0,5
Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 – 0,3
Warstwa ścieralna z mieszanki SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 – 0,3 (zalecana emulsja modyfikowana polimerem)

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy, jej faktury i stanu powierzchni oraz zaakceptowane przez Inżyniera.

2.3. PRZECHOWYWANIE LEPISZCZY

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech emulsji i obniżenia jej jakości.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Emulsja w zbiorniku musi być zabezpieczona przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. W zbiornikach walcowych leżących stosować systemy wymuszające cyrkulację emulsji w zbiorniku. Zaleca się magazynować emulsję w zbiornikach wyposażonych w pośrednie urządzenia grzewcze. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta. W szczególności dotyczy to czasu przechowywania i temperatury.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 3.

3.1. SPRZĘT DO OCZYSZCZANIA WARSTW NAWIERZCHNI

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy używać:

- 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, takie jak:

- Sprężarki.
- Zbiorniki z wodą.
- Szczotki ręczne.
- Inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

3.2. SPRZĘT DO SKRAPIANIA WARSTW NAWIERZCHNI

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo - kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących 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 na lepiszcze skraparki powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki zawierające zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a następującymi parametrami:

- Ciśnieniem lepiszcza.
- Obrotami pompy.
- Prędkością jazdy skraparki.
- Temperaturą lepiszcza.

Skraparka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości założonej.

4. TRANSPORT

4.1. SPRZĘT DO SKRAPIANIA WARSTW NAWIERZCHNI

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 4. Wybór środków transportowych należy do Kierownika Budowy.

4.1. TRANSPORT EMULSJI

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skraparkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami 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 powinny być czyste i nie zawierać resztek innych lepiszczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 5.

5.1. OCZYSZCZENIE WARSTW NAWIERZCHNI

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

5.2. SKROPIENIE WARSTW NAWIERZCHNI

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona. Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia. Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skraparek a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). Temperatury emulsji powinny mieścić się w przedziałach podanych w aprobacie technicznej.

W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza powinna być równa ilości założonej z tolerancją $\pm 10\%$. Na wszystkich powierzchniach, gdzie rozłożono nadmierną ilość lepiszcza Wykonawca powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie. Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowanie wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin. Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno - bitumicznej Wykonawca powinien

zabezpieczyć skropioną warstwę podbudowy z kruszywa łamanego przed uszkodzeniem (decyzję o potrzebie i rodzaju zabezpieczenia Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji) i dopuścić na niej tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" p.6.

6.1. BADANIA I KONTROLA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

6.2. BADANIA I KONTROLA W CZASIE ROBÓT

6.2.1. BADANIA LEPISZCZY

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta. W wypadkach wątpliwych Inżynier zaleci wykonanie dodatkowych badań .

6.2.2. SPRAWDZENIE JEDNORODNOŚCI SKROPIENIA I ZUŻYCIA LEPISZCZA

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Raz na miesiąc dla każdej skraparki należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu "Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa".

6.3. BADANIA I KONTROLA W CZASIE ROBÓT

Warstwy nawierzchni z mieszanek mineralno - asfaltowych powinny być wzajemnie i z podbudową złączone, tj. szczepione. Należy to sprawdzić na odwiercie próbki z nawierzchni, która nie powinna się rozwarstwić.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest:

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

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania odbioru robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.

Odbiór oczyszczonej i skropionej powierzchni jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów, robót i oględzin warstwy. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza, w zależności od potrzeb,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- wywiezienie gruzu i zanieczyszczeń.

skropienia warstw obejmuje:

- zakup i dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- skropienie warstwy lepiszczem w ilości określonej w Specyfikacji Technicznej lub uzgodnionej z Inżynierem.
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1.PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalanie. Metody badań. Część 1. Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.

2.PN-EN 12271-3 Powierzchniowe utrwalanie. Wymagania techniczne. CZ.3 Dozowanie i dokładność dozowania lepiszcza i kruszywa.

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

4.PN-EN 14733 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Emulsje asfaltowe, asfalty fluksowane i asfalty upłynnione. Kontrola Produkcji Przemysłowej.

10.1. INNE DOKUMENTY

5.Polskie Normy powołane w WT-2

6.Polskie Normy powołane w WT-3

D-04.04.02. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w związku z przebudową odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego).

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą wykonania warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o grubościach i zakresie określonych w Dokumentacji Projektowej

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w SST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji D-M-00.00.00 - "Wymagania Ogólne" pkt 1.4.

Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 2.

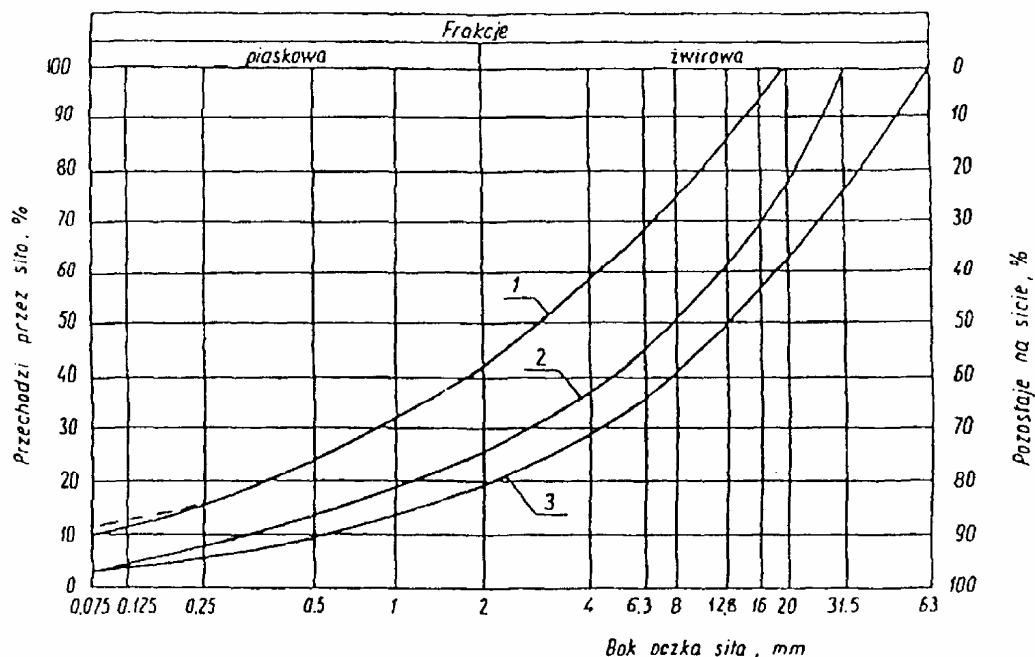
2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy pomocniczej z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia kamieni narzutowych, otoczków i żwirów o średnicy większej niż 8 mm. Kruszywo uzyskane z przekruszenia kamieni narzutowych i otoczków powinno zawierać, co najmniej 80% ziarn przekruszonych we frakcji powyżej 4 mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-S-06102 powinna leżeć między krzywymi granicznymi 1-2 pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1. Krzywa uziarnienia kruszywa 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.



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej

2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania podane w tabelicy 1.

Tabela 1. Wymagania dotyczące kruszyw do stabilizacji mechanicznej wg PN-S- 06102.

Wyszczególnienie właściwości	podbudowa
1. Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, [% (m/m)], nie więcej niż	2÷12
2. Zawartość nadziarna [% (m/m)], nie więcej niż	10
3. Zawartość ziaren nieforemnych [% (m/m)], nie więcej niż	40
4. Zawartość zanieczyszczeń organicznych [% (m/m)], nie więcej niż	1
5. Wskaźnik piaskowy, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, [%]	30÷70
6. Ścieralność w bębnie kulowym Los Angeles [%] a) po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: b) ścieralność po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	50 35
7. Nasiąkliwość, [% (m/m)] nie więcej niż:	5,0
8. Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, [% (m/m)], nie więcej niż	10
9. Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ w [%] nie więcej niż	1
10. Wskaźnik nośności w noś mieszanki kruszywa, % nie mniej niż przy zagęszczeniu wg PN-S-06102 Is ≥ 1,00 Is ≥ 1,03	80* 120**

11. Minimalna zawartość ziaren przekruszonych oznaczonych dla frakcji pow. 4 mm wg PN-B-11112:1996	80%
--	-----

** dotyczy podbudowy na DW 747,

* dotyczy podbudowy na innych drogach zgodnie z Dokumentacją Projektową,

2.4. Woda

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie kruszywa wg PN-EN 1008:2004.

2.5. Źródła poboru materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy

Do wykonania podbudów z kruszyw łamanymi stabilizowanymi mechanicznie należy stosować:

- Równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału.
- Walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne.
- Zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudnodostępnych.

Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

W przypadku gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosownego sprzętu lub narzędzi.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 4.

4.2. Transport kruszyw

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonywania robót nie mogą powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowi warstwa technologiczna wykonana z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem i przed przystąpieniem do robót musi być odebrana zgodnie z SST D-04.05.04.

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 Inżyniera.

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

Mieszanke kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej

mieszanki. Można stosować mieszankę dostarczaną bezpośrednio od producenta. 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 sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości (dopuszcza się rozłożenie warstwy jednorazowo na docelową grubość zgodną z dokumentacją projektową), takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Kruszywo podczas zagęszczania powinno być wilgotne, co umożliwi optymalną pracę walców w celu uzyskania zagęszczenia i nośności na poniższym poziomie:

Tablica 2. Cechy podbudowy dotyczące zagęszczenia i nośności

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku Wnoś 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	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
80	1,0	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

Wymagane cechy podbudowy dla DW 747 należy przyjąć przy min. $I_s=1,03$

Kontrolę zagęszczenia podbudowy należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg BN-64/8931-02, stosując płytę 700 cm² (średnicy 30 cm). Badanie i obliczanie modułów wtórnych E_1 oraz E_2 przeprowadzić zgodnie z „Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, 1998”. W obliczeniach modułu należy zastosować mnożnik 3/4, zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

5.5. Odcinek próbny

Do Inżyniera należy decyzja o konieczności wykonywania odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT,

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

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 Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie wymagania i określone w punkcie 2.3 niniejszej SST.

6.3 Badania w czasie robót

6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

№	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
---	------------------------	---------------------

		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna długość odcinka przypadająca na 1 badanie (jezdni)
1	Uziarnienie mieszanki	1	300 mb
2	Wskaźnik odkształcenia, moduły odkształcenia	2	250 mb
3	Ugięcie sprężyste	10	50 mb/pas ruchu
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, punkt 2.3.2	Przy każdej zmianie kruszywa	

6.3.2 Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.1. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.3.3 Zagęszczenie i nośność podbudowy

Zagęszczenie i nośność podbudowy należy badać wg zasad podanych w punkcie 5.4 niniejszych SST a uzyskane parametry muszą być zgodne z wartościami określonymi w tablicy 2. Nośność podbudowy należy badać przy pomocy jednej z metod zaakceptowanej przez Inżyniera:

- Obciążeń płytowych wg BN-64/8931-02.
- Ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06.

6.3.4 Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 2.3.2. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

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 4. Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 250 m
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na całym odcinku
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na całym odcinku
5	Rzędne wysokościowe	co 10 m, w trzech punktach w przekroju poprzecznym (obie krawędzie i oś) – przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji propozycję miejsc pomiarowych dla wszystkich warstw
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	10 razy na całym odcinku
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

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

6.4.2 Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych podbudowy

Tablica 5. Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych podbudowy

L.p.	Wielkość mierzona	Jednostka	Tolerancja
1	Szerokość warstwy	cm	+10/-5
2	Nierówności podłużne lub poprzeczne mierzone łatą 4 m zgodnie z normą BN-68/8931-04	mm	20 – podbudowa pomocnicza
3	Spadki poprzeczne	%	± 0,5
4	Rzędne wysokościowe	cm	+1/-2
5	Ukształtowanie osi w planie	cm	± 5
6	Grubość warstwy	%	+10; -15

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 spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia 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 spulchnienie 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 spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, 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 Inżyniera. 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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 8.

8.1. Zgodność robót z projektem i specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Szczegółową Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera zgodnymi z Umową. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt.6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających

komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary.

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 Inżynier.

8.4. Odbiór ostateczny

Podstawą odbioru ostatecznego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z niniejszą SST, a także spełnienie wymagań określonych w dokumentacji projektowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

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

Cena wykonania 1 m² podbudowy obejmuje:

- Prace pomiarowe i przygotowawcze.
- Oznakowanie robót.
- Sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża gruntowego.
- Zakup materiałów, koszty badań kruszywa i opracowania recepty.
- Koszty wykonania odcinka próbnego.
- Dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie recepty.
- Dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania.
- Rozłożenie mieszanki, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki.
- Pielęgnacja wykonanych warstw wykonanych na grubość docelową.
- Przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w SST.
- Utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA (PRZEPISY ZWIĄZANE)

10.1. Normy

1. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
3. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
4. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
5. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
6. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
7. PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
8. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
9. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
10. PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
11. PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
12. PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
13. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
14. PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
15. BN-933-08:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
16. PN-S-02205:1998 Roboty ziemne. Wymagana i badania.
17. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
18. BN-70/8931-06 Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym
19. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

20. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą

10.2. Inne dokumenty

21. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM -Warszawa 1997.

22. Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych – Część 2 Załącznik, GDDP, 1998

D-04.07.01 POBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO**1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego w ramach zadania „Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)”.

1.2 Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1 zgodnie z Specyfikacją D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.3 Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P 35/50 wg PN-EN 13108-1 zgodnie z Dokumentacją Projektową, w konstrukcjach nawierzchni zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

- 1.4.1 Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
- 1.4.2 Kruszywo grube – jest to kruszywo o wymiarach ziaren: $D \leq 45$ mm oraz $d \geq 2$ mm.
- 1.4.3 Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm. Kruszywo drobne może powstać w wyniku kruszenia lub naturalnego rozdrobnienia skały albo żwiru lub przetworzenia kruszywa sztucznego.
- 1.4.4 Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.5 Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – jest to mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.
- 1.4.6 Mieszanka drobnoziarnista – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.
- 1.4.7 Mieszanka gruboziarnista – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.
- 1.4.8 Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.
- 1.4.9 Wymiar kruszywa – jest to wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita. Przy oznaczaniu wymiaru kruszywa dopuszcza się obecność pewnej ilości ziaren, które pozostają na górnym sicie lub przechodzą przez dolne sito, zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa. Dolny wymiar sita może być równy 0.
- 1.4.10 Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.
- 1.4.11 Wypełniacz – jest to kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.

1.4.12 Warstwa technologiczna – jest to konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji

1.4.13 Pozostałe określenia są zgodne ze Specyfikacją DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, oraz odnośnymi normami.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne warunki stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w Specyfikacji DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

2.2 Asfalt

Na odcinu należy stosować asfalt 35/50 spełniający wymagania określone w normie PN-EN 12591:2009 i podane w tablicy 1. Najwyższa temperatura w zbiorniku magazynowym (roboczym) powinna wynosić 190°C

Tablica 1. Wymagania wobec asfaltu 35/50 stosowanego do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego na drogach o kategorii ruchu KR3, KR4 oraz KR5

L.p.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	35-50	PN-EN-1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	50-58	PN-EN-1427
3.	Temperatura zapłonu nie mniej niż, °C	≥ 240	PN-EN-22592
4.	Rozpuszczalność, nie mniej niż, % m/m	≥ 99	PN-EN-12592
5.	Odporność na starzenie po RTFOT:		
	• zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) wartość bezwzględna % m/m	≤ 0,5	PN-EN-12607-1
	• pozostała penetracja po starzeniu nie mniej niż %	≥ 53	
	• wzrost temperatury mięknięcia °C	≤ 8	
6.	Temperatura łamliwości wg Fraassa, °C	≤ -5	PN-EN-12593

2.3 Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania podane w tablicy 3. Wypełniacz należy przechowywać w suchych warunkach.

Tablica 3. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Lp	Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu			
		KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR4÷KR6	
1	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043			
		Wymiar sита mm	Procent przechodzącej masy		
			Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta ^a	
				2 0,125 0,063	100 od 85 do 100 od 70 do 100
^a Zakres uziarnienia deklarowany na podstawie ostatnich 20 wartości (patrz tablica B.4, pozycja 1). 90 % wyników deklarowanych powinno znaleźć się w tym zakresie, ale wszystkie wyniki powinny mieścić się w ogólnym zakresie uziarnienia (patrz kolumna 2 wyżej).					
2	Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10			
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1%(m/m)			
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta			
5.	Wolne przestrzenie w suchym	V _{28/45}			

	zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	
6	Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀
8	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K _a Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}

2.4 Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa drobne i grube wg wymagań podanych odpowiednio w tablicach od 4 do 7. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1+KR2	KR3-KR4	KR5-KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G _{c85/20}	G _{c85/20}	G _{c85/20}
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{20/17,5}	G _{20/17,5}	G _{20/17,5}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₂		
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	Fl ₅₀ lub Sl ₅₀	Fl ₃₀ lub Sl ₃₀	Fl ₃₀ lub Sl ₃₀
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{Deklarowana}	C _{50/30}	C _{50/30}
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA ₅₀	LA ₄₀	LA ₄₀
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA ₂₄ Deklarowana		
Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta		
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F ₄		
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	SB _{LA}		
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC0,1}		
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1	wymagana odporność		
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność		

Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-lp. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$
--	-----------

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1+KR2	KR3-KR4	KR5-KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} i G_{A85}	G_{F85}	
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TCNR}	G_{TC20}	G_{TC20}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{10}		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs} Deklarowana		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$		

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1-KR2	KR3+KR4	KR5-KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} i G_{A85}		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TCNR}	G_{TC20}	G_{TC20}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{16}		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs} Deklarowana	E_{cs30}	E_{cs30}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$		

Tablica 7. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{A85/20}$	$G_{A85/20}$	$G_{A85/20}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}	MB_{F10}	MB_{F10}
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	Fl_{50} lub Sl_{50}	Fl_{30} lub Sl_{30}	Fl_{30} lub Sl_{30}
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{50/30}$	$C_{50/30}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA_{50}	LA_{40}	LA_{40}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		

Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA ₂₄ Deklarowana		
Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta		
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F ₄		
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	SB _{LA}		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E _{cs} Deklarowana	E _{cs} 30	E _{cs} 30
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1		
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1	wymagana odporność		
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność		
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-lp. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V _{6,5}		

2.5 Dodatki

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące i modyfikujące na podstawie norm lub rekomendacji technicznych. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność stosowania dodatków winna być udokumentowana

Należy stosować ciekłe środki adhezyjne lub wapno hydratyzowane jeżeli zastosowane kruszywo i asfalt nie wykazuje powinowactwa fizykochemicznego, zapewniającego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN12697-11, metoda A po 6h obracania, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w tablicy 11, 12 i 13 w dalszej części SST.

2.6 Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023 „metodą na gorąco”, emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

2.7 Mieszanka mineralno asfaltowa

Gotowa mieszanka która powstaje w wyniku połączenia w proporcjach ustalonych w receptie roboczej na wytwórni z materiałów spełniających wymagania podane w pkt 2.2, 2.3 i 2. Jako wyrób finalny jest zgodna z parametrami określonymi w badaniu typu wg pkt 5.2 i zostaje dostarczona na budowę jako wyrób oznakowany znakiem CE

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Dobór sprzętu należy do Kierownika Budowy. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

3.2 Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Wytwórni mas bitumicznych lub zespołu wytwórni o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych. Sterowanie dozowaniem wszystkich składników powinno być elektroniczne. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do automatycznego dozowania środków adhezyjnych (jeśli ich stosowanie będzie konieczne). Wytwórnia powinna zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Na wytwórni powinien funkcjonować system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.
- Rozścielacza (układarki) o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni mas bitumicznych. Rozścielacz powinien posiadać następujące wyposażenie: automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością, elementy wibrujące do zagęszczenia wstępnego wraz z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozścielacza
- Walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich. Co najmniej dwa walce stalowe w zespole roboczym powinny być wyposażone w urządzenie do odcinania i dociskania krawędzi cieplej mieszanki.
- Walców wibracyjnych.
- Walców ogumionych.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport materiałów

4.2.1 Asfalt

Transport lepiszcza asfaltowego powinien odbywać się zgodnie z zasadami przyjętymi przez producenta asfaltu.

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych, lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

4.2.2 Środek adhezyjny

Środek adhezyjny, opakowany przez producenta, może być przewożony dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem opakowań.

4.2.3 Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

4.2.4 Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, pyleniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego

frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.5 Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić samochodami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Powierzchnie skrzyń ładunkowych używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środków antyadhezyjnych niewpływających szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji DM - 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 5. Przed przystąpieniem do wykonywania podbudowy z betonu asfaltowego Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości

5.2 Projektowanie betonu asfaltowego

5.2.1 Projektowanie składu

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralno-asfaltowej,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi

Projektowanie składu betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w „WT-2 2010r

5.2.2 Badanie typu

Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur, określających przydatność funkcjonalną mieszanek mineralno-asfaltowych na próbkach reprezentatywnych danego wyrobu. Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu, w celu wykazania zgodności z wymaganiami.

Jeżeli użyto materiały składowe, których właściwości były już określone przez dostawcę materiału na podstawie zgodności z innymi dokumentami technicznymi, to właściwości te nie muszą być ponownie sprawdzane pod warunkiem, że przydatność tych materiałów pozostała bez zmian i nie istnieją inne przeciwwskazania.

W wypadku wyrobów oznakowanych znakiem CE zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami europejskimi można założyć, że mają one właściwości określone w oznakowaniu CE, jednak nie zwalnia to producenta z odpowiedzialności za zapewnienie, że mieszanka mineralno-asfaltowa jako całość spełnia odpowiednie wartości deklarowane.

Normy Europejskie na mieszanki mineralno-asfaltowe zawierają każdorazowo pewną liczbę wymagań odnośnie właściwości fizycznych i mechanicznych. Niektóre z nich są wyrażone przez bezpośrednie pomiary właściwości mechanicznych, takich jak sztywność lub odporność na deformacje, podczas gdy inne są w formie właściwości zastępczych, takich jak zawartość asfaltu lub zawartość wolnych przestrzeni. Podczas przeprowadzania procedury badania typu producent powinien dostarczyć dowód spełnienia każdego odpowiedniego wymagania w danym dokumencie technicznym, z którym deklaruje zgodność.

Normy wyrobów dopuszczają zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu. Oznacza ono, że w wypadku, gdy nastąpiła zamiana składnika mieszanki mineralno-asfaltowej i istnieją

uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu

Sprawozdanie z badania typu zachowuje ważność dla określonego składu mieszanki, aż do wystąpienia zmiany materiałów składowych, ale nie dłużej, niż przez okres trzech lat.

Badanie typu powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043, jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż $0,05 \text{ Mg/m}^3$,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza

Sprawozdanie z badania typu powinno stanowić część deklaracji zgodności producenta, powinno zawierać wymagane informacje wymienione poniżej oraz powinno być przedstawiane razem z odpowiednimi świadectwami badań.

Sprawozdanie powinno zawierać:

a) informacje ogólne:

- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej;
- datę wydania;
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową;
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność;
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości,

b) informacje o składnikach:

- każdy wymiar kruszywa - źródło i rodzaj
- lepiszcze - źródło, typ i rodzaj
- wypełniacz - źródło i rodzaj
- dodatki - źródło i rodzaj
- wszystkie składniki wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem,

c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:

- skład mieszanki podany jako wejściowy skład (w wypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji);
- wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem

Tablica 8 zawiera wszystkie właściwości sprawdzane w badaniu typu. Zestaw badań danej mieszanki powinien uwzględniać metodę projektowania (beton asfaltowy), rodzaj warstwy, przeznaczenie i kategorię ruchu, tak jak podano w tablicy 11, 12, 13

Tablica 8. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-1	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6	1 na frakcję
Lepiszczce (PN-EN 12591, PN-EN 13924, PN-EN 14023)	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1426 lub PN-EN 1427	1
	Nawrót sprężystości ^{b)}	PN-EN 13398	1
Wypełniacz (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-10	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7	1
Dodatki	Typ		
Granulat asfaltowy ^{a)} (PN-EN 13108-8)	Uziarnienie	PN-EN 12697-2	1
	Zawartość lepiszcza	PN-EN 12697-1	1
	Penetracja odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1426	1
	Temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1427	1
	Gęstość	PN-EN 12697-5	1
^{a)} sprawdzane właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań			
^{b)} dotyczy jedynie lepiszczy według PN-EN 14023			

Tablica 9. Rodzaj i liczba badań mieszanek mineralno-asfaltowych

Właściwość	Metoda badania	AC
Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1 PN-EN 12697-39	1
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} \leq 7\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda B, w stanie nasyconym powierzchniowo suchym. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $7\% < V_{max} < 10\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda C, w stanie uszczelnienia powierzchniowego. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} \geq 10\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda D, na podstawie wymiarów geometrycznych. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	-
Odporność na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12	1
Spływność lepiszcza (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-18	-
Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie), dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 130 kN	PN-EN 12697-22, mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1
Deformacja trwała (powiązana funkcjonalnie), dotyczy wymaganej wartości maksymalnego zagłębienia trzpienia większej niż 2,5 mm	PN-EN 12697-20 drobne kruszywo $D \leq 11,2$ mm	-
Sztywność (funkcjonalna)	PN-EN 12697-26	-
Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowym zginaniu	PN-EN 12697-24, Załącznik D	-
^{a)} Badanie według PN-EN-12697-22, duży aparat		

Zalecane rzędne punktów granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy z betonu asfaltowego oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 10.

Tablica 10. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]									
	AC 16 P KR 1-2		AC 22 P KR 1-2		AC 16 P KR3-6		AC 22 P KR 3-6		AC 32 P KR 3-6	
Wymiar sita #, [mm]:	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do
45	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
31,5	-	-	100	-	-	-	100	-	90	100
22,4	100	-	90	100	100	-	90	100	65	90
16	90	100	65	93	90	100	65	90	-	-
11,2	70	92	-	-	65	85	-	-	-	-
8	50	85	42	72	50	76	42	68	33	53
2	25	50	15	45	25	50	15	45	10	40
0,125	5	13	5	13	5	12	4	12	4	12
0,063	4	10	4	10	4	8	4	8	3	7
Zawartość lepiszcza, wzór (4)	$B_{\min 4,2}$		$B_{\min 4,0}$		$B_{\min 4,0}$		$B_{\min 3,8}$		$B_{\min 3,6}$	

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C, WT-2 oraz normami powiązanymi. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 11, 12 i 13.

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{\min}) podana w tabeli 10 jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej przy założonej gęstości mieszanki mineralnej $2,650 \text{ Mg/m}^3$. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_a), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α obliczony według równania

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_a}$$

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego B_{\min} o wielkość odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji - jest to lepiszcze rozpuszczalne (tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa) w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (receptie), nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

W badaniu typu należy określić w ekstrakcji lepiszcza z mieszanki mineralno-asfaltowej procentową ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego (absorbowanego przez pory kruszywa mieszanki mineralnej) i podać w sprawozdaniu badania typu. W receptie roboczej mieszanki mineralno-asfaltowej należy podawać zawartość lepiszcza jako sumę lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego (lepiszcze dodane).

5.2.3 Mieszanka mineralno-asfaltowa

Beton asfaltowy do warstwy podbudowy powinien spełniać wymagania podane w tablicy 11, 12 i 13

Tablica 11. Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy podbudowy, KR1÷2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 16 P	AC 22 P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 8,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 8,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione	C.1.2, ubijanie, 2x50	PN-EN 12697-8, p. 5	$VFB_{\min 50}$	$VFB_{\min 50}$

lepiszczem	uderzeń		VFB _{max 74}	VFB _{max 74}
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	VMA _{min 14}	VMA _{min 14}
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40 °C z jednym cyklem zamrażania ^{a)} , badanie w 25 °C	ITSR ₇₀	ITSR ₇₀
^{a)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT2-2010				

Tablica 12. Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy podbudowy, KR3÷4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki		
			AC 16 P	AC 22 P	AC 32 P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	V _{min 4,0} V _{max 7,0}	V _{min 4,0} V _{max 7,0}	V _{min 4,0} V _{max 7,0}
Odporność na deformacje trwałe ^{a)}	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60 °C, 10 000 cykli	WTS _{AIR 1,0} PRD _{AIRDeklarowane}	WTS _{AIR 1,0} PRD _{AIRDeklarowane}	WTS _{AIR 1,0} PRD _{AIRDeklarowane}
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40 °C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25 °C	ITSR ₇₀	ITSR ₇₀	ITSR ₇₀
^{a)} Grubość płyty: AC 16 60 mm, AC22 60 mm, AC32 80 mm					
^{b)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT2-2010					

Tablica 13. Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy podbudowy dla ruchu KR5

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki		
			AC 16 P	AC 22 P	AC 32 P
Zawartość Wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	V _{min 4,0} V _{max 7,0}	V _{min 4,0} V _{max 7,0}	V _{min 4,0} V _{max 7,0}
Odporność na Deformacje trwałe ^{a)}	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60 °C, 10 000 cykli	WTS _{AIR 0,6} PRD _{AIRDeklarowane}	WTS _{AIR 0,6} PRD _{AIRDeklarowane}	WTS _{AIR 0,6} PRD _{AIRDeklarowane}
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40 °C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25 °C	ITSR ₇₀	ITSR ₇₀	ITSR ₇₀
^{a)} Grubość płyty: AC16 60 mm, AC22 60 mm, AC32 80 mm					
^{b)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1					

5.3 Wytwarzanie mieszanki mineralno - asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Lepiszcz asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości, które podano poniżej, w okresie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni nie powinna przekraczać:

- dla asfaltu drogowego 35/50 190°C,
- dla asfaltu drogowego 50/70 180°C,

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić odpowiednio:

- dla asfaltu drogowego 35/50 155 ÷ 195°C,
- dla asfaltu drogowego 50/70 140 ÷ 180°C,

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.

5.4 Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego stanowi warstwa podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, która powinna spełniać wymagania Specyfikacji D-04.04.02. Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Powierzchnia podłoża powinna mieć odpowiedni profil, być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (błota, piasku, rozlanego paliwa itp.).

Przed ułożeniem betonu asfaltowego kruszywo (podłoże) należy skropić emulsją asfaltową, zgodnie ze Specyfikacją D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

5.5 Warunki przystąpienia do robót

Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od -3°C, a przed rozpoczęciem robót -5°C. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na podłożu na którym powstaje zamknięty film wodny. Dopuszcza się układanie warstwy na wilgotnym podłożu po skropieniu emulsją asfaltową.

Wykonawca powinien mierzyć temperaturę oraz określać stan pogody trzy razy w ciągu doby: w tym przed przystąpieniem do robót i równomiernie w czasie ich trwania.

Dopuszcza się układanie warstwy w niższej temperaturze otoczenia, w przypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania, po zaakceptowaniu sposobu ogrzewania przez Inżyniera.

5.6 Próba technologiczna i odcinek próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę betonu asfaltowego przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki, tj. najwcześniej po 5 minutach. Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz jej właściwości, określanych na podstawie próbek Marshalla. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 15.

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca jest zobowiązany do wykonania odcinka próbnego w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy podbudowy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera. Na drogach o kategorii ruchu KR2 można odstąpić od wykonywania odcinka próbnego za zgodą Inżyniera.

Minimalna długość odcinka próbnego powinna wynosić, co najmniej 50 m. Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.7 Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa na warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Do warstwy podbudowy dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (min.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3%(m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0%(m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0%(m/m).

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny ponadto wykazywać jednakową jakość, jak również mieć zgodne parametry zagęszczania i układania, potwierdzone dla obu wytwórni zarobami próbnymi i odcinkami próbnymi

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walców ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi. Do zagęszczania należy stosować walce drogowe, stalowe gładkie, z możliwością wibracji i/lub oscylacji oraz walce ogumione. Temperatura mieszanki w momencie rozpoczęcia zagęszczenia powinna zapewnić osiągnięcie zagęszczenia podanego w tablicy 14.

Właściwości MMA w ułożonej warstwie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 14.

Tablica 14. Właściwości MMA w ułożonej warstwie

L.p.	Właściwości	Wymagania dla ruchu KR2-KR4	Wymagania dla ruchu KR5
1	Wskaźnik zagęszczenia [%]	≥ 98	≥ 98
2	Zawartość wolnych przestrzeni [%]	4 ÷ 10	4 ÷ 10

Projektowane grubości warstwy podbudowy z betonu asfaltowego wynoszą:

- dla kategorii ruchu KR2 – 8 cm,
- dla kategorii ruchu KR3 – 14 cm,
- dla kategorii ruchu KR4 – 11 cm,
- dla kategorii ruchu KR5 – 15 cm,

Wszystkie przedstawione powyżej projektowane grubości warstwy podbudowy z betonu asfaltowego można układać w jednej operacji technologicznej, jednak warstwy o grubości od 14 cm włącznie zaleca się układać w 2 warstwach technologicznych ze względu na uzyskiwaną lepszą równość w ten sposób wykonywanej warstwy z zachowaniem wymagań określonych w SST D-04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

5.8 Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne. Złącza podłużnego nie można umieszczać w śladach kół. Złącza podłużne pomiędzy pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni. Złącza w

nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Wszystkie zimne złącza technologiczne oprócz zakończenia dziennych działek roboczych powinny być ukształtowane skośnie, poprzez odcięcie i dogęszczenie ciepłej mieszanki asfaltowej. Odcięta mieszanka asfaltowa powinna być usunięta z budowy.

Na złącza wykonywane metodą na zimno oraz zakończenia działek roboczych należy nanieść emulsję asfaltową lub inny materiał do złącz wg pkt 2.6, w ilości co najmniej 50 g na metr bieżący na 1 cm grubości warstwy. Do uszczelniania złączy stosować emulsję asfaltową lub inne normowe lepiszcza.

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim przypadku wykonywanie warstwy technologicznej należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości i szerokości.

5.9 Zabezpieczenie krawędzi

Krawędzie warstwy podbudowy bez ograniczeń należy ukształtować ze spadkiem nie większym niż 2:1 i dogęścić urządzeniem zagęszczającym zamontowanym na walcu. Górna krawędź warstwy przy jednostronnym pochyleniu oraz obie krawędzie w strefie przechyłki powinny być pokryte gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m². Lepiszcz powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Specyfikacji DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 6.

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru Inżyniera).

Badania kontrolne dzielą się na:

- dodatkowe,
- arbitrażowe.

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania, wykonanie samych badań i sprawozdanie z badań.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien przedstawić sprawozdanie z Badania Typu danej mieszanki mineralno-asfaltowej w celu jej zatwierdzenia do stosowania. Wykonawca powinien wykonać w laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera badania lepiszcza zgodnie z tablicą 1 i 2, badania wypełniacza zgodnie z tablicą 3 oraz kruszywa zgodnie z tablicą 4, 5, 6 i 7 niniejszej SST i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania powyższych składników winny być powtarzane w trakcie robót przynajmniej raz na 30 000 ton wyprodukowanej mieszanki w przypadku kruszyw oraz co 1500 ton w przypadku lepiszcza.

6.3 Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę.

6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z założeniami ZKP wg normy PN-EN 13108-21.

6.3.2 Badanie właściwości asfaltu

Każdorazowo należy sprawdzić dokumenty dostawy i porównać z wymaganiami SST. Ocena organoleptyczną należy przeprowadzać dla każdej dostawy. W ramach oceny właściwości asfaltu, dopuszcza się badania wykonane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji producenta asfaltu.

6.3.3 Badanie właściwości wypełniacza

Badanie właściwości wypełniacza podanych w tablicy 3 należy wykonywać przy zatwierdzaniu źródła, przed pierwszym użyciem i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy.

6.3.4 Badanie właściwości kruszywa

Badania właściwości kruszywa podanych w tablicach 4, 5, 6 i 7 należy wykonywać przy zatwierdzaniu źródła, przed pierwszym użyciem oraz każdorazowo przy zmianie źródła dostawy. Ocena organoleptyczną stosowanego kruszywa należy prowadzić codziennie. Badania istotnych właściwości: kształt i wskaźnik ziaren rozkruszonych itp. należy prowadzić zgodnie z założeniami ZKP.

6.3.5 Badanie właściwości dodatków

Przed pierwszym użyciem należy zatwierdzić źródło dostawy dodatków. Ocena organoleptyczną dodatków należy wykonywać dla każdej dostawy.

6.3.6 Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-EN 12697-1 oraz oznaczeniu składu ziarnowego wg PN-EN 12697-2 odzyskanego kruszywa z próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę.

W ramach Zakładowej kontroli produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21. Oznaczenie produkcyjnego poziomu zgodności jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego i polega w uproszczeniu na analizowaniu ostatnich 32 wyników dla wszystkich typów wyrobu. W analizie wynik klasyfikowany jest jako niezgodny, jeżeli którykolwiek z sześciu wymienionych parametrów jest poza zakresem tolerancji podanym w tablicy 15 odchylenia te zawierają poprawkę ze względu na dokładność pobierania próbek i przebieg badań.

Tablica 15. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową.

Lp.	Przechodzi przez sita	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]	Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]
		Mieszanki gruboziarniste – AC	
1.	D	-9/+5	±5
2.	D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±9	±4
3.	2 mm	±7	±3
4.	Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±5	±2
5.	0,063 mm	±3	±2
6.	Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,6	±0,3

Należy obliczyć odchylenie średnie od wymaganej wartości każdego z parametrów podanych w tablicy 15 w odniesieniu do wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyleń każdego z tych parametrów z ostatnich 32 analiz powinna być zachowywana.

Jeżeli którykolwiek z sześciu wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji podanym w tablicy 15 lub jeśli średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości (tablica 13), to wyrób jest niezgodny z wymaganiami. Po przekroczeniu PPZ=C należy podjąć stosowne działania korygujące. Produkcyjny poziom zgodności, określony na podstawie ilości niezgodnych wyników, który podano w tablicy 16, powinien być oznaczony jako niższy o jeden poziom tak długo, jak średnie odchylenie będzie wykroczać poza dopuszczalne.

Tablica 16. Określenie Produkcyjnego Poziomu Zgodności Wytwórni

Pojedyncze wyniki Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań	Produkcyjny poziom zgodności
od 0 do 2	A
od 3 do 6	B
>6	C

Częstość badań uzależniona jest od Produkcyjnego Poziomu Zgodności określonego na podstawie ostatnich 32 analiz wszystkich rodzajów mieszanek wyprodukowanych w danej wytwórni. Minimalne częstości w zależności od PPZ przedstawiono w tablicy 17.

Tablica 17. Minimalna częstość badań w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z wg Załącznika A, PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Kategoria	Częstość badań gotowego wyrobu, w zależności od poziomu PPZ, co		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
Mieszanki gruboziarniste	Z	2000 t	1000 t	500 t
Mieszanki drobnoziarniste i asfalt lany MA	Y	1000 t	500 t	250 t

6.3.7 Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni należy sprawdzić wg normy PN-EN 12697-8 na próbkach z mieszanki przed jej wbudowaniem w dokładnie taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte podczas wykonywania badania typu. Próbkę powinny być pobrane zgodnie z normą PN-EN 12697-27, tak aby otrzymać wystarczającą ilość mieszanki do wykonania wymaganych badań. Częstość badania zawartości wolnych przestrzeni na próbkach z mieszanki pobranej na wytwórni zależna jest od Produkcyjnego Poziomu Zgodności i podaną ją w tablicy 18.

Tablica 18. Minimalna częstość badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D, PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Poziom PPZ	Częstość badania, co
Mieszanki gruboziarniste	B	5000 t
Mieszanki drobnoziarniste i asfalt lany MA	C	3000 t

We wszystkich wypadkach próbki do badań powinny zostać przygotowane w taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte we wstępnej walidacji badania typu danej mieszanki. W szczególności powinna zostać użyta ta sama metoda zagęszczania próbek. We wszystkich wypadkach należy zastosować jednakową procedurę badawczą zgodną z tą, jaka była wykorzystana do wstępnej walidacji badania typu. W tablicy 19 przedstawiono zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji.

Tablica 19. Zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D, PN-EN 13108-21

Właściwość	Metoda badania	Typ mieszanki według PN-EN 13108	
		AC, BBTM, SMA, PA	MA
Zawartość wolnych przestrzeni, [% (v/v)]	PN-EN 12697-8	+	-
Badanie twardości (penetracji) na próbkach	PN-EN 12697-20	-	+

sześciennych			
--------------	--	--	--

6.3.8 Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.9 Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.10 Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni

Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji i załadunku oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.3.11 Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega przydatność samochodów transportowych do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem izolacyjności i zabezpieczenia mieszanki przed wpływami atmosferycznymi. Ocenę należy wykonywać przed pierwszym użyciem danego samochodu oraz w trakcie jego użycia.

6.3.12 Ocena wizualna czystości samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega czystość skrzyni ładunkowej samochodu transportowego pod kątem obecności zanieczyszczeń, tj. brył gruntu, resztek starej mieszanki mineralno-asfaltowej, spryskania powierzchni skrzyni niedozwolonymi środkami mającymi ułatwiać rozładunek mieszanki. Ocenie podlega każdy pojazd przed załadunkiem.

6.4 Badania Wykonawcy w ramach własnego nadzoru

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie podanym w tablicach 20 i 21. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier przeprowadzić badania kontrolne według p. 6.5.

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej kontroli produkcji.

Zakres badań wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,
- pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar równości poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.4.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru podano w tablicy 20 i 21.

Tablica 20. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy w czasie wbudowywania:

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań prowadzonych przez laboratorium Wykonawcy
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu (penetracja oraz pierścień i kula)	Dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza (przesiew)	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa (uziarnienie, zapylenie, zawartość ziaren niekształtnych)	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	Dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8	Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej z produkcji (gęstość, wolna przestrzeń)	jeden raz dziennie

Tablica 21 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego należy wykonywać zgodnie z poniższą tabelą.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku jezdni o długości 1 km
2.	Spadki poprzeczne warstwy	Co 50 m na odcinku jezdni długości 1km
3.	Ukształtowanie osi w planie	Zgodnie z Dokumentacją Projektową
4.	Złącza podłużne i poprzeczne	Cała długość złącza
5.	Krawędź, obramowanie warstwy	Cała długość
6.	Wygląd warstwy	Ocena ciągła
7.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdej jezdni o długości do 1000 m
8.	Wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdej jezdni o długości do 1000 m.
9.	Równość podłużna	Pomiar ciągły planografem
10.	Równość poprzeczna	Pomiar łąką nie rzadziej niż co 50 m
11.	Grubość warstwy	2 próbki w każdej jezdni o dł. do 1000m

6.4.2 Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

6.4.3 Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozścielacza i odczytaniu temperatury. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozścielacza w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej działki roboczej.

6.4.4 Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozścielacza oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia,

jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.4.5 Grubość warstwy

Grubość wykonanej warstwy lub warstw mogą odbiegać od projektu o wartości $\pm 10\%$ grubości projektowanej.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy lub warstw na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

W przypadku niedoboru grubości warstwy podbudowy z AC ponad wartości dopuszczalne niedobór grubości warstwy zostanie zrekompenzowany warstwą asfaltową wyżej leżącą.

Niezależnie od średniej grubości, w wypadku warstwy wiążącej i podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu dla warstwy nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm, a grubości całego pakietu warstw asfaltowych o więcej niż 3,0 cm.

6.4.6 Szerokość warstwy

Szerokość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

6.4.7 Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.8 Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstwy należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym od osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, z częstotliwością nie rzadziej, niż co 50 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100 % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Dopuszczalne nierówności podano w tablicy 22.

Tablica 22. Maksymalne wartości odchyłeń w [mm] dopuszczalne przy pomiarze równości poprzecznej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	90%	95%	100%
1	2	3	4	5	6
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	ścieralna	≤ 6	-	≤ 9
		wiążąca	≤ 9	-	≤ 12
		podbudowa zasadnicza	-	-	≤ 18
L, D	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, utwardzone pobocza	ścieralna	-	-	≤ 9
		wiążąca	-	-	≤ 12
		podbudowa zasadnicza	-	-	≤ 18

6.4.9 Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej należy stosować analogiczny sposób pomiaru równości jak opisano w punkcie 6.4.8. z wykorzystaniem łaty i klina lub metody pomiaru porównywalnej użyciu łaty i klina. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Dopuszczalne wartości nierówności podano w tablicy 23.

Tablica 23. Maksymalne wartości odchyłeń w [mm] dopuszczalne przy pomiarze równości podłużnej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent liczby pomiarów	
			95%	100%
1	2	3	4	5
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe,	ścieralna	≤ 6	≤ 7

L, D	włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	wiążąca	≤9	≤10
		podbudowa zasadnicza	-	≤13
	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, utwardzone pobocza	ścieralna	-	≤9
		wiążąca	-	≤12
		podbudowa zasadnicza	-	≤15

6.4.10 Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.4.11 Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm.

6.4.12 Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.13 Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy

Złącza powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.8. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.14 Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy

Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy nie powinien być mniejszy od podanego w punkcie 5.7 w próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

6.4.15 Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni wykonanej warstwy podbudowy powinna mieścić się w przedziale podanym w punkcie 5.7 w próbce pobranej z warstwy.

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2.3 o więcej niż:

AC – 2,0 % (v/v)

6.5 Badania kontrolne wykonywane przez Inżyniera

Badania kontrolne Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny..

6.6 Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobrania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy, niż 20% ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są odcinki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.7 Badania arbitrażowe

Zgodnie z WT2-2010 badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. wynikające z przeprowadzonych własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz

z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnej przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zlecniodawcy.

6.8 Dopuszczalne odchyłki składu ziarnowego mieszanki mineralno-asfaltowej

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań wyraża się jako:

- zawartość kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze $< 0,125$ mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od $0,063$ mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,
- zawartość ziaren grubych,

których odchyłki nie mogą być większe, niż wartości przedstawione w tablicach 24-28.

W mieszance mineralnej betonu asfaltowego do warstwy podbudowy zawartość kruszywa o wymiarze poniżej $0,063$ mm nie może być niższa niż 2% (m/m).

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

Tablica 24. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste	$\pm 4,0$	$\pm 3,6$	$\pm 3,2$	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$

Tablica 25. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,125$ mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC gruboziarniste	$\pm 5,0$	$\pm 4,4$	$\pm 3,9$	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$	$\pm 2,0$

Tablica 26. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od $0,063$ mm do 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC P	$\pm 8,0$	$\pm 6,1$	$\pm 5,0$	$\pm 4,1$	$\pm 3,3$	$\pm 3,0$

Tablica 27. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC P	$\pm 8,0$	$\pm 6,1$	$\pm 5,0$	$\pm 4,1$	$\pm 3,3$	$\pm 3,0$

Tablica 28. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
Mieszanki gruboziarniste	-9,0 +5,0	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	±5,0

6.9 Dopuszczalne odchyłki zawartości lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 29).

Tablica 29. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 ^{a)}	od 9 do 19 ^{a)}	≥20 ^{a)}
AC 22 P	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
^{a)} dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania						

6.10 Potrącenia i postępowanie z wadami

Korzystając z przysługujących mu praw, Zleceniodawca może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych:

- grubości warstwy,
- ilości zużytego materiału,
- składu mieszanki mineralnej,
- zawartości lepiszcza,
- wskaźnika zagęszczenia,
- równości
- właściwości przeciwpoślizgowych,

dokonać potrąceń według punktu 9 Wymagań Technicznych WT-2 2010 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych" o ile Wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli Wykonawca nie wyrazi na to zgody, to jest zobowiązany usunąć wady.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) warstwy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 8.

8.2 Zgodność robót z projektem i specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Szczegółową Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera zgodnymi z Warunkami Kontraktu. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie

pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt.6 dały wyniki pozytywne.

8.3 Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary.

8.4 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 Inżynier.

8.5 Odbiór ostateczny

Podstawą odbioru ostatecznego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z niniejszą SST, a także spełnienie wymagań określonych w dokumentacji projektowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² (metr kwadratowy) warstwy podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania, rozłożenie i zagęszczenie
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

Wszelkie inne czynności niewymienione a konieczne do wykonania niniejszej specyfikacji

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-14	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na

	gorąco. Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Okleinowanie
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 29: Oznaczenie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 35: Mieszanie laboratoryjne
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-5	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
PN-EN 932-1	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
PN-EN 932-2	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych

PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
PN-EN 932-6	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 13043	Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda „Pierścień i Kula”
PN-EN 1426	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.
BN-8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

10.2 Inne dokumenty

- Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Nr 43 Warszawa z dnia 14 maja 1999r.
- Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. WT-1 2010 Wymagania techniczne.
- Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-2 2010 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.
- Wymagania techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Warszawa 2010

D.04.07.02 ULEPSZONE PODŁOŻE Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem betonowych w związku z przebudową odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego).

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji zastosowanie przy wykonywaniu ulepszanego podłoża stabilizowanego cementem o $R_m = 2,5$ Mpa, o grubości warstwy zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 Ulepszone podłoże - warstwa podłoża leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona cementem, stosowana wówczas, gdy podłoże ma małą nośność.

1.4.2. Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczenia i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.3. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Do wykonania ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem o $R_m = 2,5$ MPa stosuje się następujące materiały: kruszywa, cement, woda.

2.3. Kruszywo

2.3.1. Właściwości kruszyw

Do stabilizacji cementem należy stosować kruszywa naturalne -piaski, pospółki, żwiry, albo mieszanę tych kruszyw o ciągłym uziarnieniu, spełniające wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp	Właściwości	Wymagania	Badania według
1.	I. Uziarnienie, wg PN-91/B-06714/15: a) ziarn pozostających na sicie 2 mm, %, nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż:	30 15	PN-B-06714-15
2.	Zawartość części organicznych wg PN-78/B-06714/28	Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza od barwy wzorcowej	PN-B-06714-26
3.	Zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12, % nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12
4.	Zawartość związków siarki, w przeliczeniu na SO ₃ , wg PN-78/B-06714/28, %, poniżej	1	PN-B-06714-28

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w pkt. 6.2. niniejszej Specyfikacji.

2.3.2. Źródła kruszyw

Wszystkie kruszywa użyte do stabilizacji cementem powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Kruszywa, które nie spełnią wymagań określonych w pkt. 2.3.1. niniejszej Specyfikacji, zostaną odrzucone.

2.3.3. Składowanie kruszyw

Jeżeli kruszywo nie jest używane bezpośrednio w miejscu wydobycia, lecz przechowywane na placu budowy to powinno ono być składowane w przyrmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

2.4. Cement

Do stabilizacji kruszywa należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg **PN-EN 197-1:2002**.

Badania cementu należy wykonać zgodnie z **PN-EN 196-6:1997**.

Przechowywanie i transport cementu wg BN-88/6731-08.

Cement używany do stabilizacji powinien być sypki, bez zawartości grudek w normalnych warunkach czas przechowywania cementu nie powinien przekraczać trzech miesięcy.

Cement zawierający grudki lub przechowywany na budowie dłużej niż 3 miesiące może być użyty za zgodą Inżyniera, gdy zaroby próbne wykażą zadowalającą wytrzymałość na ściskanie i zadowalającą mrozoodporność.

2.5. Woda

Woda stosowana do stabilizacji kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom **PN-EN 1008:2004**.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne zasady stosowania sprzętu

Ogólne zasady stosowania sprzętu podano w D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

3.2 Sprzęt przy zastosowaniu mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Zgodnie z Dokumentacją Projektową ulepszone podłoże będzie wykonywane przy zastosowaniu mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

Do wykonania warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem, należy stosować:

- wytwórnie stacjonarne wyposażone w urządzenia wagowe dla kruszywa i cementu oraz objętościowe dla wody,
- układarki lub równiarki do rozkładania i wyprofilowania warstwy,
- walce gładkie, wibracyjne lub ogumione do zagęszczania,
- w miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne,

4. TRANSPORT

4.1. Warunki ogólne transportu

Ogólne zasady transportu podano w D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.2. Transport kruszywa

Kruszywo może być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, gwarantującymi zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem.

4.3. Transport cementu

Transport cementu powinien odbywać się z zastosowaniem cementowozów w czasie transportu i przeładunku cement nie może ulec zawilgoceniu.

4.4. Transport wody

Woda może być dostarczana wodociągiem lub cysternami.

4.5. Transport mieszanki z wytwórni stacjonarnej

Transport mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania powinien odbywać się w sposób zapobiegający rozsegregowaniu mieszanki oraz utracie wilgotności. Do transportu mieszanki należy stosować samochody samowyładowcze o konstrukcji i ładowności dostosowanej do bezpośredniego wyładunku mieszanki do układarki.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w S T D.00.00.00 „Wymagania ogólne” .

5.2. Skład mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem

Zawartość cementu w mieszance kruszywa stabilizowanego cementem nie może przekraczać 8 %, w stosunku do masy suchego kruszywa.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 z tolerancją + 1% i -2%.

Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w pkt. 6.2. niniejszej Specyfikacji.

5.3. Projektowanie składu mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem

Na co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki oraz próbki kruszywa i cementu pobrane w obecności Inżyniera.

Projekt składu mieszanki powinien być opracowany w oparciu o:

- wyniki badań kruszywa,
- wyniki badań cementu według metod określonych w **PN-EN 196-6:1997**,
- wyniki badań wytrzymałości i mrozoodporności kruszywa stabilizowanego cementem według metod podanych w PN-S-96012

oraz wymagań niniejszej Specyfikacji.

Projekt składu mieszanki powinien zawierać:

- wymaganą zawartość w mieszance cementu,
- wymaganą zawartość wody w mieszance, odpowiadającą wilgotności optymalnej kruszywa z cementem,
- w przypadkach wątpliwych, wyniki badania jakości wody wg **PN-EN 1008:2004**.

5.4. Grubość warstwy

Grubość warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem powinna być zgodna z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

5.5. Warunki atmosferyczne

Warstwa podłoża ulepszanego z kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu.

Nie należy rozpoczynać stabilizacji kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

5.6. Przygotowanie podłoża

Przed ułożeniem warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem podłoże (grunt rodzimy, nasypowy) należy oczyścić ze wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne i zagęszczenie.

5.7. Wykonanie ulepszanego podłoża lub warstwy technologicznej

Wykonanie warstwy ulepszanego podłoża o grubości 15 cm, zgodnie z Dokumentacją Projektową będzie zrealizowane przy zastosowaniu metody mieszania w mieszarkach stacjonarnych. Zaproponowana przez Wykonawcę inna metoda stabilizacji powinna być zaakceptowana przez Inżyniera.

5.7.1. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Do przygotowania mieszanki należy zastosować betoniarkę przeciwbieżną typu cyklicznego z automatycznym dozowaniem składników. Składniki mieszanki powinny być dozowane w ilości określonej w receptie laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa i cementu oraz objętościowego dozowania wody, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników:

- kruszywo: + 3 %,
- cement: + 0,5%,
- woda : + 2% w stosunku do wilgotności optymalnej.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych przy użyciu równiarek. Do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy.

Przed ułożeniem mieszanki należy podłoże zwilżyć wodą.

5.8. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie uzgodnionym z Inżynierem.

Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi

i przesuwac pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady powinny być natychmiast naprawione przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Dla przyjętej technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczaniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych, oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękań podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, powinny być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

5.9. Pielęgnacja warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem.

Warstwa z kruszywa stabilizowanego cementem powinna być poddana pielęgnacji polegającej na zabezpieczeniu jej powierzchni przed utratą wilgotności. Sposób pielęgnacji zaproponowany przez Wykonawcę powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu po wykonanej warstwie w okresie 7 dni po jej wykonaniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

6.2. Właściwości kruszywa stabilizowanego cementem

Wytrzymałość kruszywa stabilizowanego cementem dla warstwy ulepszonego podłoża o $R_m = 2,5$ MPa powinna wynosić:

- wytrzymałość na ścislenie próbek nasyconych wodą, po 7 dniach - $1,0 \div 1,6$ MPa,
- po 28 dniach - $1,5 \div 2,5$ MPa,
- wskaźnik mrozoodporności, co najmniej 0,6.

Badania należy wykonywać zgodnie z normą PN-S-96012.

6.3. Badania w czasie robót**6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy lub ulepszonego podłoża stabilizowanego spoiwami podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia ulepszonego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie	2	600 m ²
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy		
4	Grubość ulepszonego podłoża	3	400 m ²
5	Wytrzymałość na ścislenie: - 7 i 28 dniowa przy stabilizacji cementem	6 próbek	400 m ²
6	Mrozoodporność	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
7	Badania spoiwa - cementu	dla każdej partii	
8	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
9	Badanie właściwości kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju kruszywa	

6.3.2. Uziarnienie kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszanek przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów ulepszanego podłoża.

6.3.3. Wilgotność mieszanki kruszywa ze spoiwami

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki z tolerancją + 10 % -20 % jej wartości.

6.3.4. Jednorodność i głębokość wymieszania (dla metody stabilizacji na miejscu)

Jednorodność wymieszania kruszywa ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi ulepszanego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

6.3.5 Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczona do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00, oznaczonego zgodnie z normą PN-88/B-04481.

6.3.6. Grubość ulepszanego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

6.3.7. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 dniach oraz po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.

6.3.8 Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w ST.

6.3.9. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w ST dot. ulepszanego podłoża.

6.3.10. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg **PN-EN 1008:2004**.

6.3.11. Badanie właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących ulepszanego podłoża.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych ulepszanego podłoża stabilizowanego spoiwami

6.4.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszanego podłoża stabilizowanego spoiwami

Lp	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km lub co 100 m
2	Równość podłużna	w sposób ciągly planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km lub co 100 m
4	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km lub co 100 m
5	Grubość ulepszanego podłoża	W 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m ²
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

6.4.2. Szerokość ulepszanego podłoża

Szerokość ulepszanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowej o więcej niż + 10 cm, - 5 cm.

6.4.3. Równość ulepszanego podłoża

Nierówności podłużne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4- metrową łata lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4- metrową łata. Nierówności nie powinny przekraczać dla ulepszanego podłoża 15mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne ulepszanego podłoża

Spadki poprzeczne ulepszanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5$ %.

6.4.5. Rzędne ulepszanego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi ulepszanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1cm i - 2cm.

6.4.6. Grubość ulepszanego podłoża

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

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszanego podłoża

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszanego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałym ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4., to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli szerokość ulepszanego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym,

to Wykonawca powinien poszerzyć ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki. Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

6.5.2. Niewłaściwa grubość ulepszonego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę ulepszonego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robot nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w S T DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM. 00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w S T DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

9.2. Cena jednostki obmiarowej warstwy

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST.
- Wszelkie inne czynności niewymienione a konieczne do wykonania niniejszej specyfikacji

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1. **PN-EN 196-1:2005** Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości

Wprowadza: EN 196-1:2005 [IDT]

-
- Zastępuje:** PN-EN 196-1:1996
2. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
 3. PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
 4. PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
 5. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
 6. PN-78/B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
 7. **PN-EN 197-1:2002** Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
Wprowadza: EN 197-1:2000 [IDT]
Zastępuje: PN-B-19701:1997, PN-B-19701:1997/Az1:2001
PN-EN 197-1:2002/A1:2005 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (Zmiana A1)
Wprowadza: EN 197-1:2000/A1:2004 [IDT]
 8. **PN-EN 1008:2004** Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
 9. **PN-S-96012:1997** Drogi samochodowe -- Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
 10. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
 11. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
 12. **PN-EN 196-2:2005** Metody badania cementu -- Część 2: Analiza chemiczna cementu
Wprowadza: EN 196-2:2005 [IDT]
Zastępuje: PN-EN 196-2:1996, PN-EN 196-21:1997, PN-EN 196-21/Ak:1997
 13. **PN-EN 196-3:2005** Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
Wprowadza: EN 196-3:2005 [IDT]
Zastępuje: PN-EN 196-3:1996
 14. **PN-EN 196-5:2005** Metody badania cementu -- Część 5: Badanie pucolanowości cementów pucolanowych
Wprowadza: EN 196-5:2005 [IDT]
Zastępuje: PN-EN 196-5:1996
 15. **PN-EN 196-6:1997** Metody badania cementu -- Oznaczanie stopnia zmielenia
Wprowadza: EN 196-6:1989 [IDT]
Zastępuje: PN-88/B-04300
 16. **PN-EN 196-7:1997** Metody badania cementu -- Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu
Wprowadza: EN 196-7:1989 [IDT]
Zastępuje: PN-76/B-06000

D-05.03.05 A WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO**1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC w ramach zadania „Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)”

1.2 Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1 zgodnie z Specyfikacją DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.3 Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11 S PMB 45/80-55 wg PN-EN 13108-1: zgodnie z parametrami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

- 1.4.1 Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
- 1.4.2 Kruszywo grube – jest to kruszywo o wymiarach ziaren: $D \leq 45$ mm oraz $d \geq 2$ mm.
- 1.4.3 Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm. Kruszywo drobne może powstać w wyniku kruszenia lub naturalnego rozdrobnienia skały albo żwiru lub przetworzenia kruszywa sztucznego.
- 1.4.4 Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.5 Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – jest to mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.
- 1.4.6 Mieszanka drobnoziarnista – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.
- 1.4.7 Mieszanka gruboziarnista – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.
- 1.4.8 Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.
- 1.4.9 Wymiar kruszywa – jest to wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita. Przy oznaczaniu wymiaru kruszywa dopuszcza się obecność pewnej ilości ziaren, które pozostają na górnym sicie lub przechodzą przez dolne sito, zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa. Dolny wymiar sita może być równy 0.
- 1.4.10 Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.
- 1.4.11 Wypełniacz – jest to kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.

1.4.12 Warstwa technologiczna – jest to konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji

1.4.13 Pozostałe określenia są zgodne ze Specyfikacją DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” oraz odpowiednimi normami.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w Specyfikacji DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne warunki stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w Specyfikacji DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

2.2 Asfalt

Na odcinkach dróg o kategorii ruchu: KR1, KR2 oraz ścieżce rowerowej zastosować asfalt 50/70 lub 70/100 spełniający wymagania określone w normie PN-EN 12591:2009 i podane w tablicy 1 lub 2. Najwyższa temperatura w zbiorniku magazynowym nie może przekroczyć 180°C

Tablica 1. Wymagania wobec asfaltu 70/100 stosowanego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego na drogach o kategorii ruchu KR1, KR2 oraz ścieżce rowerowej

L.p.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	70 - 100	PN-EN-1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	43 - 51	PN-EN-1427
3.	Temperatura zapłonu nie mniej niż, °C	≥230	PN-EN-22592
4.	Rozpuszczalność, nie mniej niż, % m/m	≥99	PN-EN-12592
5.	Odporność na starzenie po RTFOT:		
	zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż % m/m	≤0,8	PN-EN-12607-1
	pozostała penetracja po starzeniu nie mniej niż %	≥46	PN-EN-1426
	wzrost temperatury mięknięcia nie więcej niż °C	≤9	PN-EN-1427
6.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	≤-10	PN-EN-12593

Tablica 2. Wymagania wobec asfaltu 50/70 stosowanego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego na drogach o kategorii ruchu KR1, KR2 oraz ścieżce rowerowej

L.p.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	50-70	PN-EN-1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	46-54	PN-EN-1427
3.	Temperatura zapłonu nie mniej niż, °C	≥230	PN-EN-22592
4.	Rozpuszczalność, nie mniej niż, % m/m	≥99	PN-EN-12592
5.	Odporność na starzenie po RTFOT:		
	zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż % m/m	≤0,5	PN-EN-12607-1
	pozostała penetracja po starzeniu nie mniej niż %	≥50	PN-EN-1426
	wzrost temperatury mięknięcia nie więcej niż °C	≤9	PN-EN-1427
6.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	≤-8	PN-EN-12593

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC11S należy zastosować asfalt modyfikowany polimerami PMB 45/80-55 zgodnie z normą PN-EN 14023. Wymagania dla asfaltu modyfikowanego przedstawiono w tablicy 3. Najwyższa temperatura w zbiorniku magazynowym nie może przekroczyć 180°C

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltu modyfikowanego PMB 45/80-55 stosowanego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego na drogach o kategorii ruchu KR3

Lp.	Wymagania	Właściwości	Klasa	Metoda badań
1.	Penetracja (25°C, 100 g, 5 s)	45 - 80	4	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia (°C)	≥ 55	7	PN-EN 1427
3.	Siła rozciągania (energia odkształcenia) (J/cm ²)	≥ 3 w 5 °C	2	PN-EN 13589 PN-EN 13703
4.	Zmiana masy po starzeniu (% m/m)	≤ 0,5	3	PN-EN 12607-1
5.	Pozostała penetracja w 25 °C po starzeniu (%)	≥ 60	7	PN-EN 12607-1 PN-EN 1426
6.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu (°C)	≤ 8	2	PN-EN 1427
7.	Temperatura zapłonu (°C)	≥ 235	3	PN-EN ISO 2592
8.	Temperatura łamliwości (°C)	≤ -12	6	PN-EN 12593
9.	Nawrót sprężysty w 25 °C	≥ 50	5	PN-EN 13398
10.	Nawrót sprężysty w 25 °C po badaniu wg PN-EN 12607-1	≥ 50	5	PN-EN 13398
11.	Stabilność magazynowania, różnica temperatur mięknięcia	≤ 5	2	PN-EN 1427

2.3 Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania podane w tablicy 4. Wypełniacz powinien być przechowywany w suchych warunkach.

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp	Właściwości wypełniacza KR3÷KR6	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR4÷KR6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043		
		Wymiar siła mm	Procent przechodzącej masy	
			Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta ^a
^a Zakres uziarnienia deklarowany na podstawie ostatnich 20 wartości (patrz tablica B.4, pozycja 1). 90 % wyników deklarowanych powinno znaleźć się w tym zakresie, ale wszystkie wyniki powinny mieścić się w ogólnym zakresie uziarnienia (patrz kolumna 2 wyżej).				
2	Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10		
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1%(m/m)		
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta		
5.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V _{28/45}		
6	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ _{R&B} 8/25		
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀		
8	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀		
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K _a Deklarowana		
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}		

2.4 Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa drobne i grube wg wymagań

podanych odpowiednio w tablicach od 5 do 7. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR1+KR2 Ścieżka rowerowa	KR3-KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G _{c85/20} ^{a)}	G _{c90/20} ^{a)}
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{20/15}	G _{25/15}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₂	
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	Fl ₂₅ lub Sl ₂₅	Fl ₂₀ lub Sl ₂₀
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{Deklarowana}	C _{95/1}
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₀	LA ₃₀
Odporność na polerowanie kruszywa (badania na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV _{Deklarowane}	PSV _{Deklarowane nie mniej niż 48}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA ₂₄ Deklarowana	
Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	
Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	F _{NaCl} ⁷	
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB _{LA}	
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC0,1}	
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1	wymagana odporność	
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność	
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-lp. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V _{3,5}	

a) D/d <4

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1+KR2
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TCNR}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{10}
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs} Deklarowana
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

Tablica 7. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR1-KR2	KR3+KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}	
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TCNR}	G_{TC20}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{16}	
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs} Deklarowana	E_{cs30}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana	
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	

2.5 Dodatki

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące i modyfikujące na podstawie norm lub rekomendacji technicznych. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność stosowania dodatków winna być udokumentowana.

Należy stosować ciekłe środki adhezyjne lub wapno hydratyzowane, jeżeli zastosowane kruszywo i asfalt nie wykazuje powinowactwa fizykochemicznego, zapewniającego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN12697-11, metoda A po 6h obracania, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w tablicy 11 i 12 w dalszej części SST.

2.6 Materiały do uszczelniania krawędzi i połączeń

Do uszczelniania połączeń technologicznych, połączeń z urządzeniami ulicznymi (wpusty, kratki ściekowe, itp) należy stosować taśmy bitumiczne posiadające aprobaty lub rekomendacje techniczne z przeznaczeniem do nawierzchni drogowych.

Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023 „metodą na gorąco”, emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

2.7 Mieszanka mineralno asfaltowa

Gotowa mieszanka, która powstaje w wyniku połączenia w proporcjach ustalonych w receptcie roboczej na wytwórni z materiałów spełniających wymagania podane w pkt 2.2, 2.3 i 2.4. Jako wyrób finalny jest zgodna z parametrami określonymi w badaniu typu wg pkt 5.2 i zostaje dostarczona na budowę jako wyrób oznakowany znakiem CE.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Dobór sprzętu należy do Kierownika Budowy. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

3.2 Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Wytwórni mas bitumicznych lub zespołu wytwórni o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych. Sterowanie dozowaniem wszystkich składników powinno być elektroniczne. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do automatycznego dozowania środków adhezyjnych (jeśli ich stosowanie będzie konieczne). Wytwórnia powinna zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Na wytwórni powinien funkcjonować system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.
- Układarki mas bitumicznych o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni mas bitumicznych. Rozścielacz powinien posiadać następujące wyposażenie: automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością, elementy wibrujące do zagęszczenia wstępnego wraz z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozścielacza.
- Walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich.
- Walców z wibracją i/lub oscylacją.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport materiałów

4.2.1 Asfalt

Transport lepiszcza asfaltowego powinien odbywać się zgodnie z zasadami przyjętymi przez producenta asfaltu.

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych, lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

4.2.2 Środek adhezyjny

Środek adhezyjny, opakowany przez producenta, może być przewożony dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem opakowań.

4.2.3 Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

4.2.4 Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.5 Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić samochodami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Powierzchnie skrzyń ładunkowych używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środków antyadhezyjnych niewpływających szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji DM - 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 5.

5.2 Projektowanie betonu asfaltowego

5.2.1 Projektowanie składu

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralno-asfaltowej,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi

Projektowanie składu betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w „WT-2 2010r.

5.2.2 Badanie typu

Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur, określających przydatność funkcjonalną mieszanek mineralno-asfaltowych na próbkach reprezentatywnych danego wyrobu. Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu, w celu wykazania zgodności z wymaganiami.

Jeżeli użyto materiały składowe, których właściwości były już określone przez dostawcę materiału na podstawie zgodności z innymi dokumentami technicznymi, to właściwości te nie muszą być ponownie sprawdzane pod warunkiem, że przydatność tych materiałów pozostała bez zmian i nie istnieją inne przeciwwskazania.

W wypadku wyrobów oznakowanych znakiem CE zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami europejskimi można założyć, że mają one właściwości określone w oznakowaniu CE, jednak nie zwalnia to producenta z odpowiedzialności za zapewnienie, że mieszanka mineralno-asfaltowa jako całość spełnia odpowiednie wartości deklarowane.

Normy Europejskie na mieszanki mineralno-asfaltowe zawierają każdorazowo pewną liczbę wymagań odnośnie właściwości fizycznych i mechanicznych. Niektóre z nich są wyrażone przez bezpośrednie pomiary właściwości mechanicznych, takich jak sztywność lub odporność na deformacje, podczas gdy inne są w formie właściwości zastępczych, takich jak zawartość asfaltu lub zawartość wolnych przestrzeni. Podczas przeprowadzania procedury badania typu producent powinien dostarczyć dowód spełnienia każdego odpowiedniego wymagania w danym dokumencie technicznym, z którym deklaruje zgodność.

Normy wyrobów dopuszczają zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu. Oznacza ono, że w wypadku, gdy nastąpiła zamiana składnika mieszanki mineralno-asfaltowej i istnieją uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu

Sprawozdanie z badania typu zachowuje ważność dla określonego składu mieszanki, aż do wystąpienia zmiany materiałów składowych, ale nie dłużej, niż przez okres trzech lat.

Badanie typu powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043, jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż $0,05 \text{ Mg/m}^3$,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza

Sprawozdanie z badania typu powinno stanowić część deklaracji zgodności producenta, powinno zawierać wymagane informacje wymienione poniżej oraz powinno być przedstawiane razem z odpowiednimi świadectwami badań.

Sprawozdanie powinno zawierać:

a) informacje ogólne:

- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej;
- datę wydania;
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową;
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność;
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości,

b) informacje o składnikach:

- każdy wymiar kruszywa - źródło i rodzaj
- lepiszcze - źródło, typ i rodzaj
- wypełniacz - źródło i rodzaj

- dodatki - źródło i rodzaj
- wszystkie składniki wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem,

c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:

- skład mieszanki podany jako wejściowy skład (w wypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji);
- wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem

Tablica 8 zawiera wszystkie właściwości sprawdzane w badaniu typu. Zestaw badań danej mieszanki powinien uwzględniać metodę projektowania (beton asfaltowy), rodzaj warstwy, przeznaczenie i kategorię ruchu, tak jak podano w tablicy 11, 12

Tablica 8. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-1	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6	1 na frakcję
Lepiszczce (PN-EN 12591, PN-EN 13924, PN-EN 14023)	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1426 lub PN-EN 1427	1
	Nawrót sprężysty ^{b)}	PN-EN 13398	1
Wypełniacz (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-10	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7	1
Dodatki	Typ		
Granulat asfaltowy ^{a)} (PN-EN 13108-8)	Uziarnienie	PN-EN 12697-2	1
	Zawartość lepiszcza	PN-EN 12697-1	1
	Penetracja odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1426	1
	Temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1427	1
	Gęstość	PN-EN 12697-5	1

^{a)} sprawdzane właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań

^{b)} dotyczy jedynie lepiszczy według PN-EN 14023

Tablica 9. Rodzaj i liczba badań mieszanek mineralno-asfaltowych

Właściwość	Metoda badania	AC
Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1 PN-EN 12697-39	1
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} \leq 7\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda B, w stanie nasyconym powierzchniowo suchym. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $7\% < V_{max} < 10\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda C, w stanie uszczelnienia powierzchniowego. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} \geq 10\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda D, na podstawie wymiarów geometrycznych. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	-

Odporność na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12	1
Spływność lepiszcza (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-18	-
Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie), dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 130 kN	PN-EN 12697-22, mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1
Deformacja trwała (powiązana funkcjonalnie), dotyczy wymaganej wartości maksymalnego zagłębienia trzpienia większej niż 2,5 mm	PN-EN 12697-20 drobne kruszywo $D \leq 11,2$ mm	-
Sztywność (funkcjonalna)	PN-EN 12697-26	-
Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowym zginaniu	PN-EN 12697-24, Załącznik D	-

Zalecane rzędne punktów granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 10.

Tablica 10. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy ścieralnej

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]									
	AC 5 S KR 1÷2		AC 8 S KR 1÷2		AC 11 S KR 1÷2		AC 8 S KR 3÷6		AC 11 S KR 3÷6	
Wymiar sita #, [mm]:	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do
16	-	-	-	-	100	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100	100	-	90	100
8	100	-	90	100	70	90	90	100	60	90
5,6	90	100	70	90	-	-	60	80	-	-
2	40	65	45	60	30	55	40	55	35	50
0,125	8	22	8	22	8	20	8	22	8	20
0,063	6	14	6	14	5	12	5	12	5	11
Zawartość lepiszcza,	$B_{min 6,0}$		$B_{min 5,8}$		$B_{min 5,6}$		$B_{min 5,6}$		$B_{min 5,4}$	

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C, WT-2 oraz normami powiązanymi. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 9, 10 i 11.

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{min}) podana w tabeli 8 jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej przy założonej gęstości mieszanki mineralnej $2,650 \text{ Mg/m}^3$. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_a), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α obliczony według równania

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_a}$$

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego B_{min} o wielkość odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji - jest to lepiszcze rozpuszczalne (tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa) w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (receptie), nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

W badaniu typu należy określić w ekstrakcji lepiszcza z mieszanki mineralno-asfaltowej procentową ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego (absorbowanego przez pory kruszywa mieszanki mineralnej) i podać w sprawozdaniu badania typu. W receptie roboczej mieszanki

mineralno-asfaltowej należy podawać zawartość lepiszcza jako sumę lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego (lepiszcze dodane).

5.2.3 Mieszanka mineralno-asfaltowa

Beton asfaltowy do warstwy ścieralnej powinien spełniać wymagania podane w tablicy 10 lub 12

Tablica 11. Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR1÷2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki		
			AC 5 S	AC 8 S	AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min} 1,0$ $V_{max} 3,0$	$V_{min} 1,0$ $V_{max} 3,0$	$V_{min} 1,0$ $V_{max} 3,0$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VFB_{min} 75$ $VFB_{max} 93$	$VFB_{min} 75$ $VFB_{max} 93$	$VFB_{min} 75$ $VFB_{max} 93$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VMA_{min} 14$	$VMA_{min} 14$	$VMA_{min} 14$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40 °C z jednym cyklem zamrażania ^{a)} , badanie w 25 °C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
^{a)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT2-2010					

Tablica 12. Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, KR3÷4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 8 S	AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min} 2,0$ $V_{max} 4,0$	$V_{min} 2,0$ $V_{max} 4,0$
Odporność na deformacje trwałe ^{a)}	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60 °C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR} 0,5$ $PRD_{AIR} Deklarowane$	$WTS_{AIR} 0,5$ $PRD_{AIR} Deklarowane$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40 °C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25 °C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
^{a)} Grubość płyty: AC 8 40 mm, AC11 40 mm, ^{b)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT2-2010				

5.3 Wytwarzanie mieszanki mineralno - asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Lepiszcz asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku

magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości, które podano poniżej, w okresie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni nie powinna przekraczać:

- dla asfaltu drogowego 70/100 i 50/70 180°C,
- dla polimeroasfaltu PMB 45/80-55 180°C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić odpowiednio:

- dla asfaltu drogowego 70/100 i 50/70 140 ÷ 180°C,
- dla polimeroasfaltu PMB 45/80-55 130 ÷ 180°C.

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.

5.4 Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe

Dla kategorii ruchu KR1 podłoże pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego stanowi warstwa wiążąca z betonu asfaltowego, która powinna spełniać wymagania Specyfikacji D-05.03.05.B. Dla kategorii ruchu KR2 i KR3 podłoże pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego stanowi warstwa podbudowy z betonu asfaltowego, która powinna spełniać wymagania Specyfikacji D-04.07.01. Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Powierzchnia podłoża powinna mieć odpowiedni profil, być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozlanego paliwa itp.).

Przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego warstwę wiążącą z betonu asfaltowego lub warstwę podbudowy z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości podanej w Specyfikacji D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Powierzchnie wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte lepiszczem na gorąco, a następnie oklejone materiałem uszczelniającym określonym w p. 2.6. Specyfikacji.

5.5 Warunki przystąpienia do robót

Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby jest $\geq 0^{\circ}\text{C}$ i jest nie niższa od $+5^{\circ}\text{C}$ podczas prowadzenia robót. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, na którym powstaje zamknięty film wodny.

Wykonawca powinien mierzyć temperaturę oraz określać stan pogody trzy razy w ciągu doby: w tym przed przystąpieniem do robót i równomiernie w czasie ich trwania.

Dopuszcza się układanie warstwy w niższej temperaturze otoczenia, w przypadku stosowania ogrzewania podłoża, po zaakceptowaniu sposobu ogrzewania przez Inżyniera.

W przypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

5.6 Próba technologiczna i odcinek próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę betonu asfaltowego przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki, tj. najwcześniej po 5 minutach. Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Mieszankę wyprodukowaną po

ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz jej właściwości, określanych na podstawie próbek Marshalla. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 14

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca jest zobowiązany do wykonania odcinka próbnego w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejazdów walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy ścieralnej.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera. Na drogach kategorii ruchu KR1-2 można odstąpić od wykonywania odcinka próbnego za zgodą Inżyniera.

Minimalna długość odcinka próbnego powinna wynosić, co najmniej 50 m. Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy ścieralnej po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.7 Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa na warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Do warstwy ścieralnej dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (min.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny ponadto wykazywać jednakową jakość, jak również mieć zgodne parametry zagęszczania i układania, potwierdzone dla obu wytwórni odcinkami próbnymi.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejazdów walców ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi. Do zagęszczania należy stosować walce drogowe, stalowe gładkie, z możliwością wibracji i/lub oscylacji. Temperatura mieszanki w momencie rozpoczęcia zagęszczenia powinna zapewnić osiągnięcie zagęszczenia podanego w tablicy 13.

Właściwości MMA w ułożonej warstwie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 13.

Tablica 13. Właściwości MMA w ułożonej warstwie

L.p.	Właściwości	Wymagania dla ścieżki rowerowej z AC 5S	Wymagania dla ścieżki rowerowej z AC 8S	Wymagania dla ruchu KR1 i KR2 z AC 11S	Wymagania dla ruchu KR3 z AC 11S
1	Wskaźnik zagęszczenia [%]	≥ 97	≥ 97	≥ 98	≥ 98
2	Zawartość wolnych przestrzeni [%]	1 ÷ 4	1 ÷ 4	1 ÷ 4	2 ÷ 5

Projektowana grubość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego wynosi:

- dla kategorii ruchu KR1, KR2 oraz KR3 – 4 cm
- dla ścieżki rowerowej 4cm.

5.8 Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne. Złącza podłużnego nie można umieszczać w śladach kół. Złącza podłużne pomiędzy pasami kolejnych warstw technologicznych

należy przesunąć względem siebie o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni. Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Wszystkie zimne złącza technologiczne oprócz zakończenia dziennych działek roboczych powinny być ukształtowane skośnie, poprzez odcięcie i dogęszczenie ciepłej mieszanki asfaltowej. Odcięta mieszanka asfaltowa powinna być usunięta z budowy.

Na złącza wykonywane metodą na zimno oraz zakończenia działek roboczych należy zastosować taśmy bitumiczne wg pkt 2.6.

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim przypadku wykonywanie warstwy technologicznej należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości i szerokość.

5.9 Zabezpieczenie krawędzi

Krawędzie warstwy ścieralnej bez ograniczeń należy ukształtować ze spadkiem nie większym niż 2:1 i dogęścić urządzeniem zagęszczającym zamontowanym na walcu. Górna krawędź warstwy przy jednostronnym pochyleniu oraz obie krawędzie w strefie przechyłki powinny być pokryte gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m². Lepiszcz powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Specyfikacji DM - 00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 6.

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru Inżyniera).

Badania kontrolne dzielą się na:

- dodatkowe,
- arbitrażowe.

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,

transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdanie z badań.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien przedstawić sprawozdanie z Badania Typu danej mieszanki mineralno-asfaltowej w celu jej zatwierdzenia do stosowania. Wykonawca powinien wykonać w laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera badania lepiszcza zgodnie z tablicą 1, 2 i 3 badania wypełniacza zgodnie z tablicą 4 oraz kruszywa zgodnie z tablicą 5, 6 i 7 niniejszej SST i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania powyższych składników winny być powtarzane w trakcie robót przynajmniej raz na 15 000 ton wyprodukowanej mieszanki w przypadku kruszyw oraz co 750 ton w przypadku lepiszcza

6.3 Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę.

6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z założeniami ZKP wg normy PN-EN 13108-21.

6.3.2 Badanie właściwości asfaltu

Każdorazowo należy sprawdzić dokumenty dostawy i porównać z wymaganiami SST. Ocenę organoleptyczną należy przeprowadzać dla każdej dostawy. W ramach oceny właściwości asfaltu, dopuszcza się badania wykonane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji producenta asfaltu.

6.3.3 Badanie właściwości wypełniacza

Badanie właściwości wypełniacza podanych w tablicy 3 należy wykonywać przy zatwierdzaniu źródła, przed pierwszym użyciem i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy.

6.3.4 Badanie właściwości kruszywa

Badania właściwości kruszywa podanych w tablicach 5, 6 i 7 należy wykonywać przy zatwierdzaniu źródła, przed pierwszym użyciem oraz każdorazowo przy zmianie źródła dostawy. Ocenę organoleptyczną stosowanego kruszywa należy prowadzić codziennie. Badania istotnych właściwości takich jak uziarnienie i gęstość należy prowadzić zgodnie z założeniami ZKP.

6.3.5 Badanie właściwości dodatków

Przed pierwszym użyciem należy zatwierdzić źródło dostawy dodatków. Ocenę organoleptyczną dodatków należy wykonywać dla każdej dostawy.

6.3.6 Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-EN 12697-1 oraz oznaczeniu składu ziarnowego wg PN-EN 12697-2 odzyskanego kruszywa z próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę.

W ramach Zakładowej kontroli produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21. Oznaczenie produkcyjnego poziomu zgodności jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego i polega w uproszczeniu na analizowaniu ostatnich 32 wyników dla wszystkich typów wyrobu. W analizie wynik klasyfikowany jest jako niezgodny, jeżeli którykolwiek z sześciu wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji podanym w tablicy 14 odchylenia te zawierają poprawkę ze względu na dokładność pobierania próbek i przebieg badań.

Tablica 14. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową.

Lp.	Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]		Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]	
		Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste
1.	D	-8/+5	-9/+5	±4	±5
2.	D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±7	±9	±4	±4
3.	2 mm	±6	±7	±3	±3
4.	Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±4	±5	±2	±2
5.	0,063 mm	±2	±3	±1	±2
6.	Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,5	±0,6	±0,3	±0,3

Należy obliczyć odchylenie średnie od wymaganej wartości każdego z parametrów podanych w tablicy 14 w odniesieniu do wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyleń każdego z tych parametrów z ostatnich 32 analiz powinna być zachowywana.

Jeżeli którykolwiek z sześciu wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji podanym w tablicy 14 lub jeśli średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości (tablica 14), to wyrób jest niezgodny z wymaganiami. Po przekroczeniu $PPZ=C$ należy podjąć stosowne działania korygujące. Produkcyjny poziom zgodności, określony na podstawie ilości niezgodnych wyników, który podano w tablicy 15, powinien być oznaczony, jako niższy o jeden poziom tak długo, jak średnie odchylenie będzie wykroczać poza dopuszczalne.

Tablica 15. Określenie Produkcyjnego Poziomu Zgodności Wytwórni

Pojedyncze wyniki Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań	Produkcyjny poziom zgodności
od 0 do 2	A
od 3 do 6	B
>6	C

Częstość badań uzależniona jest od Produkcyjnego Poziomu Zgodności określonego na podstawie ostatnich 32 analiz wszystkich rodzajów mieszanek wyprodukowanych w danej wytwórni. Minimalne częstości w zależności od PPZ przedstawiono w tablicy 16.

Tablica 16. Minimalna częstość badań w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z wg Załącznika A, PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Kategoria	Częstość badań gotowego wyrobu, w zależności od poziomu PPZ, co		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
Mieszanki gruboziarniste	Z	2000 t	1000 t	500 t
Mieszanki drobnoziarniste i asfalt lany MA	Y	1000 t	500 t	250 t

6.3.7 Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni należy sprawdzić wg normy PN-EN 12697-8 na próbkach z mieszanki przed jej wbudowaniem w dokładnie taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte podczas wykonywania badania typu. Próbki powinny być pobrane zgodnie z normą PN-EN 12697-27, tak aby otrzymać wystarczającą ilość mieszanki do wykonania wymaganych badań. Częstość badania zawartości wolnych przestrzeni na próbkach z mieszanki pobranej na wytwórni zależna jest od Produkcyjnego Poziomu Zgodności i podano ją w tablicy 17.

Tablica 17. Minimalna częstość badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D, PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Poziom PPZ	Częstość badania, co
Mieszanki gruboziarniste	B	5000 t
Mieszanki drobnoziarniste i asfalt lany MA	C	3000 t

We wszystkich wypadkach próbki do badań powinny zostać przygotowane w taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte we wstępnej walidacji badania typu danej mieszanki. W szczególności powinna zostać użyta ta sama metoda zagęszczania próbek. We wszystkich wypadkach należy zastosować jednakową procedurę badawczą zgodną z tą, jaka była wykorzystana do wstępnej walidacji badania typu. W tablicy 18 przedstawiono zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji.

Tablica 18. Zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D, PN-EN 13108-21

Właściwość	Metoda badania	Typ mieszanki według PN-EN 13108	
		AC, BBTM, SMA, PA	MA
Zawartość wolnych przestrzeni, [% (v/v)]	PN-EN 12697-8	+	-

Badanie twardości (penetracji) na próbkach sześciennych	PN-EN 12697-20	-	+
---	----------------	---	---

6.3.8 Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.9 Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.10 Sprawdzenie ogrołoptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni

Sprawdzenie ogrołoptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji i załadunku oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.3.11 Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega przydatność samochodów transportowych do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem izolacyjności i zabezpieczenia mieszanki przed wpływami atmosferycznymi. Ocenę należy wykonywać przed pierwszym użyciem danego samochodu oraz w trakcie jego użycia.

6.3.12 Ocena wizualna czystości samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega czystość skrzyni ładunkowej samochodu transportowego pod kątem obecności zanieczyszczeń, tj. brył gruntu, resztek starej mieszanki mineralno-asfaltowej, spryskania powierzchni skrzyni niedozwolonymi środkami mającymi ułatwiać rozładunek mieszanki. Ocenie podlega każdy pojazd przed załadunkiem.

6.4 Badania Wykonawcy w ramach własnego nadzoru

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie podanym w tablicach 17 i 18. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier przeprowadzić badania kontrolne według p. 6.5.

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej kontroli produkcji.

Zakres badań wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,
- pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar równości poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.4.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru podano w tablicy 19 i 20.

Tablica 19. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy w czasie wbudowywania:

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań prowadzonych przez laboratorium Wykonawcy
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu (penetracja oraz pierścień i kula)	Dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza (przesiew)	1 na 50 Mg
4	Właściwości kruszywa (uziarnienie, zapalenie, zawartość ziaren nieforemnych)	1 na 100 Mg i przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	Dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8	Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej z produkcji (gęstość, wolna przestrzeń)	jeden raz dziennie

Badania prowadzone w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji są zaliczane do badań wykonawcy prowadzonych w trakcie wbudowywania.

Tablica 20 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego należy wykonywać zgodnie z poniższą tabelą.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku jezdni o długości 1 km
2.	Spadki poprzeczne warstwy	Pomiar łątą 10 razy na odcinku jezdni o długości 1 km
3.	Ukształtowanie osi w planie	Zgodnie z Dokumentacją Projektową
4.	Złącza podłużne i poprzeczne	Cała długość złącza
5.	Krawędź, obramowanie warstwy	Cała długość
6.	Wygląd warstwy	Ocena ciągła
7.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa jezdni o długości do 1000 m
8.	Wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdego pasa jezdni o długości do 1000 m
9.	Równość podłużna	Dla KR3 każdy pas ruchu planografem, KR1-2 i ścieżka rowerowa pomiar łątą w osi co 10 m lub pomiar ciągły
10.	Równość poprzeczna	Pomiar łątą 10 razy na odcinku jezdni o długości 1 km
11.	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa jezdni o długości do 1000 m

6.4.2 Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

6.4.3 Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozścielacza i odczytaniu temperatury. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozścielacza w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej działki roboczej.

6.4.4 Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozścielacza oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.4.5 Grubość warstwy

Grubość wykonanej warstwy lub warstw mogą odbiegać od projektu o wartości $\pm 10\%$ grubości projektowanej.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy lub warstw na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

W przypadku niedoboru grubości warstwy ścieralnej z AC ponad wartości dopuszczalne należy sprawdzić grubość pakietu warstw w konstrukcji.

6.4.6 Szerokość warstwy

Szerokość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 5\text{cm}$. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

6.4.7 Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.8 Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstwy należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, z częstotliwością nie rzadziej niż 10 razy na 1km. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100 % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Dopuszczalne nierówności podano w tablicy 21.

Tablica 21. Maksymalne wartości odchyłeń w [mm] dopuszczalne przy pomiarze równości poprzecznej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	90%	100%
1	2	3	4	5
Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	ścieralna	≤ 6	≤ 9
L, D	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, utwardzone pobocza	ścieralna	-	≤ 9
	Ścieżka rowerowa	ścieralna		≤ 10

Przed upływem okresu gwarancyjnego wymagana równość poprzeczna na drogach klasy Z, L, D wynosi 9mm.

6.4.9 Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej należy stosować analogiczny sposób pomiaru równości jak opisano w punkcie 6.4.8. z wykorzystaniem łaty i klina lub metody pomiaru porównywalnej użyciu łaty i klina. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyłek równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Dopuszczalne wartości nierówności podano w tablicy 22.

Tablica 22. Maksymalne wartości odchyłek w [mm] dopuszczalne przy pomiarze równości podłużnej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	100%
1	2	3	6
Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	ścieralna	≤6
L, D	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, utwardzone pobocza	ścieralna	≤6
	Ścieżka rowerowa	ścieralna	≤10

Przed upływem okresu gwarancyjnego wymagana równość podłużna na drogach klasy Z, L wynosi 8mm

6.4.10 Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.4.11 Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm.

6.4.12 Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.13 Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy

Złącza powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.8. Złącza powinny być związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.15 Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy

Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy nie powinien być mniejszy od podanego w punkcie 5.7 w próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

6.4.16 Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni wykonanej warstwy powinna mieścić się w przedziale podanym w punkcie 5.7 w próbce pobranej z warstwy. Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2.3 o więcej niż:

- AC S - 1,5% (v/v).

6.5 Badania kontrolne wykonywane przez Inżyniera

Badania kontrolne Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

6.6 Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobrania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy, niż 20% ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są odcinki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.7 Badania arbitrażowe

Zgodnie z WT2-2010 badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. wynikające z przeprowadzonych własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnej przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zlecniodawcy.

6.8 Dopuszczalne odchyłki składu ziarnowego mieszanki mineralno-asfaltowej

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań wyraża się jako:

- zawartość kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze $< 0,125$ mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od $0,063$ mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,
- zawartość ziaren grubych,

których odchyłki nie mogą być większe, niż wartości przedstawione w tablicach 23-27.

W mieszance mineralnej betonu asfaltowego do warstwy podbudowy zawartość kruszywa o wymiarze poniżej $0,063$ mm nie może być niższa niż 2% (m/m).

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

Tablica 23. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste	$\pm 4,0$	$\pm 3,6$	$\pm 3,2$	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$
Mieszanki drobnoziarniste	$\pm 3,0$	$\pm 2,7$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$

Tablica 24. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
Mieszanki AC gruboziarniste	±5,0	±4,4	±3,9	±3,4	±2,7	±2,0
Mieszanki AC drobnoziarniste	±4,0	±3,6	±3,3	±2,9	±2,5	±2,0

Tablica 25. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC S	±8,0	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0

Tablica 26. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC S	±8,0	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0

Tablica 27. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
Mieszanki drobnoziarniste	-8,0 +5,0	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	±4,0
Mieszanki gruboziarniste	-9,0 +5,0	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	±5,0

6.9 Dopuszczalne odchyłki zawartości lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 28).

Tablica 28. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 ^{a)}	od 9 do 19 ^{a)}	≥20
Mieszanki gruboziarniste	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
Mieszanki drobnoziarniste	±0,5	±0,45	±0,40	±0,40	±0,35	±0,30

^{a)} dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania

6.10 Potrącenia i postępowanie z wadami

Zgodnie z WT-2 2010 korzystając z przysługujących mu praw, Zleceniodawca może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych:

- grubości warstwy,
- składu mieszanki mineralnej,
- zawartości lepiszcza,
- wskaźnika zagęszczenia,
- równości

dokonać potrąceń według punktu 9 Wymagań Technicznych WT-2 2010 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych” o ile Wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli Wykonawca nie wyrazi na to zgody, to jest zobowiązany usunąć wady”.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) warstwy ścieralnej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 8.

8.2 Zgodność robót z projektem i specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Szczegółowa Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera zgodnymi z Warunkami Kontraktu. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt.6 dały wyniki pozytywne.

8.3 Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary.

8.4 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 Inżynier.

8.5 Odbiór ostateczny

Podstawą odbioru ostatecznego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z niniejszą SST, a także spełnienie wymagań określonych w dokumentacji projektowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne".

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² (metr kwadratowy) warstwy ścieralnej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania, rozłożenie i zagęszczenie
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.
- Wszelkie inne czynności niewymienione a konieczne do wykonania niniejszych prac.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-14	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Okleinowanie
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 29: Oznaczenie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 35: Mieszanie laboratoryjne
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości

PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-5	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
PN-EN 932-1	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
PN-EN 932-2	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
PN-EN 932-6	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 13043	Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na

PN-EN 1427	drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda „Pierścień i Kula”
PN-EN 1426	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.
BN-8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

10.2 Inne dokumenty

- Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Nr 43 Warszawa z dnia 14 maja 1999r.
- Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych. WT-1 2010 Wymagania techniczne.
- Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-2 2010 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.
- Wymagania techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Warszawa 2010

D-05.03.05 B WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO**1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w ramach zadania „Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)”

1.2 Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1 zgodnie z Specyfikacją D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.3 Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1:

- beton asfaltowy AC22W PMB 25/55-60 o grubości w konstrukcjach nawierzchni zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

- 1.4.1** Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
- 1.4.2** Kruszywo grube – jest to kruszywo o wymiarach ziaren: $D \leq 45$ mm oraz $d \geq 2$ mm.
- 1.4.3** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm. Kruszywo drobne może powstać w wyniku kruszenia lub naturalnego rozdrobnienia skały albo żwiru lub przetworzenia kruszywa sztucznego.
- 1.4.4** Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.5** Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – jest to mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.
- 1.4.6** Mieszanka drobnoziarnista – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.
- 1.4.7** Mieszanka gruboziarnista – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.
- 1.4.8** Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.
- 1.4.9** Wymiar kruszywa – jest to wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita. Przy oznaczaniu wymiaru kruszywa dopuszcza się obecność pewnej ilości ziaren, które pozostają na górnym sicie lub przechodzą przez dolne sito, zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa. Dolny wymiar sita może być równy 0.
- 1.4.10** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

1.4.11 Wypełniacz – jest to kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.

1.4.12 Warstwa technologiczna – jest to konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji

1.4.13 Pozostałe określenia są zgodne ze Specyfikacją DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” oraz odpowiednimi normami.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w Specyfikacji DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne warunki stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w Specyfikacji DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

2.2 Asfalt

Zastosowano do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC22W asfalt modyfikowany polimerami PMB 25/55-60 zgodnie z normą PN-EN 14023. Wymagania dla asfaltu modyfikowanego przedstawiono w tablicy 3. Najwyższa temperatura w zbiorniku magazynowym nie może przekroczyć 180°C

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltu modyfikowanego PMB 25/55-60 stosowanego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Wymagania	Właściwości	Klasa	Metoda badań
1.	Penetracja (25°C, 100 g, 5 s)	25 - 55	3	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia (°C)	≥ 60	6	PN-EN 1427
3.	Siła rozciągania (energia odkształcenia) (J/cm ²)	≥ 2 w 10 °C	6	PN-EN 13589 PN-EN 13703
4.	Zmiana masy po starzeniu (% m/m)	≤ 0,5	3	PN-EN 12607-1
5.	Pozostała penetracja w 25 °C po starzeniu (%)	≥ 60	7	PN-EN 12607-1
6.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu (°C)	≤ 8	2	PN-EN 12607-1
7.	Temperatura zapłonu (°C)	≥ 235	3	PN-EN ISO 2592
8.	Temperatura łamliwości (°C)	≤ -10	5	PN-EN 12593
9.	Nawrót sprężysty w 25 °C	≥ 50	5	PN-EN 13398
10	Nawrót sprężysty w 25 °C po badaniu wg PN-EN 12607-1	≥ 50	5	PN-EN 13398
11	Stabilność magazynowania, różnica temperatur mięknięcia	≤ 5	2	PN-EN 1427

2.3 Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania podane w tablicy 4. Wypełniacz powinien być przechowywany w suchych warunkach.

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp	Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR4÷KR6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043		

		Procent przechodzącej masy		
		Wymiar siata		
		Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta ^a	
		mm		
		2 0,125 0,063	100 od 85 do 100 od 70 do 100	— 10 10
^a Zakres uziarnienia deklarowany na podstawie ostatnich 20 wartości (patrz tablica B.4, pozycja 1). 90 % wyników deklarowanych powinno znaleźć się w tym zakresie, ale wszystkie wyniki powinny mieścić się w ogólnym zakresie uziarnienia (patrz kolumna 2 wyżej).				
2	Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10		
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1%(m/m)		
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta		
5.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V _{28/45}		
6	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ _{R&B} 8/25		
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀		
8	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀		
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K _a Deklarowana		
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}		

2.4 Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa drobne i grube wg wymagań podanych odpowiednio w tablicach od 5 do 7. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1+KR2	KR3-KR4	KR5-KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G _c 85/20	G _c 85/20	G _c 85/20
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G ₂₀ /17,5	G ₂₀ /15	G ₂₀ /15
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₂		
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	Fl ₃₅ lub Sl ₃₅	Fl ₂₅ lub Sl ₂₅	Fl ₂₅ lub Sl ₂₅
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{Deklarowana}	C _{50/10}	C _{50/10}
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₅	LA ₃₀	LA ₃₀
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA ₂₄ Deklarowana		
Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta		
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F ₂		
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3,	SB _{LA}		

kategoria:	
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność
Stołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-lp. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1+KR2	KR3-KR4	KR5-KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} i G_{A85}	G_{F85}	
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TCNR}	G_{TC20}	G_{TC20}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{10}		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs} Deklarowana		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$		

Tablica 7. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1-KR2	KR3+KR4	KR5-KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TCNR}	G_{TC20}	G_{TC20}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{16}		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs} Deklarowana	E_{cs30}	E_{cs30}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN	$m_{LPC0,1}$		

1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	
---	--

2.5 Dodatki

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące i modyfikujące na podstawie norm lub rekomendacji technicznych. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność stosowania dodatków winna być udokumentowana.

Należy stosować ciekłe środki adhezyjne lub wapno hydratyzowane jeżeli zastosowane kruszywo i asfalt nie wykazuje powinowactwa fizykochemicznego, zapewniającego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN12697-11, metoda A po 6h obracania, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w tablicy 11, 12, i 13 w dalszej części SST.

2.6 Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023 „metodą na gorąco”, emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

2.7 Mieszanka mineralno asfaltowa

Gotowa mieszanka która powstaje w wyniku połączenia w proporcjach ustalonych w receptie roboczej na wytwórni z materiałów spełniających wymagania podane w pkt 2.2, 2.3 i 2.4. Jako wyrób finalny jest zgodna z parametrami określonymi w badaniu typu wg pkt 5.2 i zostaje dostarczona na budowę jako wyrób oznakowany znakiem CE

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Dobór sprzętu należy do Kierownika Budowy. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Jakiegolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

3.2 Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Wytwórni mas bitumicznych lub zespołu wytwórni o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych. Sterowanie dozowaniem wszystkich składników powinno być elektroniczne. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do automatycznego dozowania środków adhezyjnych (jeśli ich stosowanie będzie konieczne). Wytwórnia powinna zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Na wytwórni powinien funkcjonować system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.
- Rozścielacza (układarki) o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni mas bitumicznych. Rozścielacz powinien posiadać następujące wyposażenie: automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,

elementy wibrujące do zagęszczenia wstępnego wraz z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozścielacza

- Walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich. Co najmniej dwa walce stalowe w zespole roboczym powinny być wyposażone w urządzenie do odcinania i dociskania krawędzi ciepłej mieszanki.
- Walców wibracyjnych
- Walców ogumionych.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport materiałów

4.2.1 Asfalt

Transport lepiszcza asfaltowego powinien odbywać się zgodnie z zasadami przyjętymi przez producenta asfaltu.

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych, lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

4.2.2 Środek adhezyjny

Środek adhezyjny, opakowany przez producenta, może być przewożony dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem opakowań.

4.2.3 Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

4.2.4 Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, pyleniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.5 Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić samochodami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Powierzchnie skrzyń ładunkowych używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środków antyadhezyjnych niewpływających szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 5.

5.2 Projektowanie betonu asfaltowego

5.2.1 Projektowanie składu

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralno-asfaltowej,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi

Projektowanie składu betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w „WT-2 2010r.

5.2.2 Badanie typu

Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur, określających przydatność funkcjonalną mieszanek mineralno-asfaltowych na próbkach reprezentatywnych danego wyrobu. Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu, w celu wykazania zgodności z wymaganiami.

Jeżeli użyto materiały składowe, których właściwości były już określone przez dostawcę materiału na podstawie zgodności z innymi dokumentami technicznymi, to właściwości te nie muszą być ponownie sprawdzane pod warunkiem, że przydatność tych materiałów pozostała bez zmian i nie istnieją inne przeciwwskazania.

W wypadku wyrobów oznakowanych znakiem CE zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami europejskimi można założyć, że mają one właściwości określone w oznakowaniu CE, jednak nie zwalnia to producenta z odpowiedzialności za zapewnienie, że mieszanka mineralno-asfaltowa jako całość spełnia odpowiednie wartości deklarowane.

Normy Europejskie na mieszanki mineralno-asfaltowe zawierają każdorazowo pewną liczbę wymagań odnośnie właściwości fizycznych i mechanicznych. Niektóre z nich są wyrażone przez bezpośrednie pomiary właściwości mechanicznych, takich jak sztywność lub odporność na deformację, podczas gdy inne są w formie właściwości zastępczych, takich jak zawartość asfaltu lub zawartość wolnych przestrzeni. Podczas przeprowadzania procedury badania typu producent powinien dostarczyć dowód spełnienia każdego odpowiedniego wymagania w danym dokumencie technicznym, z którym deklaruje zgodność.

Normy wyrobów dopuszczają zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu. Oznacza ono, że w wypadku, gdy nastąpiła zamiana składnika mieszanki mineralno-asfaltowej i istnieją uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu

Sprawozdanie z badania typu zachowuje ważność dla określonego składu mieszanki, aż do wystąpienia zmiany materiałów składowych, ale nie dłużej, niż przez okres trzech lat.

Badanie typu powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043, jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż $0,05 \text{ Mg/m}^3$,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza

Sprawozdanie z badania typu powinno stanowić część deklaracji zgodności producenta, powinno zawierać wymagane informacje wymienione poniżej oraz powinno być przedstawiane razem z odpowiednimi świadectwami badań.

Sprawozdanie powinno zawierać:

a) informacje ogólne:

- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej;
- datę wydania;
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową;
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność;
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości,

b) informacje o składnikach:

- każdy wymiar kruszywa - źródło i rodzaj
- lepiszcze - źródło, typ i rodzaj
- wypełniacz - źródło i rodzaj
- dodatki - źródło i rodzaj
- wszystkie składniki wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem,

c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:

- skład mieszanki podany jako wejściowy skład (w wypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji);
- wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem

Tablica 8 zawiera wszystkie właściwości sprawdzane w badaniu typu. Zestaw badań danej mieszanki powinien uwzględniać metodę projektowania (beton asfaltowy), rodzaj warstwy, przeznaczenie i kategorię ruchu, tak jak podano w tablicy 11, 12, 13

Tablica 8. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-1	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6	1 na frakcję
Lepiszcze (PN-EN 12591, PN-EN 13924, PN-EN 14023)	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1426 lub PN-EN 1427	1
	Nawrót sprężysty ^{b)}	PN-EN 13398	1
Wypełniacz (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-10	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7	1
Dodatki	Typ		
Granulat asfaltowy ^{a)} (PN-EN 13108-8)	Uziarnienie	PN-EN 12697-2	1
	Zawartość lepiszcza	PN-EN 12697-1	1
	Penetracja odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1426	1
	Temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1427	1
	Gęstość	PN-EN 12697-5	1
^{a)} sprawdzane właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań			
^{b)} dotyczy jedynie lepiszczy według PN-EN 14023			

Tablica 9. Rodzaj i liczba badań mieszanek mineralno-asfaltowych

Właściwość	Metoda badania	AC
Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1 PN-EN 12697-39	1
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{\max} \leq 7\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda B, w stanie nasyconym powierzchniowo suchym. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $7\% < V_{\max} < 10\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda C, w stanie uszczelnienia powierzchniowego. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{\max} \geq 10\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda D, na podstawie wymiarów geometrycznych. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	-
Odporność na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12	1
Spływność lepiszcza (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-18	-
Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie), dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 130 kN	PN-EN 12697-22, mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1
Deformacja trwała (powiązana funkcjonalnie), dotyczy wymaganej wartości maksymalnego zagłębienia trzpienia większej niż 2,5 mm	PN-EN 12697-20 drobne kruszywo $D \leq 11,2$ mm	-
Sztywność (funkcjonalna)	PN-EN 12697-26	-
Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowym zginaniu	PN-EN 12697-24, Załącznik D	-

^{a)} Badanie według PN-EN-12697-22, duży aparat

Zalecane rzędne punktów granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 10.

Tablica 10. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]							
	AC 11 W KR 1÷2		AC 16 W KR 1÷2		AC 16 W KR 3÷6		AC 22 W KR 3÷6	
Wymiar sita #, [mm]:	od	do	od	do	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	100	-	90	100	90	100	65	90
11,2	90	100	65	80	70	90	-	-
8	60	85	-	-	55	85	45	70
2	30	55	25	55	25	50	20	45
0,125	6	24	5	15	4	12	4	12
0,063	3	8	3	8	4	10	4	10
Zawartość lepiszcza, wzór (4)	$B_{\min 4,6}$		$B_{\min 4,4}$		$B_{\min 4,4}$		$B_{\min 4,2}$	

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C, WT-2 oraz normami powiązanymi. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 9, 10 i 11.

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{\min}) podana w tabeli 8 jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna

ma inną gęstość (ρ_a), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α obliczony według równania

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_a}$$

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego B_{\min} o wielkość odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji - jest to lepiszcze rozpuszczalne (tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa) w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (receptie), nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

W badaniu typu należy określić w ekstrakcji lepiszcza z mieszanki mineralno-asfaltowej procentową ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego (absorbowanego przez pory kruszywa mieszanki mineralnej) i podać w sprawozdaniu badania typu. W receptie roboczej mieszanki mineralno-asfaltowej należy podawać zawartość lepiszcza jako sumę lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego (lepiszcze dodane).

5.2.3 Mieszanka mineralno-asfaltowa

Beton asfaltowy do warstwy wiążącej powinien spełniać wymagania podane w tablicy 11, 12 lub 13

Tablica 11. Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, KR1÷2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 11 W	AC 16 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min} 3,0$ $V_{\max} 6,0$	$V_{\min} 3,0$ $V_{\max} 6,0$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VFB_{\min} 65$ $VFB_{\max} 80$	$VFB_{\min} 60$ $VFB_{\max} 80$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VMA_{\min} 14$	$VMA_{\min} 14$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz Przechowywanie w 40 °C z jednym cyklem zamrażania ^{a)} , badanie w 25 °C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

^{a)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT2-2010

Tablica 12. Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, KR3÷4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 16 W	AC 22 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min} 4,0$ $V_{\max} 7,0$	$V_{\min} 4,0$ $V_{\max} 7,0$
Odporność na deformacje trwałe ^{a)}	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60 °C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR} 0,3$ $PRD_{AIR} \text{ Deklarowane}$	$WTS_{AIR} 0,3$ $PRD_{AIR} \text{ Deklarowane}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40 °C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25 °C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

^{a)} Grubość płyty: AC 16 60 mm, AC22 60 mm,
^{b)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT2-2010

Tablica 13. Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy wiążącej dla ruchu KR5

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 16 W	AC 22 W
Zawartość Wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	V_{min} 4,0 V_{max} 7,0	V_{min} 4,0 V_{max} 7,0
Odporność na Deformacje trwałe ^{a)}	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	WTS _{AIR} 0,15 PRD _{AIR} Deklarowane	WTS _{AIR} 0,15 PRD _{AIR} Deklarowane
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C	ITSR ₈₀	ITSR ₈₀
^{a)} Grubość płyty: AC16 60 mm, AC22 60 mm				
^{b)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT2-2010				

5.3 Wytwarzanie mieszanki mineralno - asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltowa należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Lepiszcz asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^\circ\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości, które podano poniżej, w okresie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni nie powinna przekraczać:

- dla asfaltu drogowego 35/50 190°C,
- dla asfaltu drogowego 50/70 180°C,
- dla polimeroasfaltu PMB 25/55-60 180°C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskiwała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić odpowiednio:

- dla asfaltu drogowego 35/50 155 ÷ 195°C,
- dla asfaltu drogowego 50/70 140 ÷ 180°C,
- dla polimeroasfaltu PMB 25/55-60 140 ÷ 180°C.

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.

5.4 Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe

Dla kategorii ruchu KR1 podłoże pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego stanowi warstwa podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie, która powinna spełniać wymagania Specyfikacji D-04.04.01.

Dla kategorii ruchu KR4 i KR5 podłoże pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego stanowi warstwa podbudowy z betonu asfaltowego, która powinna spełniać wymagania Specyfikacji D-04.07.01.

Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Powierzchnia podłoża powinna mieć odpowiedni profil, być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozlanego paliwa itp.).

Przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego podłoże należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, zgodnie ze Specyfikacją D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

5.5 Warunki przystąpienia do robót

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w czasie robót jest nie niższa od 0°C, a przed przystąpieniem do robót -2°C. Nie dopuszcza się układania warstwy wiążącej w czasie opadów atmosferycznych oraz kiedy tworzy się zamknięty film wodny na podłożu. Dopuszcza się układanie warstwy na wilgotnym podłożu po skropieniu emulsją asfaltową.

Wykonawca powinien mierzyć temperaturę oraz określać stan pogody trzy razy w ciągu doby: w tym przed przystąpieniem do robót i równomiernie w czasie ich trwania.

Dopuszcza się układanie warstwy w niższej temperaturze otoczenia, w przypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania, po zaakceptowaniu sposobu ogrzewania przez Inżyniera.

5.6 Próba technologiczna i odcinek próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki z betonu asfaltowego jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę betonu asfaltowego przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki, tj. najwcześniej po 5 minutach. Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz jej właściwości, określanych na podstawie próbek Marshalla. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 15

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca jest zobowiązany do wykonania odcinka próbnego w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejeżdżających walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia. Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy wiążącej. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera. Można odstąpić od wykonywania odcinka próbnego na drogach o kategorii ruchu KR1 za zgodą Inżyniera

Minimalna długość odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 50 m. Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.7 Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa na warstwę wiążącą powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejeżdżających walców ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi. Do zagęszczania należy stosować walce drogowe, stalowe gładkie, z możliwością wibracji i/lub oscylacji oraz walce ogumione. Temperatura mieszanki w momencie rozpoczęcia zagęszczenia powinna zapewnić osiągnięcie zagęszczenia podanego w tablicy 14.

Do warstwy wiążącej dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (min.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny ponadto wykazywać jednakową jakość, jak również mieć zgodne parametry zagęszczania i układania, potwierdzone dla obu wytwórni odcinkami próbnymi. Właściwości MMA w ułożonej warstwie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 14.

Tablica 14. Właściwości MMA w ułożonej warstwie

L.p.	Właściwości	Wymagania dla ruchu KR1	Wymagania dla ruchu KR4 i KR5
1	Wskaźnik zagęszczenia [%]	≥ 98	≥ 98
2	Zawartość wolnych przestrzeni [%]	3 ÷ 8	4 ÷ 8

Projektowane grubości warstwy wiążącej z betonu asfaltowego wynoszą:

- dla kategorii ruchu KR1 – 4 cm,
- dla kategorii ruchu KR4 – 8 cm,
- dla kategorii ruchu KR5 – 8 cm,

Wszystkie przedstawione powyżej projektowane grubości warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy układać w jednej warstwie technologicznej.

5.8 Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne. Złącza podłużnego nie można umieszczać w śladach kół. Złącza podłużne pomiędzy pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni. Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Wszystkie zimne złącza technologiczne oprócz zakończenia dziennych działek roboczych powinny być ukształtowane skośnie, poprzez odcięcie i dogęszczenie ciepłej mieszanki asfaltowej. Odcięta mieszanka asfaltowa powinna być usunięta z budowy.

Na złącza wykonywane metodą na zimno oraz zakończenia działek roboczych należy nanieść emulsję asfaltową lub inny materiał do złącz wg pkt 2.6, w ilości co najmniej 50 g na metr bieżący na 1 cm grubości warstwy. Do uszczelniania złączy stosować emulsję asfaltową lub inne normowe lepiszcza.

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim przypadku wykonywanie warstwy technologicznej należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości i szerokości.

5.9 Zabezpieczenie krawędzi

Krawędzie warstwy wiążącej bez ograniczeń należy ukształtować ze spadkiem nie większym niż 2:1 i dogęścić urządzeniem zagęszczającym zamontowanym na walcu. Górna krawędź warstwy przy jednostronnym pochyleniu oraz obie krawędzie w strefie przechyłki powinny być pokryte gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m². Lepiszczce powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Specyfikacji DM - 00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 6.

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru Inżyniera).

Badania kontrolne dzielą się na:

- dodatkowe,
- arbitrażowe.

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,

transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdanie z badań.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien przedstawić sprawozdanie z Badania Typu danej mieszanki mineralno-asfaltowej w celu jej zatwierdzenia do stosowania. Wykonawca powinien wykonać w laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera badania lepiszcza zgodnie z tablicą 1,2 lub 3, badania wypełniacza zgodnie z tablicą 4 oraz kruszywa zgodnie z tablicą 5, 6 i 7 niniejszej SST i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.3 Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę.

6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z założeniami ZKP wg normy PN-EN 13108-21.

6.3.2 Badanie właściwości asfaltu

Każdorazowo należy sprawdzić dokumenty dostawy i porównać z wymaganiami SST. Ocenę organoleptyczną należy przeprowadzać dla każdej dostawy. W ramach oceny właściwości asfaltu, dopuszcza się badania wykonane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji producenta asfaltu.

6.3.3 Badanie właściwości wypełniacza

Badanie właściwości wypełniacza podanych w tablicy 4 należy wykonywać przy zatwierdzaniu źródła, przed pierwszym użyciem i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy.

6.3.4 Badanie właściwości kruszywa

Badania właściwości kruszywa podanych w tablicach 5, 6 i 7 należy wykonywać przy zatwierdzaniu źródła, przed pierwszym użyciem oraz każdorazowo przy zmianie źródła dostawy. Ocenę organoleptyczną stosowanego kruszywa należy prowadzić codziennie. Badania istotnych właściwości takich jak uziarnienie i gęstość należy prowadzić zgodnie z założeniami ZKP.

6.3.5 Badanie właściwości dodatków

Przed pierwszym użyciem należy zatwierdzić źródło dostawy dodatków. Ocenę organoleptyczną dodatków należy wykonywać dla każdej dostawy.

6.3.6 Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-EN 12697-1 oraz oznaczeniu składu ziarnowego wg PN-EN 12697-2 odzyskanego kruszywa z próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę.

W ramach Zakładowej kontroli produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21. Oznaczenie produkcyjnego poziomu zgodności jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego i polega w uproszczeniu na analizowaniu ostatnich 32 wyników dla wszystkich typów wyrobu. W analizie wynik klasyfikowany jest jako niezgodny, jeżeli którykolwiek z sześciu

wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji podanym w tablicy 15 odchylenia te zawierają poprawkę ze względu na dokładność pobierania próbek i przebieg badań.

Tablica 15. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową.

Lp.	Przechodzi przez sita	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]		Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]	
		Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste
1.	D	-8/+5	-9/+5	±4	±5
2.	D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±7	±9	±4	±4
3.	2 mm	±6	±7	±3	±3
4.	Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±4	±5	±2	±2
5.	0,063 mm	±2	±3	±1	±2
6.	Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,5	±0,6	±0,3	±0,3

Należy obliczyć odchylenie średnie od wymaganej wartości każdego z parametrów podanych w tablicy 15 w odniesieniu do wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyleń każdego z tych parametrów z ostatnich 32 analiz powinna być zachowywana.

Jeżeli którykolwiek z sześciu wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji podanym w tablicy 15 lub jeśli średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości (tablica 15), to wyrób jest niezgodny z wymaganiami. Po przekroczeniu PPZ=C należy podjąć stosowne działania korygujące. Produkcyjny poziom zgodności, określony na podstawie ilości niezgodnych wyników, który podano w tablicy 16, powinien być oznaczony jako niższy o jeden poziom tak długo, jak średnie odchylenie będzie wykroczać poza dopuszczalne.

Tablica 16. Określenie Produkcyjnego Poziomu Zgodności Wytwórni

Pojedyncze wyniki Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań	Produkcyjny poziom zgodności
od 0 do 2	A
od 3 do 6	B
>6	C

Częstość badań uzależniona jest od Produkcyjnego Poziomu Zgodności określonego na podstawie ostatnich 32 analiz wszystkich rodzajów mieszanek wyprodukowanych w danej wytwórni. Minimalne częstości w zależności od PPZ przedstawiono w tablicy 17.

Tablica 17. Minimalna częstość badań w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z wg Załącznika A, PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-	Kategoria	Częstość badań gotowego wyrobu, w
----------------------	-----------	-----------------------------------

asfaltowa		zależności od poziomu PPZ, co		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
Mieszanki gruboziarniste	Z	2000 t	1000 t	500 t
Mieszanki drobnoziarniste i asfalt lany MA	Y	1000 t	500 t	250 t

6.3.7 Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni należy sprawdzić wg normy PN-EN 12697-8 na próbkach z mieszanki przed jej wbudowaniem w dokładnie taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte podczas wykonywania badania typu. Probki powinny być pobrane zgodnie z normą PN-EN 12697-27, tak aby otrzymać wystarczającą ilość mieszanki do wykonania wymaganych badań. Częstość badania zawartości wolnych przestrzeni na próbkach z mieszanki pobranej na wytwórni zależna jest od Produkcyjnego Poziomu Zgodności i podaną ją w tablicy 18.

Tablica 18. Minimalna częstość badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D, PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Poziom PPZ	Częstość badania, co
Mieszanki gruboziarniste	B	5000 t
Mieszanki drobnoziarniste i asfalt lany MA	C	3000 t

We wszystkich wypadkach próbki do badań powinny zostać przygotowane w taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte we wstępnej walidacji badania typu danej mieszanki. W szczególności powinna zostać użyta ta sama metoda zagęszczania próbek. We wszystkich wypadkach należy zastosować jednakową procedurę badawczą zgodną z tą, jaka była wykorzystana do wstępnej walidacji badania typu. W tablicy 19 przedstawiono zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji.

Tablica 19. Zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D, PN-EN 13108-21

Właściwość	Metoda badania	Typ mieszanki według PN-EN 13108	
		AC, BBTM, SMA, PA	MA
Zawartość wolnych przestrzeni, [% (v/v)]	PN-EN 12697-8	+	-
Badanie twardości (penetracji) na próbkach sześciennych	PN-EN 12697-20	-	+

6.3.8 Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.9 Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Dokładność pomiaru $\pm 2^\circ \text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.10 Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni

Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji i załadunku oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.3.11 Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega przydatność samochodów transportowych do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem izolacyjności i zabezpieczenia mieszanki przed wpływami atmosferycznymi. Ocenę należy wykonywać przed pierwszym użyciem danego samochodu oraz w trakcie jego użycia.

6.3.12 Ocena wizualna czystości samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega czystość skrzyni ładunkowej samochodu transportowego pod kątem obecności zanieczyszczeń, tj. brył gruntu, resztek starej mieszanki mineralno-asfaltowej, spryskania powierzchni skrzyni niedozwolonymi środkami mającymi ułatwiać rozładunek mieszanki. Ocenie podlega każdy pojazd przed załadunkiem.

6.4 Badania Wykonawcy w ramach własnego nadzoru

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie podanym w tablicach 20 i 21. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier przeprowadzić badania kontrolne według p. 6.5.

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej kontroli produkcji.

Zakres badań wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,
- pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar równości poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.4.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru podano w tablicy 20 i 21.

Tablica 20. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy w czasie wbudowywania:

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań prowadzonych przez laboratorium Wykonawcy
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu (penetracja oraz pierścień i kula)	Dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza (przesiew)	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa (uziarnienie, zapylenie, zawartość ziaren niekształtnych)	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	Dozór ciągły

6	Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej z produkcji (gęstość, wolna przestrzeń)	jeden raz dziennie
7	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania

Tablica 21 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego należy wykonywać zgodnie z poniższą tabelą

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku jezdni o długości 1 km
2.	Spadki poprzeczne warstwy	Pomiar łątą 10 razy na odcinku jezdni o długości 1 km
3.	Ukształtowanie osi w planie	Zgodnie z Dokumentacją Projektową
4.	Złącza podłużne i poprzeczne	Cała długość złącza
5.	Krawędź, obramowanie warstwy	Cała długość
6.	Wygląd warstwy	Ocena ciągła
7.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa jezdni o długości do 1000 m
8.	Wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdego pasa jezdni o długości do 1000 m
9.	Równość podłużna	Każdy pas ruchu planografem
10.	Równość poprzeczna	Pomiar łątą 10 razy na odcinku jezdni o długości 1 km
11.	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi co 20m na prostych i co 10m na krzywiznach
12.	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa jezdni o długości do 1000 m

6.4.2 Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

6.4.3 Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozścielacza i odczytaniu temperatury. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozścielacza w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej działki roboczej.

6.4.4 Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozścielacza oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.4.5 Grubość warstwy

Grubość wykonanej warstwy lub warstw mogą odbiegać od projektu o wartości $\pm 10\%$ grubości projektowanej.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy lub warstw na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

W przypadku niedoboru grubości warstwy wiążącej z AC ponad wartości dopuszczalne należy sprawdzić grubość pakietu warstw podbudowy i wiążącej.

Niezależnie od średniej grubości, w wypadku warstwy wiążącej i podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu dla warstwy nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm, a grubości całego pakietu warstw asfaltowych o więcej niż 3,0 cm.

6.4.6 Szerokość warstwy

Szerokość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

6.4.7 Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.8 Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstwy należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym od osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, z częstotliwością nie rzadziej 10 razy na 1 km. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100 % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Dopuszczalne nierówności podano w tablicy 22.

Tablica 22. Maksymalne wartości odchyłeń w [mm] dopuszczalne przy pomiarze równości poprzecznej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	90%	95%	100%
1	2	3	4	5	6
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	ścieralna	≤ 6	-	≤ 9
		wiążąca	≤ 9	-	≤ 12
		podbudowa zasadnicza	-	-	≤ 18
L, D	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, utwardzone pobocza	ścieralna	-	-	≤ 9
		wiążąca	-	-	≤ 12
		podbudowa zasadnicza	-	-	≤ 18

6.4.9 Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej należy stosować analogiczny sposób pomiaru równości jak opisano w punkcie 6.4.8. z wykorzystaniem łaty i klina lub metody pomiaru porównywalnej użyciu łaty i klina. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Dopuszczalne wartości nierówności podano w tablicy 23.

Tablica 23. Maksymalne wartości odchyłeń w [mm] dopuszczalne przy pomiarze równości podłużnej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent liczby pomiarów	
			95%	100%
1	2	3	4	5

G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	ścieralna	≤6	≤7
		wiążąca	≤9	≤10
		podbudowa zasadnicza	-	≤13
L, D	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, utwardzone pobocza	ścieralna	-	≤9
		wiążąca	-	≤12
		podbudowa zasadnicza	-	≤15

6.4.10 Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.4.11 Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm.

6.4.12 Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.13 Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy

Złącza powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.8. Złącza powinny być związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.14 Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy

Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy nie powinien być mniejszy od podanego w punkcie 5.7 w próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

6.4.15 Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni wykonanej warstwy wiążącej powinna mieścić się w przedziale podanym w punkcie 5.7 w próbce pobranej z warstwy.

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2.3 o więcej niż:

AC – 2,0 % (v/v)

6.5 Badania kontrolne wykonywane przez Inżyniera

Badania kontrolne Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

6.6 Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobrania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy, niż 20% ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są odcinki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.7 Badania arbitrażowe

Zgodnie z WT-2 2010 badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. wynikające z przeprowadzonych własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnej przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zleceniodawcy.

6.8 Dopuszczalne odchyłki składu ziarnowego mieszanki mineralno-asfaltowej

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań wyraża się jako:

- zawartość kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze $< 0,125$ mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od $0,063$ mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,
- zawartość ziaren grubych

których odchyłki nie mogą być większe, niż wartości przedstawione w tablicach 24-28.

W mieszance mineralnej betonu asfaltowego do warstwy podbudowy zawartość kruszywa o wymiarze poniżej $0,063$ mm nie może być niższa niż 2% (m/m).

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

Tablica 24. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste	$\pm 4,0$	$\pm 3,6$	$\pm 3,2$	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$
Mieszanki drobnoziarniste	$\pm 3,0$	$\pm 2,7$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$

Tablica 25. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,125$ mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC gruboziarniste	$\pm 5,0$	$\pm 4,4$	$\pm 3,9$	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$	$\pm 2,0$
AC drobnoziarniste	$\pm 4,0$	$\pm 3,6$	$\pm 3,3$	$\pm 2,9$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$

Tablica 26. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od $0,063$ mm do 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC W gruboziarniste	$\pm 8,0$	$\pm 6,1$	$\pm 5,0$	$\pm 4,1$	$\pm 3,3$	$\pm 3,0$

AC W drobnoziarniste	±8,0	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
----------------------	------	------	------	------	------	------

Tablica 27. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC W gruboziarniste	±8,0	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
AC W drobnoziarniste	±8,0	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0

Tablica 28. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
Mieszanki drobnoziarniste	-8,0 +5,0	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	±4,0
Mieszanki gruboziarniste	-9,0 +5,0	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	±5,0

6.9 Dopuszczalne odchyłki zawartości lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 29).

Tablica 29. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 ^{a)}	od 9 do 19 ^{a)}	≥20 ^{a)}
Mieszanki gruboziarniste	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
Mieszanki drobnoziarniste	±0,5	±0,45	±0,40	±0,40	±0,35	±0,30

^{a)} dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania

6.10 Przekroczenia

Zgodnie z WT-2 2010 korzystając z przysługujących mu praw, Zleceniodawca może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych:

- grubości warstwy,
- ilości zużytego materiału,
- składu mieszanki mineralnej,
- zawartości lepiszcza,
- wskaźnika zagęszczenia,
- równości
- właściwości przeciwpoślizgowych,

dokonać potrażeń według punktu 9 Wymagań Technicznych WT-2 2010 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych” o ile Wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli Wykonawca nie wyrazi na to zgody, to jest zobowiązany usunąć wady”.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) warstwy wiążącej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 8.

8.2 Zgodność robót z projektem i specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Szczegółową Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera zgodnymi z Warunkami Kontraktu. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt.6 dały wyniki pozytywne.

8.3 Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary.

8.4 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 Inżynier.

8.5 Odbiór ostateczny

Podstawą odbioru ostatecznego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z niniejszą SST, a także spełnienie wymagań określonych w dokumentacji projektowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² (metr kwadratowy) warstwy wiążącej z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania, rozłożenie i zagęszczenie
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.
Wszelkie inne czynności niewymienione a konieczne do wykonania niniejszej specyfikacji

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-14	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Okleinowanie
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 29: Oznaczenie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 35: Mieszanie laboratoryjne
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych

	przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-5	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
PN-EN 932-1	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
PN-EN 932-2	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
PN-EN 932-6	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 13043	Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda „Pierścieni i Kula”
PN-EN 1426	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.
BN-8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

10.2 Inne dokumenty

- Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Nr 43 Warszawa z dnia 14 maja 1999r.
- Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych. WT-1 2010 Wymagania techniczne.

- Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-2 2010 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.
- Wymagania techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Warszawa 2010

D-05.03.11. FREZOWANIE NAWIERZCHNI**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni na zimno w związku z przebudową odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego).

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą frezowania nawierzchni bitumicznej na zimno o grubości frezowanej warstwy określonej w Dokumentacji Projektowej

Sposób składowania i zagospodarowania materiałów z rozbiórki należy uzgodnić z właścicielem lub zarządcą.

1.4. Określenia podstawowe

Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

Frezarka drogowa - maszyna do frezowania nawierzchni na zimno.

Recykling nawierzchni asfaltowej - powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST oraz z zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 3.

3.1. Wymagania ogólne

Sprzęt powinien być dostosowany do zakresu, wielkości wykonywanych robót oraz umożliwiać prawidłowe wykonanie wszystkich czynności, uzyskanie odpowiedniej jakości robót i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do uzyskania akceptacji sprzętu przez Inżyniera, Wykonawca powinien przedstawić jego dane techniczne, a w przypadku jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki. Wydajność frezarki powinna zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w Umowie, przy jak najmniejszych zakłóceniach w ruchu.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące frezarek do nawierzchni

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno, na określoną głębokość, z dokładnością określoną w Dokumentacji Projektowej.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie. Frezarki powinny być zaopatrzone w systemy odpylania, choć za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1,20 m. Frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 4. Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 5.

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas należy spełnić następujące warunki, wynikające ze względów bezpieczeństwa:

- a) należy usunąć w całości sfrezowaną mieszankę mineralno-asfaltową i oczyścić nawierzchnię,
- b) w przypadku frezowania poszczególnych pasów ruchu wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) pionowe krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny mieć klinowo ścięte krawędzie,

Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość projektowaną zgodną z Dokumentacją Projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 6.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) frezowanej nawierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 8. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów z bieżącej kontroli robót.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników pomiarów Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających pomiarów oraz oględzin powierzchni po frezowaniu.

W przypadku stwierdzenia wad, Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1 m² frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- Prace pomiarowe.
- Oznakowanie robót.
- Frezowanie.
- Transport sfrezowanego materiału na wskazane miejsce lub koszty utylizacji.
- Przeprowadzenie pomiarów powierzchni po frezowaniu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

D-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego, w związku z przebudową odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego).

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego:

- Grubowarstwowego
- Cienkowarstwowego

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Oznakowanie poziome – znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

1.4.2. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące, jako:

- linie pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe,
- linie podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

1.4.3. Strzałki – znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku zjazdu z pasa oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

1.4.4. Znaki poprzeczne – znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

1.4.5. Znaki uzupełniające – znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg – materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.

1.4.7. Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby rozpuszczalnikowe, wodorozcieńczalne i chemoutwardzalne nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm, mierzoną na mokro.

1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

1.4.9. Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe).

1.4.10. Kulki szklane - materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu

uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowych.

- 1.4.11. Kruszywo przeciwpoślizgowe** - twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.
- 1.4.12. Oznakowanie nowe** - oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.
- 1.4.13. Tymczasowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.
- 1.4.14.** Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

O przydatności wyrobów budowlanych do wbudowania decyduje zgodność z zapisami zawartymi w Ustawie z dnia 16.04.2004 r, (Dz.U. Nr 92, poz.881)

2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury (Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r.).

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych i punktowych elementów odblaskowych).

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych zastosowanych materiałów.

2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu.

Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 lub Warunkami Technicznymi POD (poziomego oznakowania dróg - najnowszego wydania).

2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-0-79252, a ponadto, aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- Nazwę i adres producenta.
- Datę produkcji i termin przydatności do użycia.
- Masę netto.
- Numer partii i datę produkcji.
- Informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego.
- Ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach technicznych POD (poziomego oznakowania dróg - najnowszego wydania)..

2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

2.6.1. Materiały do oznakowań cienkowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny to być ciekłe produkty zawierające ciała stałe zdyspergowane w roztworze żywicy syntetycznej w rozpuszczalniku organicznym lub w wodzie, które mogą występować w układach jedno lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają aprobaty techniczne.

2.6.2. Materiały do oznakowań grubowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości min. 3,5 mm, masy termoplastyczne.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczonymi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Na liniach krawędziowych należy stosować oznakowanie grubowarstwowe strukturalne dające podczas najechania na linię powstanie efektu akustycznego, ostrzegającego kierowcę że zjechał poza pas ruchu.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

Zawartość kulek szklanych w materiale min. 40%.

2.6.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% w postaci gotowej do aplikacji, w materiałach do znakowania cienkowarstwowego.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w ilości większej niż 8 %. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

Preferowane jest stosowanie farb wodnych.

2.6.4. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30% w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000.

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

2.6.5. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w ST. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania $SRT \geq 50$.

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciypoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

2.6.6 Punktowe elementy odblaskowe

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana lub wbudowana w nawierzchnię płytka materiału wytrzymującego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu wg PN-EN 1463-1:2000

Odblysznik, będący częścią punkowego elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżania pojazdów
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punkowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeżeli punkowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punkowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub czerwona, a dla oznakowania czasowego żółta zgodnie z załącznikiem Nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury. Właściwości i wymagania dotyczące punkowych elementów odblaskowych określone są w normie zharmonizowanej i odpowiednich aprobaty technicznych.

2.6.7. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i substancji powodujących skażenie środowiska.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania cienko - i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres, co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5 °C do 40 °C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od -5 °C do 25 °C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40 °C.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek (tylko frezarka wodna – waterblasting),
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,
- wyklejarek do taśm,
- sprzętu do badań, określonego w ST.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najmniej 85%.

5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierówności i/lub miejsca napraw cząstkowych nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne.

5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w SST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury, SST i wskazań Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

5.6. Wykonanie oznakowania drogi

5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Na drogach gminnych należy zastosować oznakowanie cienkowarstwowe. Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch. Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w ST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

5.6.3. Wykonanie oznakowania materiałami grubowarstwowymi

Oznakowanie należy wykonać z mas chemoutwardzalnych w sposób zapewniający „efekt akustyczny” (masy chemoutwardzalne typu struktura) przy najechaniu na linię oraz być dobrze widoczna w warunkach nocnych i opadów deszczu.

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości (lub w ilości) ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 10%.

Dla mas chemoutwardzalnych wszystkie większe prace (linie krawędziowe) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy. Oznakowanie profilowane powinno być wykonane z minimum 60% pokryciem nawierzchni.

5.6.4. Wykonanie oznakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodne z poniższymi wskazaniem.

Przy wykonywaniu oznakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania.

Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy odblaskowe.

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” pkt 6.

6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

6.3.1.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 i PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

6.3.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji β i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności.

Wartość współczynnika β powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu:

- dla barwy białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3,

Wartość współczynnika β powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania:

- dla barwy białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000, przez współrzędne chromatyczności x i y , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1.

Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowania dróg

Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375

Pomiar współczynnika luminancji β może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Q_d , wg PN-EN 1436:2000, lub wg POD.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d .

Wartość współczynnika Q_d dla oznakowania nowego w ciągu 14-30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego:

- dla barwy białej, co najmniej $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,

Wartość współczynnika Q_d powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania:

- dla barwy białej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2.

6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L , określany według PN-EN 1436:2000, z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu (po oddaniu odcinka do ruchu):

- dla barwy białej na drodze wojewódzkiej nr 747 co najmniej $250 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4/5,
- dla barwy białej, na pozostałych drogach, co najmniej $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4,

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu:

- dla barwy białej na drodze wojewódzkiej nr 747, co najmniej $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4,
- dla barwy białej, na pozostałych drogach, co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R3,

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesiąca po wykonaniu:

- dla barwy białej na drodze wojewódzkiej nr 747, co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R3,
- dla barwy białej, na pozostałych drogach, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R2,

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania profilowanego, nowego (w stanie wilgotnym) i eksploatowanego w okresie gwarancji wg PN-EN 1436:2000, zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu:

- dla barwy białej, co najmniej $50 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej $35 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW2.

Powyższe wymaganie dotyczy jedynie oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami chemoutwardzalnymi.

Wykonywanie pomiarów na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami może być wykonywane tylko metodą dynamiczną. Pomiar aparatami ręcznymi jest albo niemożliwy albo obciążony dużym błędem.

6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2000 lub POD. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 50 jednostek SRT, dla drogi wojewódzkiej nr 747,
- 45 jednostek SRT dla pozostałych dróg.

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych masami chemoutwardzalnymi. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odblaskowymi pomiar nie jest możliwy.

6.3.1.5. Trwałość oznakowania

- Dla oznakowania grubowarstwowego wymagany okres trwałości – 4 lata (masy chemoutwardzalne) oraz spełnienie na koniec tego okresu wymagania trwałości w skali LPC-10 (droga wojewódzka nr 747).
- Dla oznakowania cienkowarstwowego wymagany okres trwałości do 2 lat oraz spełnienie na koniec tego okresu wymagania trwałości w skali LPC-min.6.

6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w warunkach technicznych POD (poziomego oznakowania dróg - najnowszego wydania).

6.3.1.7. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,65 mm,
- b) oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 3,00 mm,
- c) punktowych elementów odblaskowych umieszczanych na części jezdnej drogi, co najwyżej 15mm, a w uzasadnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera przypadkach, co najwyżej 25mm.

Grubość oznakowania powinna być zgodna z wielkością podaną przez producenta materiałów do oznakowania i zawartą w Aprobacie Technicznej.

6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniami SST następujące badania:

- a) przed rozpoczęciem pracy:
 - sprawdzenie oznakowania opakowań,
 - wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,

- pomiar wilgotności względnej powietrza,
 - pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
 - badanie lepkości farby, wg warunków technicznych POD (poziomego oznakowania dróg - najnowszego wydania),
- b) w czasie wykonywania pracy:
- pomiar grubości warstwy oznakowania,
 - pomiar czasu schnięcia, wg warunków technicznych POD (poziomego oznakowania dróg - najnowszego wydania),
 - wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
 - pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
 - wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału na całej szerokości linii),
 - oznaczenia czasu przejeźdźności, wg warunków technicznych POD (poziomego oznakowania dróg - najnowszego wydania).

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy
- widzialności w dzień,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający. Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego.

6.3.3. Badania wykonania znakowania poziomego z zastosowaniem punktowych elementów odblaskowych

Wykonawca wykonując oznakowanie z prefabrykowanych elementów odblaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kłaju lub innych elementów mocujących,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu,
- wizualną ocenę liniowości i kierunkowości przyklejenia elementów
- równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 r.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejonych elementów, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier może zlecić wykonanie badań widzialności w nocy, na zgodność z wymaganiami podanymi w ST lub aprobach technicznej, wykonanych według metod określonych w PN-EN 1463-1, lub w warunkach technicznych POD. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym – Zamawiający.

6.3.4. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów

W tablicy 2 podano zbiornicze zestawienie dla materiałów.

Tablica 2. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania		
	- rozpuszczalników organicznych	% (m/m)	≤ 25
	- rozpuszczalników aromatycznych	% (m/m)	≤ 8
	- benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m)	0
2	Właściwości kulek szklanych		

	- współczynnik załamania światła	-	$\geq 1,5$
	- zawartość kulek z defektami	%	≤ 20
3	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6

Tablica 3. Zbiornicze zestawienie wymagań dla oznakowań na DW 747

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Klasa
1.	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania nowego (w ciągu 14-30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy:			
	– białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 250	R4/5
	– żółtej tymczasowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 150	R3
2.	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy			
	– białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 200	R4
	– żółtej tymczasowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100	R2
3.	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego od 7 miesięcy po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 150	R3
4.	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 50	RW3
5.	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 35	RW2
6.	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy:			
	– białej na nawierzchni asfaltowej	-	$\geq 0,40$	B3
	– białej na nawierzchni betonowej	-	$\geq 0,50$	B4
	– żółtej	-	$\geq 0,30$	B2
7.	Współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania), barwy:			
	– białej na nawierzchni asfaltowej	-	$\geq 0,30$	B2
	– białej na nawierzchni betonowej	-	$\geq 0,40$	B3
	– żółtej	-	$\geq 0,20$	B1
8.	Współczynnik luminancji Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:			
	– białej na nawierzchni asfaltowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 130	Q3
	– białej na nawierzchni betonowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 160	Q4
	– żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100	Q2
9.	Współczynnik luminancji Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy:			
	– białej na nawierzchni asfaltowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100	Q2
	– białej na nawierzchni betonowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 130	Q3
	– żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 80	Q1
10.	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
11.	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	≥ 6	-
12.	Czas schnięcia materiału na nawierzchni:			
	– w dzień	h	≤ 1	-
	– w nocy	h	≤ 2	-

Tablica 4. Zbiornicze zestawienie wymagań dla oznakowań na pozostałych drogach

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Klasa
1.	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania nowego (w ciągu 14-30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy:			
	– białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 200	R4
	– żółtej tymczasowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 150	R3
2.	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania eksploatowanego od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy			

	– białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 150	R3
	– żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100	R2
3.	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100	R2
4.	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 50	RW3
5.	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 35	RW2
6.	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy:			
	– białej na nawierzchni asfaltowej	–	$\geq 0,40$	B3
	– białej na nawierzchni betonowej	–	$\geq 0,50$	B4
	– żółtej	–	$\geq 0,30$	B2
7.	Współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania), barwy:			
	– białej	–	$\geq 0,30$	B2
	– żółtej	–	$\geq 0,20$	B1
8.	Współczynnik luminancji Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:			
	– białej na nawierzchni asfaltowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 130	Q3
	– białej na nawierzchni betonowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 160	Q4
	– żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100	Q2
9.	Współczynnik luminancji Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy:			
	– białej na nawierzchni asfaltowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100	Q2
	– białej na nawierzchni betonowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 130	Q3
	– żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 80	Q1
10.	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
11.	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	≥ 6	–
12.	Czas schnięcia materiału na nawierzchni:			
	– w dzień	h	≤ 1	–
	– w nocy	h	≤ 2	–

6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z Dokumentacją Projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r., powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

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:

- a) 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni wykonanego oznakowania poziomego grubowarstwowego strukturalnego.
- b) 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni wykonanego oznakowania poziomego grubowarstwowego gładkiego.
- c) 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni wykonanego oznakowania cienkowarstwowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami Inżyniera, Dokumentacją Projektową i SST, jeśli wszystkie badania i pomiary, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostkowa

- a) Cena jednostkowa 1 m² oznakowania poziomego grubowarstwowego strukturalnego obejmuje:
 - prace pomiarowe,
 - zakup, dostarczenie i przygotowanie materiałów,
 - oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
 - przedznakowanie,
 - wyznaczenie i wykonanie oznakowania grubowarstwowego strukturalnego,
 - ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
 - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w SST.
- b) Cena jednostkowa 1 m² oznakowania poziomego grubowarstwowego gładkiego obejmuje:
 - prace pomiarowe,
 - zakup, dostarczenie i przygotowanie materiałów,
 - oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
 - przedznakowanie,
 - wyznaczenie i wykonanie oznakowania grubowarstwowego,
 - ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
 - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w SST.

- c) Cena jednostkowa 1 m² oznakowania poziomego cienkowarstwowego obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- oznakowanie robót
- ewentualne oczyszczenie podłoża,
- przedznakowanie,
- wymieszanie farb,
- wyznaczenie i wykonanie oznakowania farbami wraz z posypaniem kulkami szklanymi,
- pomiary i badania,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy.

W cenie należy uwzględnić wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- 1. PN-C-81400:1989 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport

2. PN-O-79252:1985 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
3. PN-EN 1423:2000/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg - Materiały do posypywania. - Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)
- 3a. PN-EN 1423:2000/ A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg - Materiały do posypywania - Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)
4. PN-EN 1436:2007 (U) Materiały do poziomego oznakowania dróg - Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg
- 4a. PN-EN 1436:2007 (U) Materiały do poziomego oznakowania dróg - Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)
5. PN-EN 1871:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg - Właściwości fizyczne
- 5a. PN-EN 13036-4:2004(U) Drogi samochodowe i lotniskowe - Metody badań - Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła

10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

6. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
8. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD – najnowsze wydanie. Seria „I” – Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu.
9. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2014)
11. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
12. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
14. Art.30 Ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo Zamówień Publicznych (tekst jednolity Dz.U. z 2006r, Nr 164 poz. 1163) [Normy, Specyfikacje i aprobaty techniczne oraz kody CPV używane do opisu przedmiotu zamówienia].
15. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r., o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92, poz. 881).

D-07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE**1. WSTĘP.****1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego, w związku z przebudową odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego).

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego, zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

Przewiduje się zastosowanie następujących rodzajów oznakowania pionowego:

- znaki średnie z folii odblaskowej typu 1
- znaki małe z folii odblaskowej typu 1

W przypadku znaków A-7, B-2, B-20, D-6, D-6a, D-6b należy stosować folię typu 2 pomimo, że na danej drodze dla pozostałych znaków jest stosowana folia typu 1.

Znaki użyte do oznakowania pionowego będą wykonane zgodnie z „Załącznikami nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach”.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

- 1.4.1. *Znak pionowy*** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z uchwytem montażowym, z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.
- 1.4.2. *Tarcza znaku*** - płaska powierzchnia z usztywnioną krawędzią, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo albo aluminiowej zabezpieczona przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakość i trwałość wykonanego znaku.
- 1.4.3. *Lico znaku*** - przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią wykonaną techniką druku sitowego wyklejaną z transparentnych folii odblaskowych.
- 1.4.4. *Konstrukcja wsporcza znaku*** - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.)
- 1.4.5. *Uchwyt montażowy*** - element stalowy lub aluminiowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.
- 1.4.6. *Znak drogowy odblaskowy*** - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 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. Dopuszczenie do stosowania

Producent znaków drogowych folii odblaskowych stosowanych na lica znaków, oraz słupów, blach i innych elementów konstrukcyjnych powinien posiadać dla swojego wyrobu ważne dokumenty dopuszczające go do robót.

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany "B" i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041). Folie odblaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM oraz deklarację zgodności wystawioną przez producenta. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklarację zgodności z odpowiednimi normami. W załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych.

2.3. Warunki wykonania znaków

2.3.1. Tarcza znaków

Tarcze znaków wykonane będą z blachy stalowej grubości co najmniej 1,25 mm, ocynkowane metodą zanurzeniową (ogniową), a następnie poddane zostaną obróbce chemicznej w celu pokrycia ich powłokami konwersyjnymi (oraz powłoką lakierniczą), spełniającymi wymagania badań na odporność w komorze solnej i badań na odporność w warunkach przyspieszonego starzenia.

Tylne strony tarcz znaków będą pokryte lakierem barwy szarej, neutralnej o współczynniku luminacji o wartości 0,08 do 0,1 zgodnie ze wzorcem w Załączniku do Instrukcji o Znakach Drogowych Pionowych.

Tarcze znaków grup A, B, C, D, i T powinny być wykonane jako jednolite z podwójnie zagiętymi krawędziami na całym obwodzie, bez osłabiających nacięć i przewężeń na narożach.

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp.

Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż:

- 0,1% największego wymiaru znaku przy $L \leq 4,0\text{m}$,
- max 6 mm przy $L > 4,0\text{m}$.

Przyjęte wymiary paneli muszą gwarantować spełnienie warunków jw. W przypadkach koniecznych należy zastosować dodatkowe wzmocnienia (usztywnienia) zapobiegające odkształceniom powierzchni panelu.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii odblaskowej. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 1 -7 lat, z folią typu 2 -10 lat.

2.4. Konstrukcje wsporcze

2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym.

2.4.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74220:1998, PN-84/H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowania i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczone o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką $\pm 10\text{ mm}$,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczalnych przez PN-H-84023.07, lub inne normy, wskazane przez Inżyniera.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

2.4.3. Kształtowniki i inne elementy stalowe

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nieuzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według aktualnej normy uzgodnionej pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

2.4.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN EN ISO 1461:2000 i PN-EN 10240:2001. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60µm.

Powierzchnia powłoki powinna być ciągła i jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

2.4.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 10 lat.

2.5. Folie odblaskowe

Folie zastosowane do wykonania lic odblaskowych znaków powinny posiadać Aprobaty Techniczne potwierdzające zgodność wartości fotometrycznych i kolorymetrycznych, zgodnie z normą PN EN 12899-1.

Tła znaków powinny być wykonane z folii odblaskowej odpowiedniej generacji, zgodnie z pkt. 1.3.

Folie odblaskowe użyte do wykonania tarczy znaku powinny wykazywać pełne związanie z płytą znaku przez cały czas deklarowanej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejenia, złuszczenie lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni.

Sposób połączenia folii z powierzchnią płyty znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od płyty bez jej zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub sitodruku oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Wymagania dotyczące parametrów technicznych folii odblaskowych typu 2 podano w tablicach 1 i 2.

Nie dopuszcza się skłádania folii z kilku elementów na znakach pionowych.

Tablica 1. Wymagania odnośnie współczynnika retrorefleksji (odblasku) dla folii typu 2 ($\text{cd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$)

Geometria pomiaru	Barwa							
	Kąt obserwacji α	Kąt oświetlenia β	biała	żółta	czerwona	zielona	niebieska	pomarańczowa
0,2 °	+5°		250	170	45	45	20	100
	+30°		150	100	25	25	11	60
	+40°		110	70	15	12	8	29
0,33 °	+5°		180	122	25	21	14	65
	+30°		100	67	14	12	8	40
	+40°		95	64	13	11	7	20
2°	+5°		5	3	0,8	0,6	0,2	1,5
	+30°		2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,9
	+40°		1,5	1	0,3	0,2	-	0,8

Tablica 2. Współrzędne chromatyczności i współczynnik luminacji dla folii odbłaskowej typu 2

Barwa	Współrzędne punktów narożnych								Współczynnik luminacji β
	1		2		3		4		
	x	y	x	y	x	y	x	y	
Biała	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,27$
Żółta	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	0,465	0,534	$\geq 0,16$
Pomarańczow a	0,610	0,390	0,535	0,375	0,506	0,404	0,570	0,429	$\geq 0,14$
Czerwona	0,735	0,265	0,674	0,236	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,03$
Niebieska	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$
Zielona	0,007	0,703	0,248	0,409	0,177	0,362	0,026	0,399	$\geq 0,03$
Brązowa	0,455	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,558	0,394	$\geq 0,03$
Szara	0,350	0,360	0,300	0,310	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,12$

Symbole, kolorystyka, wymiary, wyokrąglenie naroży, wysokości liter powinny być ściśle zgodne z Załącznikiem 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r.

Wymagania dotyczące parametrów technicznych folii odbłaskowych typu 1, podano w tablicach 3 i 4.

Tablica 3. Wymagania odnośnie współczynnika retrorefleksji (odblasku) dla folii typu 1 ($\text{cd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$)

Geometria pomiaru	Barwa							
	Kąt obserwacji α	Kąt oświetlenia β	biała	żółta	czerwona	zielona	niebieska	pomarańczowa
0,2 °	+5°		70	50	14,5	9	4	25
	+30°		30	22	6	3,5	1,7	7
	+40°		10	7	2	1,5	0,5	2,2
0,33 °	+5°		50	35	10	7	2	20
	+30°		24	16	4	3	1	4,5
	+40°		9	6	1,8	1,2	0,4	2,2
2°	+5°		5	3	0,8	0,6	0,2	1,2
	+30°		2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,6
	+40°		1,5	1	0,3	0,2	-	0,4

Tablica 4. Współrzędne chromatyczności i współczynnik luminacji dla folii odblaskowej typu 1

Barwa	Współrzędne punktów narożnych								Współczynnik luminacji β
	1		2		3		4		
	x	y	x	y	x	y	x	y	
Biała	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,35$
Żółta	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	0,465	0,534	$\geq 0,27$
Pomarańczowa	0,610	0,390	0,535	0,375	0,506	0,404	0,570	0,429	$\geq 0,15$
Czerwona	0,735	0,265	0,674	0,236	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,05$
Niebieska	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$
Zielona	0,007	0,703	0,248	0,409	0,177	0,362	0,026	0,399	$\geq 0,04$
Brazowa	0,455	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,558	0,394	$0,03 \leq \beta \leq 0,09$
Szara	0,350	0,360	0,300	0,310	0,285	0,325	0,335	0,375	$0,12 \leq \beta \leq 0,18$

2.6. Prefabrykaty betonowe – fundamenty znaków

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze znaków zostaną wykonane z betonu klasy nie mniejszej niż C15/20 spełniającego wymagania PN-B-06250, a zbrojenie stalowe będzie zgodne z normą PN-84/B-03264. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych będzie zgodne z normą PN-85/B-03215. Posadowienie fundamentów powinno być wykonane na głębokości poniżej przemarzania gruntu tj. poniżej 1,0 m.

2.7. Materiały do montażu znaków

Wszelkie materiały do łączenia i mocowania znaków do konstrukcji wsporczych będą zabezpieczone przed korozją co najmniej metodą ocynkowania ogniowego. Elementy łączeniowe w postaci śrub, nakrętek i podkładek sprężystych będą pokryte powłokami antykorozyjnymi o klasie odpowiadającej stali kwasoodpornej.

2.8. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją nie może powodować zwichrowania znaku.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i w obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złączonych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności – żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

2.9. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami niniejszej SST. Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca.

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany w sposób uniemożliwiający zawilgocenie.

Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

3. SPRZĘT

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

3.1. Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych "na mokro",
- środków transportowych do przewozu materiałów,

- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

- 4.1. Prefabrykaty betonowe powinny być przewożone środkiem transportu zapewniającym ochronę prefabrykatów przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne.
- 4.2. Transport gotowych znaków drogowych, rur, uchwytów, osprzętu, itp. powinien się odbywać samochodami oplandekowanymi. Znaki, rury, osprzęt powinny być zamocowane w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i niszczenie.
- 4.3. Lica znaków powinny być zabezpieczone w czasie transportu przed uszkodzeniem

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawężnika, krawędzi pobocza, pasa awaryjnego itp,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej. Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. - Załącznik 1.

5.2. Ustawienie znaków

Umieszczenie znaków w odpowiedniej odległości od krawędzi jezdni, wysokość zamocowania znaku, lokalizacja ustawienia znaków powinny być całkowicie zgodne z Dokumentacją Projektową oznakowania pionowego i Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. - Załącznik 1.

5.3. Oznakowanie znaku

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- a) numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1:2005
- b) klasy istotnych właściwości wyrobu,
- c) miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji,
- d) nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeśli nie jest producentem,
- e) znak budowlany „B”,
- f) numer aprobaty technicznej IBDiM,
- g) numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 cm². Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku.

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" pkt. 6.

6.2. W trakcie wykonywania robót kontroli podlegają następujące elementy wykonania:

- jakość dostarczonych prefabrykatów,
- sposób i prawidłowość zamocowania znaków,
- wysokość i prawidłowość zamocowania tablic znaków od powierzchni terenu,

- odległość umieszczenia znaków od krawędzi jezdni,
- zgodność ustawienia znaków z lokalizacją wskazaną w Dokumentacji Projektowej,
- pionowe ustawienie słupków znaków drogowych,
- wymiary znaków, liter, symboli,
- zgodność kolorystyki znaków z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. – Załącznik 1,
- widoczność znaków w dzień,
- widoczność i odbłaskowość znaków w nocy (wizualnie).

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 szt. (sztuka) wykonanego znaku na słupku odpowiedniej wielkości,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego. Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5. Przed upływem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd znaków i wybraną grupę poddać badaniom fotometrycznym lica. Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być podstawą odbioru pogwarancyjnego. Odbiór pogwarancyjny należy przeprowadzić w ciągu 1 miesiąca po upływie okresu gwarancyjnego.

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” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 szt. (sztuki) wykonanego znaku na słupku obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przechowywanie i składowanie materiałów,
- wykonanie wykopów pod fundamenty znaków oraz wykonanie fundamentów,
- ustawienie słupków w fundamencie i zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST,
- uporządkowanie terenu i doprowadzenie do dobrego stanu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|-----------------|---|
| 1. | PN-C 81521:1976 | Wyroby lakierowane – Badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczenie nasiąkliwości. |
| 2. | PN-B 03010:1983 | Ściany oporowe – Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 3. | PN-H 74220:1984 | Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego zastosowania. |

4. PN-C 815231988 Wyroby lakierowane – Oznaczanie odporności powłoki na działanie mgły solnej.
5. PN-H 84023-07:1989 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.
6. PN-B 03215:1998 Konstrukcje stalowe – połączenia z fundamentami – projektowanie i wykonanie.
7. PN-B 03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone – obliczenia statyczne i projektowanie.
8. PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania.
9. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
10. PN-EN 485-4:1997 Aluminium i stopy aluminium – blachy, taśmy i płyty. Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno.
11. PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe наносzone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – wymagania i badanie.
12. PN-EN 10240:2001 Wewnętrznie i/ lub zewnętrznie powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych.
13. PN-EN 10292:2007 (U) Taśmy i blach ze stali o podwyższonej granicy plastyczności powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy.
14. PN-EN 10327:2006 Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy.
15. PN-EN 12767:2003 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań.
16. PN-EN 12899-1:2005/
Ap 1:2006 Stałe pionowe znaki drogowe. Część 1: Znaki stałe.
17. PN-EN 12899-5 Stałe pionowe znaki drogowe. Część 5: Badanie wstępne typu.
18. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
19. PN-EN 60598-1:2007 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
20. PN-EN 60598-2-3:2006 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.
21. PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
22. PN-EN ISO 2808:2007(U) Farby i lakiery – oznaczanie grubości powłoki.
23. PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
24. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

10.2. Inne dokumenty

25. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczenia na drogach (Dz. U. Nr 220, poz. 2181).
26. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
27. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. Nr 249, poz. 2497).
28. CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colours for visual signalling (*Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej*).
29. CIE No 54 Retroreflection definition and measurement (*Powierzchniowy współczynnik odbłasku. Definicja i pomiary*).
30. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
31. Stałe odbłaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009.

D – 08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych, które zostaną wykonane w ramach zadania: „Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)”.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia krawężników betonowych typu ulicznego i typu drogowego zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężnik betonowy – prefabrykat betonowy, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach stosowany:

- a) w celu ograniczania lub wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej,
- b) jako kanały odpływowe, oddzielnie lub w połączeniu z innymi krawężnikami,
- c) jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

1.4.2. Wymiar nominalny – wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji 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 Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST.

2.2.2. Stosowane materiały

Przy ustawianiu krawężników na ławach można stosować następujące materiały:

- krawężniki betonowe (20x30,15x30,)
- piasek na podsypkę,

- cement do podsypki,
- wodę,
- materiały do wykonania ławy.

2.2.3. Krawężniki betonowe

2.2.3.1. Wymagania ogólne wobec krawężników

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

Krawężnik może być produkowany:

- z jednego rodzaju betonu,
 - z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),
- skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,
 - krawężnik może mieć profile funkcjonalne i/lub dekoracyjne (których nie uwzględnia się przy określaniu wymiarów nominalnych krawężnika); zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm,
 - powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,
 - płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie,
 - krawężniki łukowe mogą być wykonane, jako wypukłe lub wklęsłe,
 - rozróżnia się dwa typy krawężników:
 - uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),
 - drogowe, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza).

2.2.3.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340:2004 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340:2004 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania
1	Kształt i wymiary		
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$, ≥ 4 mm i ≤ 10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, ≥ 3 mm, ≤ 5 mm, - dla innych części: $\pm 5\%$, ≥ 3 mm, ≤ 10 mm
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne		
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik $\leq 1,5$ kg/m ²
2.2	Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	F	Klasa Charakterystyczna wytr. wytrzymałość, MPa 2 - T 5,0 Każdy pojedynczy wynik, MPa $\geq 4,0$

2.3	Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	G lub H	Klasa odporn ości	Odporność przy pomiarze na tarczy	
			szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne	
			4	≤ 20 mm	≤ 18000 mm ³ / 5000 mm ²
2.5	Nasiąkliwość	E	wartość średnia ≤ 5% masy		
3	Aspekty wizualne				
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, b) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne		

W przypadku zastosowań krawężników betonowych na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. przy nawierzchniach wewnętrznych, nienarażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec krawężników należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1340:2004.

2.2.3.3. Składowanie krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

2.2.4. Materiały na podsypkę.

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać jako cementowo-piaskową w proporcji 1:4

2.2.5. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężnik należy stosować, dla:

- a) ławy betonowej – beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1,
- Wymagania dla cementu i wody jak w punkcie 2.2.6.
Kruszywo (piasek, żwir, grys) – wymagania wg PN-EN 12620.

2.2.6. Zaprawa cementowo-piaskowa do wypełnienia spoin między krawężnikami:

- cement klasy 32,5 – odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002,
- piasek – należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 13139:2003,
- woda – należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008:2004.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

3.3 Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

3.4 W przypadku, gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia, które nie zapewniają bezawaryjnej pracy, bezpieczeństwa lub nie gwarantują uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt4.

4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, których stosowanie nie wpłynie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów, a ich liczba zapewni prowadzenie robót zgodnie z przyjętymi zasadami. Pojazdy poruszające się po drogach publicznych będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

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. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST.

Źródła pozyskania materiałów podlegają akceptacji Inżyniera.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie ławy,
3. ustawienie krawężników,
4. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

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

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- oznakować roboty
- usunąć przeszkody, np. słupki, pacholki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Wykonanie ławy

5.4.1. Koryto pod ławę

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie.

Podłoże w korycie pod ławę powinno być wyprofilowane do rzędnych zgodnie z dokumentacją projektową przy zachowaniu dopuszczalnych odchyłek zgodnie z pkt 6.3.1 oraz pozbawione cech luźnego niezagęszczonego materiału.

5.4.2. Ława betonowa

Przed przystąpieniem do wytworzenia betonu na ławę betonową z oporem, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton. Receptura winna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowana wcześniej przez Inżyniera.

Receptura zostanie opracowana dla konkretnych materiałów w oparciu o normę PN-EN 206-1. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inżyniera. Wykonana ława wraz z oporem po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem – rysunkowi KPED – karty 03.08 – 03.11.

Wykonywanie ławy należy prowadzić w temperaturze powyżej 0°C. Po akceptacji Inżyniera Dopuszcza się po akceptacji Inżyniera wykonywanie ławy w temperaturze do -5°C jeżeli zastosowane zostaną dodatki umożliwiające wiązanie betonu w temperaturach ujemnych.

5.4.3. Wypełnienie spoiny

Spoiny między krawężnikami po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przy użyciu 300 kg cementu na 1 m³ piasku. Materiały do wykonania zaprawy opisano w punkcie 2 niniejszej SST.

5.5. Ustawienie krawężników betonowych

5.5.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobienie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

5.5.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej w proporcji 1:4 o grubości od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego. Dopuszczalne odstępstwa od wartości projektowanych to ± 1 cm w niwelecie krawężnika i ± 5 cm w usytuowaniu poziomym.

5.6. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

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:

- przedstawić do akceptacji Inżyniera dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Na wniosek Inżyniera, Wykonawca dostarczy do laboratorium wskazanego przez Inżyniera wybrane losowo przy udziale Inżyniera 3 sztuki krawężnika dla przeprowadzenia podstawowych badań:

- wytrzymałość na zginanie,
- nasiąkliwość,
- odporność na działanie mrozu,
- ścieralność

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w punkcie 2.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz poprawność wyprofilowania koryta pod ławę betonową. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 5 cm.

6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową. Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy,
- b) wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
- dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej,

- c) równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

- d) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 5 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

- e) badanie betonu na ławę

Wykonawca dostarczy 3 próbki betonu z ławy, celem zbadania w laboratorium wytrzymałości betonu na ściskanie (1 seria próbek na 300 m wykonanej ławy betonowej z oporem).

6.3.3. Kontrola ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 5 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- d) sprawdzenia należy dokonywać w oparciu o zasady zawarte w normie BN-64/8845-02

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 m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Szczegółową Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera zgodnymi z Warunkami kontraktu. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt.6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary.

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 Inżynier.

8.4. Odbiór ostateczny

Podstawą odbioru ostatecznego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z niniejszą SST, a także spełnienie wymagań określonych w dokumentacji projektowej.

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” pkt 9.

9.2. Cena jednostkowa

- a) Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
 - dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
 - wykonanie koryta pod ławę,
 - ew. wykonanie szalunku,
 - wykonanie ławy,
 - wykonanie podsypki,
 - ustawienie krawężników na podsypce (piaskowej lub cementowo-piaskowej),
 - wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
 - ew. zalanie spoin masą zalewową,
 - zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
 - przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|----------------------|--|
| 1. PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 2. PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 3. PN-EN 1340:2004 i | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań |

- PN-EN 1340:2004/AC
4. PN-EN 13242+A1:2008 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
 5. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
 6. PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy
 7. PN-EN 12620+A1:2008 Kruszywa do betonu
 8. BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.

10.2. Inne dokumenty

9. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987

D.08.02.02 CHODNIKI Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodników i ścieżki rowerowej z brukowej kostki betonowej w związku z przebudową odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego).

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodników i ścieżki rowerowej (kostka bez faz) z brukowej kostki betonowej na podsypce cementowo-piaskowej o grubości i lokalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4.1. Betonowa kostka brukowa – prefabrykowane elementy budowlane, przeznaczone do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonane metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego lub niebarwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

1.4.2. Spoina – odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania chodników

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu chodnika według zasad niniejszej ST są :

- betonowa kostka brukowa,
- piasek na podsypkę i do zamulania spoin,
- woda.

2.3. Betonowa kostka brukowa

2.3.1. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Betonowa kostka brukowa powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 1338, zgodnie z poniższymi wskazaniami :

- 1) kształt i wymiary powinny być zgodne z deklarowanymi przez producenta, z dopuszczalnymi odchyleniami od wymiarów :
 - długość i szerokość $\pm 3,0\text{mm}$,
 - grubość $\pm 5,0\text{mm}$,
- 2) wytrzymałość przy rozłupywaniu na rozciąganie T min 3,6 MPa,
- 3) odporność na zamrażanie D ubytek masy $\leq 1.0 \text{ kg/m}^2$
- 4) Nasiąkliwość B $\leq 6\%$,
- 5) odpornością na ścieranie na tarczy Bohmego I $\leq 18.000 \text{ mm}^3 / 5.000\text{mm}^2$.

2.3.2. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.4. Piasek na podsypkę piaskową

Piasek na podsypkę i do wypełnienia spoin :

- piasek naturalny wg PN-B-11113, odpowiadający wymaganiom dla gat. 2 lub 3,
- piasek łamany (0,075÷)mm, mieszanek drobną granulowaną (0,075÷4)mm albo miał (0÷4)mm, odpowiadający wymaganiom PN-B-11112.

2.5. Piasek do wypełnienia spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej

- piasek naturalny spełniający wymagania PN-B-11113, gatunek 2 lub 3,
- piasek łamany (0,075÷2) mm, wg PN-B-11112.

Składowanie piasku powinno być zorganizowane w sposób chroniący go przed zanieczyszczeniem, przemieszaniem z innymi kruszywami lub nadmiernym zawilgoceniem.

2.6. Woda

Woda powinna być odmiany „1” zgodnie z PN-88/B-32250.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport kostki betonowej

Kostkę betonową można transportować tylko na paletach dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Podłoże i koryto

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Koryto pod nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami.

5.3. Konstrukcja nawierzchni chodnika

Konstrukcja nawierzchni chodnika powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Konstrukcja nawierzchni będzie obejmować ułożenie betonowej kostki brukowej na podsypce piaskowej.

5.4. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

Ustawianie krawężników i obrzeży powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w ST D.08.01.01 „Krawężniki betonowe” i ST D.08.03.01 „Obrzeża betonowe”.

Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Obramowanie nawierzchni nie wchodzi w zakres robót wg niniejszej Specyfikacji Technicznej.

5.5. Podsypka

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 5cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt-em 2.4. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Podsypkę piaskową należy zwilżyć wodą, równomiernie rozścielić i zagęścić lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej.

5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

5.6.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania

Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inżynierowi. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru oraz desenia układania kostek, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1m² wstępnie wybranych kostek.

5.6.2. Warunki atmosferyczne

Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

5.6.3. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Kostkę układa się około 1,5cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

5.6.4. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy przeprowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

5.6.5. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3mm do 5mm.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić piaskiem, spełniającym wymagania pkt. 2.4.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieszczeniu go w spoiny na sucho, lub po obfitym polaniu wodą – wmieszczeniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczami z piórkami gumowymi.

5.7. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej do ruchu

Nawierzchnię chodnika na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

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”, pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać :

- a) w zakresie betonowej kostki brukowej:
 - aprobatę techniczną,
 - certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inżyniera,
 - wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek wg pktu 2.3.1.
- b) w zakresie innych materiałów :
 - ew. badania właściwości piasku i wody, które budzą wątpliwości Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

L.p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	Wg ST D.04.01.01	
2	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	Wg ST D.08.01.01 i D.08.03.01	
3	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z Dokumentacją Projektową i specyfikacją	Wg pkt 5.5, odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1\text{cm}$
4	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z Dokumentacją Projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: $+1\text{cm}$, -2cm
	c) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04, łąką czterometrową)	Co 25m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Nierówność do 8mm
	d) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Co 25m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8mm
	e) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Co 25m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchyłki od Dokumentacji Projektowej do 0,3%
	f) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Co 25m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5\text{cm}$
	g) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg punktu 5.6.5.
	h) sprawdzenie koloru i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg decyzji Inżyniera

6.4. Badanie wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzania
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni chodnika	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji
2	Badanie położenia krawędzi chodnika	Geodezyjne sprawdzenie położenia co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia do 2 cm)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2)
4	Szerokość spoin	Wg punktu 5.6.5.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni chodnika i ścieżki z betonowej kostki brukowej na podsypce piaskowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m² (metra kwadratowego) wykonania nawierzchni chodnika i ścieżki z betonowej kostki brukowej obejmuje :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin,

- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej Specyfikacji Technicznej.
- Wszelkie inne czynności niewymienione a konieczne do wykonania niniejszej specyfikacji

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
2. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych; piasek
3. PN-B-32250:1998 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
4. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
5. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

D – 08.03.01 OBRZEŻA BETONOWE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego w ramach zadania „Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)”.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót w pkt.1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nieprzeznaczonych do komunikacji.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji 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 DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Obrzeża betonowe

8x30 cm z betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1340:2004 „Krawężniki betonowe . Wymagania i metody badań”

Tablica 1. Wymagania wobec obrzeża betonowego, ustalone wg PN-EN 1340:2004 [4] do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania		
	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$, przy czym każdy pojedynczy wynik $\leq 1,5 \text{ kg/m}^2$		
2	Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	F	Klasa wytr. 2- T	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa 5,0	Każdy pojedynczy wynik, MPa $\geq 4,0$
3	Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	G lub H	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	
			4 - I	$\leq 20 \text{ mm}$	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne $\leq 18000 \text{ mm}^3 / 5000 \text{ mm}^2$
4	Nasiąkliwość	E	wartość średnia $\leq 5\%$ masy		

2.3. Podsyпка piaskowa

Podsypkę pod obrzeża należy wykonać jako cementowo piaskową w proporcji 1:4

2.4. Zaprawa cementowo-piaskowa do wypełnienia spoin między obrzeżami:

- cement klasy 32,5 – odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002,
- piasek – należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN-13139:2003,
- woda – należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008:2004.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 3.

3.3 Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

3.4. W przypadku gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia, które nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosownego sprzętu lub narzędzi.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonywania robót nie mogą

powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

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

5.1. Zakup, transport i składowanie materiałów przewidzianych do wykonania robót w punkcie 1 niniejszej SST

Miejsca pozyskania niezbędnych materiałów muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

5.2. Wyznaczenie geodezyjne odcinków osadzenia obrzeży betonowych.

Wykonawca dla własnych potrzeb może wyznaczyć i zastabilizować dodatkowe punkty sytuacyjno-wysokościowe niezbędne do wykonania robót.

5.3. Oznakowanie prowadzonych robót.

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. W sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach poz. 2181 Dziennik Ustaw Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r. Załącznik 3 i 4.

5.4. Wykonanie koryta gruntowego (wykopu) pod obrzeża betonowe na podsypce piaskowej.

Powyższe roboty wykonane będą ręcznie.

Dopuszczalne odchylenia w głębokości wykonanego koryta wynoszą ± 1 cm. Dopuszczalne odchylenia od projektowanej niwelety obrzeża nie powinny przekraczać 0,5 %.

5.5. Wykonanie podsypki cementowo - piaskowej i osadzenie obrzeża betonowego.

Podsypka cementowo - piaskowa pod obrzeża wykonana będzie ręcznie. Wykonanie podsypki polega na rozścieleniu w korycie gruntowym warstwy piasku grubości 3 cm.

Wbudowane obrzeża należy obsypać gruntem od strony przeciwnej niż wykonywany chodnik.

5.6. Wypełnienie spoin między obrzeżami zaprawą cementowo-piaskową.

Spoiny między obrzeżami po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przy użyciu 300 kg cementu na 1 m³ piasku. Materiały do wykonania zaprawy opisano w punkcie 2.3 niniejszej SST.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Kontrola jakości materiałów

Obrzeża betonowe powinny spełniać wymagania podane w pkt. 2.2.

Określenie rodzaju, zakresu i sposobu badań pozostaje w gestii Inżyniera.

6.2. Kontrola w trakcie robót

Sprawdzenie geometrii wytyczonej linii wykonania obrzeża.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania wykopu pod obrzeża betonowe.

Kontrola prawidłowości wykonania podsypki cementowo-piaskowej.

Kontrola ustawienia obrzeży betonowych:

- Zgodność z projektowanym usytuowaniem w planie,
- Zgodność z projektowaną niweletą wykonanego obrzeża.

Dopuszczalne odchylenia od wielkości projektowanych podano w punkcie 5 niniejszej SST

7. OBMIAR

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 m (metr) ustawionego obrzeża betonowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 8.

8.1. Zgodność robót z projektem i specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Szczegółowa Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera zgodnymi z Warunkami Kontraktu. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt.6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary.

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 Inżynier.

8.4. Odbiór ostateczny

Podstawą odbioru ostatecznego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z niniejszą SST, a także spełnienie wymagań określonych w dokumentacji projektowej.

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” pkt 9.

9.2. Cena jednostkowa

- a) Cena wykonania 1 m obrzeża betonowego obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
 - dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
 - wykonanie koryta pod ławę,
 - ew. wykonanie szalunku,
 - wykonanie ławy,
 - wykonanie podsypki,
 - ustawienie obrzeży na podsypce (piaskowej lub cementowo-piaskowej),
 - wypełnienie spoin obrzeży zaprawą,
 - ew. zalanie spoin masą zalewową,

- zasypanie zewnętrznej ściany obrzeża gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1 BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
- 2 BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
- 3 PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy.
- 4 PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
- 5 PN – EN 2006-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 6 PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- 7 PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
- 8 PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

D-09.01.01 ZIELEŃ DROGOWA**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z założeniem i pielęgnacją zieleni drogowej w związku przebudową odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego).

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- Zakładaniem i pielęgnacją trawników na terenie płaskim.
- Sadzeniem drzew i krzewów.

Zgodnie z dokumentacją projektową

1.4. Określenia podstawowe

Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

Materiał roślinny - sadzonki drzew, krzewów, kwiatów jednorocznych i wieloletnich.

Bryła korzeniowa - uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

Forma naturalna - forma drzew do zadrzewień zgodna z naturalnymi cechami wzrostu.

Forma pienna - forma drzew i niektórych krzewów sztucznie wytworzona w szkółce z pniami o wysokości od 1,80 do 2,20 m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną.

Forma krzewiasta - forma właściwa dla krzewów lub forma drzewa utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika celem uzyskania wielopędowości.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

2.2. Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca, co najmniej 2% części organicznych

2.3. Ziemia kompostowa

Do nawożenia gleby mogą być stosowane komposty, powstające w wyniku rozkładu różnych odpadków roślinnych i zwierzęcych (np. torfu, fekaliiów, kory drzewnej, chwastów, plewów), przy kompostowaniu ich na otwartym powietrzu w pryzmach, w sposób i w warunkach zapewniających utrzymanie wymaganych cech i wskaźników jakości kompostu.

Kompost fekaliowo - torfowy uzyskuje się przez kompostowanie torfu z fekaliami i ściekami bytowymi z osadników, z osiedli mieszkaniowych. Kompost fekaliowo - torfowy powinien odpowiadać wymaganiom BN-73/0522-01, a torf użyty jako komponent do wyrobu kompostu - PN-G-98011.

Kompost z kory drzewnej uzyskuje się przez kompostowanie kory zmieszanej z mocznikiem i osadami z oczyszczalni ścieków pocelulozowych, przez okres około 3-ch miesięcy. Kompost z kory sosnowej może być stosowany jako nawóz organiczny przy przygotowaniu gleby pod zielen w okresie jesieni, przez zmieszanie kompostu z glebą.

2.4. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

2.5. Materiał roślinny sadzeniowy

2.5.1. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu. Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, nr normy według której została wyprodukowana. zdolność kiełkowania

2.5.1. Drzewa i Krzewy

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normą PN-R-67023 i PN-R-67022, właściwie oznaczone, tzn. musza mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.

Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- Pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany.
- Przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik.
- System korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne.
- U roślin sadzonych z bryłką korzeniową, np. drzew i krzewów iglastych, bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nie uszkodzona.
- Pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte, chyba że jest to cięcie formujące, np. u form kulistych.
- Pędy boczne korony drzewa powinny być równomiernie rozmieszczone.
- Przewodnik powinien być praktycznie prosty.
- Blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte, dopuszcza się 4 niecałkowicie zarośnięte blizny na przewodniku w II wyborze, u form naturalnych drzew.

Niedopuszczalne wady

- Silne uszkodzenia mechaniczne roślin.
- Odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia.
- Ślady żerowania szkodników.
- Oznaki chorobowe.
- Zwiędnięcie i pomarszczenia kory na korzeniach i częściach naziemnych.
- Martwice i pęknięcia kory.
- Uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika.
- Dwupędowe korony drzew formy piennej.
- Uszkodzenia lub przesuszenie bryły korzeniowej.
- Złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania zieleni drogowej

Wykonawca przystępujący do wykonania zieleni drogowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Glebogryzarek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby.
- Wału kolczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników.
- Kosiarki mechanicznej do pielęgnacji trawników.
- Sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. sypcharki gąsiennicowej, koparki).

a ponadto do pielęgnacji zadrzewień:

- Pił mechanicznych i ręcznych.
- Drabin.

- Podnośników hydraulicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów do wykonania nasadzeń

Transport materiałów do zieleni drogowej może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

W czasie transportu drzewa i krzewy muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej lub korzeni i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być w pojemnikach.

Drzewa i krzewy mogą być przewożone wszystkimi środkami transportu. W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed wyschnięciem i przemarznięciem. Drzewa i krzewy po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone. Jeżeli jest to niemożliwe, należy je zadołować w miejscu ocienionym i nieprzewiewnym, a w razie suszy podlewać.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Trawniki

5.2.1. Wymagania dotyczące wykonania trawników

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- Teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń.
- Przy wymianie gruntu rodzimego na ziemię urodzajną teren powinien być obniżony w stosunku do krawężników o ok. 15 cm - jest to miejsce na ziemię urodzajną (ok. 10 cm) i kompost (ok. 2 do 3 cm).
- Przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym krawężnik powinien znajdować się 2 do 3 cm nad terenem, teren powinien być wyrównany i splantowany.
- Ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana.
- Przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagabić, siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne.
- Okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września.
- Na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 1 do 4 kg na 100 m².
- Przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką.
- Po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego.
- Mieszanka nasion trawnikowych może być gotowa lub wykonana wg składu podanego w SST.
- Termin wysiewu - najlepszy to kwiecień, maj, oraz od końca sierpnia do końca września w zależności od warunków atmosferycznych przy sprzyjających warunkach klimatycznych.

5.2.2. Pielęgnacja trawników

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

- Pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm.
- Następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm.
- Ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października).
- Koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- Chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie, środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- Wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu.
- Od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu.
- Ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

5.3. Drzewa i krzewy

5.3.1. Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów

Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów są następujące:

- Pora sadzenia – jesień lub wiosna.
- Miejsce sadzenia – powinno być wyznaczone w terenie zgodnie z dokumentacją projektową.
- Dołki pod drzewa i krzewy powinny mieć wielkość wskazaną w dokumentacji projektowej i zaprawione ziemią urodzajną.
- Roślina w miejscu sadzenia powinna znaleźć się do 5 cm głębiej niż rosła w szkółce, zbyt głębokie lub płytkie sadzenia utrudniają prawidłowy rozwój rośliny.
- Przy sadzeniu drzew formy piennej należy przed sadzeniem wbić w dno dołu drewniany palik.
- Korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć.
- Korzenie roślin zasypywać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać, drzewa formy piennej należy przywiązywać do palika tuż pod koroną.
- Wysokość palika wbitego w grunt powinna być równa wysokości pnia posadzonego drzewa.
- Palik powinien być umieszczony od strony najczęściej wiejących wiatrów.

5.3.1. Pielęgnacja po posadzeniu

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym polega na:

- Podlewaniu.
- Odchwaszczaniu.
- Nawożeniu.
- Usuwananiu odrostów korzeniowych.
- Poprawianiu misek.
- Kopczykowaniu drzew i krzewów jesienią.
- Rozgarnięciu kopczyków wiosną i utworzeniu misek.
- Wymianie uszkodzonych i uschniętych drzew i krzewów.
- Wymianie zniszczonych palików i wiązań.
- Przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcia pielęgnacyjne i formujące).

5.4. Humusowanie

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową po moletowaniu i zagęszczeniu. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z humusowaniem są następujące:

- Teren pod humusowanie skarp musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń oraz odchwaszczony.
- Teren powinien być wyrównany i splantowany.

- Ziemię urodzajną należy rozłożyć na powierzchniach przeznaczonych do obsiewu zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- Ziemię urodzajną należy rozkładać na zagęszczonym gruncie.
- Ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Trawniki

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- Oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń.
- Określenia ilości zanieczyszczeń (w m³).
- Pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwalnię.
- Wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi.
- Ilości rozrzuconego kompostu.
- Prawidłowego uwałowania terenu.
- Zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej.
- Gęstości zasiewu nasion.
- Prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania.
- Okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy.
- Dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych zdziebeł trawy.
- Zgodności składu mieszanki traw z ustaleniami Dokumentacji Projektowej i normy wysiewu.
- Równomierności rozsiewania mieszanki.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- Prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”).
- Obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy) wykonania trawników.
- szt. Posadzonych drzew lub krzewów.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM-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 wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² trawnika obejmuje:

- Roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej.
- Rozrzucenie kompostu.
- Zakładanie trawników.
- Pielęgnację trawników: podlewanie, koszenie, nawożenie, odchwaszczanie – w czasie trwania robót budowlanych oraz w okresie gwarancyjnym.

Cena sadzenia drzew i krzewów obejmuje:

- Wyznaczenie miejsc sadzenia drzew i krzewów.
- Wykonanie sadzenia.
- Zabezpieczenie sadzonek.
- Mulczowanie.
- Pielęgnacja w okresie wykonywania robót budowlanych oraz okresie gwarancyjnym.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|-----------------|--|
| 1.PN-G-98011 | Torf rolniczy. |
| 2.BN-73/0522-01 | Kompost fekalioowo-torfowy. |
| 3.BN-76/9125-01 | Rośliny kwietnikowe jednoroczne i dwuletnie. |

E-01.01.01 PRZEBUDOWA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ AKOMODACYJNEJ**WAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY**

OST	- ogólna specyfikacja techniczna
STWiORB	- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych
ITB	- Instytut Techniki Budowlanej
BHP	- bezpieczeństwo i higiena pracy
MS	- maszt sygnałowy
MSW	- maszt sygnalizacyjny wysięgnikowy
SS	- sterownik sygnalizacji
ZK1+1P	- złącze kablowo-pomiarowe

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Filaretów i Głębokiej w Lublinie.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Zakres stosowania niniejszej STWiORB jest zgodny z ustaleniami zawartymi w OST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.2. jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową sygnalizacji świetlnej akomodacyjnej na skrzyżowaniu Filaretów i Głębokiej w Lublinie.

W zakres robót wchodzi:

- wykonanie wykopów punktowych pod fundamenty masztów MS,
- wykonanie wykopów liniowych płytkich wąskoprzestrzennych pod kable zasilające, sterownicze, oraz rury osłonowe
- ułożenie kanalizacji kablowej z rur: DVR, DVK 110 mm w wykopach;
- wykonanie przepustów pod jezdniami z rur AROT SRS 110 mm;
- ułożenie linii kablowych: zasilających, sygnalizacyjnych i sterowniczych w gotowych wykopach oraz wciągnięcie w rury ochronne i studzienki kablowe;
- montaż prefabrykowanych fundamentów betonowych oraz zamocowanie do nich masztów MS,
- wykonanie fundamentów do masztów, jeśli dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie tych czynności,
- podłączenie kabli zasilających, sygnalizacyjnych i sterowniczych;
- zamocowanie na masztach konsol do sygnalizatorów oraz przycisków dla pieszych i urządzeń akustycznych,
- ułożenie przewodu ochronnego PE w gotowej kanalizacji kablowej pomiędzy masztami, złączem i sterownikiem;
- zamocowanie odpowiednich sygnalizatorów;
- pomalowanie konstrukcji wsporczych, masztów i skrzynek;
- wykonanie prób montażowych i pomiarów;
- uruchomienie sygnalizacji,
- kontrola pracy sygnalizacji po przekazaniu do eksploatacji.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Sygnalizator – zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych (komór sygnałowych) służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.
- 1.4.2. Konstrukcje wsporcze – elementy konstrukcyjne służące do zamocowania sygnalizatorów.
- 1.4.3. Maszt sygnałowy (MS) – stalowa konstrukcja wsporcza służąca do zamocowania sygnalizatora lub sygnalizatorów, osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie prefabrykowanym (lub wykonanym na budowie).
- 1.4.4. Maszt sygnalizacyjny wysięgnikowy (MSW) – stalowa konstrukcja wsporcza służąca do zamocowania sygnalizatora lub sygnalizatorów oraz wysięgnika do mocowania sygnalizatorów, osadzona na fundamencie prefabrykowanym (lub wykonanym na budowie).
- 1.4.5. Fundament – konstrukcja zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy w pozycji pracy.
- 1.4.6. Kabel zasilający (sterowniczy) – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.7. Sterownik – urządzenie techniczne zapewniające realizację założonego sposobu sterowania sygnałami świetlnymi.
- 1.4.8. Złącze kablowo-pomiarowe – urządzenie elektryczne zawierające układ pomiaru energii elektrycznej, bezpośrednio zasilające sterownik.
- 1.4.9. Ochrona przed dotykiem pośrednim (dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa) – ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.
- 1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2. Wszystkie materiały służące do budowy sygnalizacji muszą być fabrycznie nowe, jeśli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej. Jeśli w niniejszym rozdziale występują nazwy handlowe materiałów, to należy przez nie rozumieć równoważne odpowiedniki.

Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Zamawiającemu do akceptacji listę materiałów, które chce zastosować podczas budowy sygnalizacji wraz z określeniem producentów z dołączeniem kart katalogowych i dokumentów niezbędnych do oceny spełniania przez te materiały wymagań SIWZ i dokumentacji projektowej oraz dokumentów poświadczających prawo wprowadzania danego wyrobu budowlanego do obrotu zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych.

2.2. Materiały podstawowe

Materiałami podstawowymi stosowanymi przy wykonywaniu sygnalizacji sterującej izolowanej wg niniejszej STWIORB są:

- 2.2.1. Maszt MS wraz z listwą zaciskową – wysokość masztu według dokumentacji projektowej.
- 2.2.2. Przyciski dla pieszych.
- 2.2.3. Urządzenia akustyczne.
- 2.2.4. Konsole do mocowania dwupunktowego sygnalizatorów.
- 2.2.5. Kabel zasilający typu: sygnalizacyjny typu YKSY Nx1,5mm², komunikacyjny XzTKMXpw Nx2x0,8mm² oraz przewody: LgYżo 10 mm²/750V, LgYc 2,5 mm²/750V i YDYżo 5x1,5mm²/750V.
- 2.2.6. Płaskownik stalowy ocynkowany FeZn 35x4 mm.
- 2.2.7. Pręty stalowe miedziowane do uziemień Φ17,2 mm.
- 2.2.8. Sygnalizatory trzykomorowe, dwukomorowe i jednokomorowe o średnicy soczewek Φ300 mm oraz Φ 200 mm.
- 2.2.9. Rura osłonowa SRSΦ 110 mm oraz DVRΦ 110 mm.

2.3. Materiały budowlane

2.3.1. Cement

Do wykonania fundamentów betonowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 25 bez dodatków, spełniającego wymagania normy PN-88/B-3000. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08/24 i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

2.3.2. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli i wykonania fundamentów powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

2.3.3. Woda

Woda do betonu powinna być odmiany „1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej, woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.

2.3.4. Folia

Do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować folię kalandrowaną z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

2.4. Elementy gotowe

2.4.1. Fundamenty

Pod maszty MS stosuje się fundamenty prefabrykowane według ustaleń dokumentacji projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki, w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji wsporczych określone są w PN-80/B-03322.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

2.4.2. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepustów kablowe rur typu DVR, DVK o średnicy zewnętrznej 110 mm lub równoważnych odpowiedników z zachowaniem wymiarów określonych w dokumentacji projektowej. Przepusty pod jezdniami należy wykonać z wykorzystaniem rur SRS o średnicy 110. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-80/C-89203.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.4.3. Kable

2.4.3.1. Kable sygnalizacyjne i elektroenergetyczne

Kable sygnalizacyjne używane do sygnalizacji świetlnej powinny spełniać wymagania PN-93/E-90403. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej.

Kable zasilające złącze i sterownik powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV czterożyłowe lub pięciożyłowe o żyłach aluminiowych bądź miedzianych, w izolacji polwinitowej albo z polietylenu usieciowanego. Przekrój, materiał i liczba żył kabli oraz materiał izolacji powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

2.4.4. Źródła światła

W sygnalizatorach trójkomorowych, o średnicy soczewek 300 mm oraz w sygnalizatorach dwukomorowych o średnicy soczewek 200 mm, jako źródła światła należy stosować wkłady LED lub LumiLED.

2.4.5. Sygnalizatory

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego powinny spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach. Podstawowym elementem sygnalizatora jest komora sygnałowa: sygnalizator może składać się z 1 do 4, wyjątkowo z 5 komór sygnałowych.

Dla zapewnienia właściwej czytelności wyświetlanego sygnału powierzchnia czołowa komory powinna być czarna. Konstrukcja komory powinna umożliwiać:

- ustawienie jej pod kątem w płaszczyźnie pionowej i poziomej,
- połączenie kilku komór w zestawy.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to soczewki w komorach sygnałowych przeznaczonych dla pojazdów powinny mieć średnice:

- 300 mm w przypadku sygnalizatorów:
 - kierunkowych, niezależnie od ich lokalizacji i od dopuszczalnej prędkości na drodze,
 - ogólnych podwieszonych nad jezdnią - niezależnie od dopuszczalnej prędkości na drodze,
 - ogólnych, umieszczonych obok jezdni - przy dopuszczalnej prędkości większej niż 60 km/h, a także zawsze wówczas, gdy sygnalizacja jest jedyną sygnalizacją w danej miejscowości lub pierwszą na danej drodze od granicy tej miejscowości,
- 200 mm w przypadku sygnalizatorów ogólnych umieszczanych obok jezdni, gdy dopuszczalna prędkość nie przekracza 60 km/h oraz zawsze w przypadku komór sygnałów dopuszczających skręt w kierunku wskazanym strzałką,
- 100 mm w przypadku sygnalizatorów pomocniczych.

Soczewki powinny mieć daszki ochronne osłaniające je przed kurzem, opadami atmosferycznymi i podglądem ze strony innych uczestników ruchu, dla których dany sygnał nie jest przeznaczony. Zaleca się, aby wystająca część daszka miała długość, co najmniej 200 mm. Zaleca się stosowanie soczewek przeciwodblaskowych. Lokalizacja sygnalizatorów w stosunku do drogi powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

W miejscach określonych w dokumentacji projektowej należy zastosować sygnalizatory staroużyteczne.

2.4.6. Konstrukcje wsporcze

2.4.6.1. Maszt sygnałowy (MS)

O ile dokumentacja projektowa lub STWIORB nie określa inaczej, maszt sygnałowy należy wykonywać ze stali rurowej R 35 według PN-80/H-74219 o średnicy 108 mm i minimalnej długości odpowiedniej do typu mocowanych sygnalizatorów. MS do sygnalizatorów trzykomorowych $\Phi 300$ h=3900 mm, do sygnalizatorów trzykomorowych $\Phi 200$ h=3600 mm do sygnalizatorów dwukomorowych $\Phi 200$ oraz sygnalizatorów jednokomorowych h=3300 mm. W przypadku lokalizacji na jednym maszcie sygnalizatorów różnej wielkości należy stosować maszt o wysokości jak dla najwyższego sygnalizatora. W przypadku stosowania masztów o innych długościach należy zastosować najkrótszy maszt o długości większej od wymienionych wyżej. W części podziemnej maszt powinien być dostosowany do przykręcenia do fundamentów prefabrykowanych lub wykonywanych na budowie.

Maszty muszą być wyposażone we wnęki dla listew zaciskowych.

W górnej części maszt powinien posiadać wywiercone otwory do mocowania konsol i przepuszczenia przewodów oraz zacisk śrubowy PE do podłączenia przewodów ochronnych.

Wszystkie krawędzie masztu powinny być szlifowane lub zabezpieczone wkładkami z tworzywa sztucznego lub gumy, aby wyeliminować uszkodzenie izolacji kabla podczas jego wciągania i późniejszej pracy.

Powierzchnia masztu powinna być ocynkowana, producent powinien dostarczyć gwarancję na trwałość powłoki cynkowej na okres 5 lat. Powierzchnia masztu powinna być zabezpieczona przed korozją trzema warstwami farb: antykorozyjną, podkładową i nawierzchniową. Farba nawierzchniowa powinna być koloru srebrnego. Należy stosować farby przystosowane do malowania powierzchni ocynkowanych.

2.4.6.2. Konsole

Konsole powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i zapewniać trwałe połączenie sygnalizatorów z konstrukcjami wsporczymi. Elementy połączeniowe konsol powinny być tak

ukształtowane, aby dokładnie przylegały do konstrukcji wsporczej masztu MS i sygnalizatora oraz zapewniały odpowiedni wysięg.

Konstrukcje wsporcze (konsole), ich długość oraz zamocowanie do masztu powinny zapewniać lokalizację sygnalizatora wg projektu organizacji ruchu (lokalizacja masztu według projektu branży elektrycznej w lokalizacji uzgodnionej przez ZUD, przy zachowaniu lokalizacji sygnalizatora według projektu ruchowego sygnalizacji świetlnej). Sygnalizatory dla pojazdów poruszających się na wprost powinny mieć zapewnioną widoczność z odległości minimum 60m, sygnalizatory dla relacji skrajnych z odległości 30m. Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje przebudowę infrastruktury technicznej zasłaniającej sygnalizatory, to przebudowa ta powinna być wykonana przed montażem sygnalizatorów.

Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne konsol powinny być zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi.

2.4.6.3. Listwy zaciskowe

Listwy zaciskowe dla masztów typu MS należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, gdzie przewidziano zastosowanie złączek, legitymujących się deklaracją zgodności CE.

2.4.6.4. Osłona wnęki łączeniowej

Osłona wnęki powinna być elementem przykręcanym do masztu oraz nałożoną uszczelką.

2.4.7. Przyciski dla pieszych

W ramach prowadzonych prac nie przewiduje się montażu przycisków dla pieszych.

2.4.8. Urządzenia akustyczne

Należy wykorzystać istniejące urządzenia akustyczne.

Należy wyposażyć urządzenia akustyczne powinny być zamontowane na wysokości co najmniej 2,20 m na masztach sygnalizacyjnych. Nie dopuszcza się generowania dźwięków przez urządzenia na wysokości 1,30 m (z wyjątkiem dźwięków naprowadzających dla niewidomych). Urządzenia powinny być wyposażone w układ regulujący natężenie dźwięku w zależności od hałasu otoczenia oraz zegar wyłączający sygnalizację dźwiękową w porze nocnej.

2.5. Składowanie materiałów

Sposób składowania materiałów w magazynach jak i konserwacje tych materiałów powinny być dostosowane do rodzajów tych materiałów.

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich własności technicznych. Kable elektroenergetyczne nn i kable sterownicze będące na bębnach oraz prefabrykowane fundamenty żelbetowe można składować na placu składowym.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania sygnalizacji świetlnej

Wykonawca przystępujący do wykonania sygnalizacji świetlnej winien wykazywać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- podnośnika z balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do średnicy 15 cm,
- sprężarki,
- koparki jednoznaczyniowej,
- samochodu transportowego do 3,5 t,
- samochodu transportowego do 5 t,
- przyczepy dłuźycowej do samochodu,
- wibromłota,
- piły spalinowej do cięcia nawierzchni,

- przewoźnego zespołu prądotwórczego 5 kVA,
- przyrządów pomiarowych: megaomomierza, miernika impedancji pętli zwarcia, testera wyłączników różnicowo-prądowych, miernika uziemień, miernika indukcyjności.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do wykonania sygnalizacji świetlnej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy bądź samochodu do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

Prace załadunkowe i rozładunkowe ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń np. masztów, fundamentów, bębnow z kablami i przewodami, powinny być wykonane przez specjalnie wyszkolone do tego rodzaju prac brygady przy użyciu dźwigów, podnośników hydraulicznych i korbowych lub innych urządzeń dźwignicowych.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażowe bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

4.3. Środki transportu

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania określone w ustawie Prawo o ruchu drogowym i aktach wykonawczych oraz podane w OST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.9 i 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowo-wodnych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod maszty typu MS należy wykonywać ręcznie, bez zabezpieczenia ścian bocznych, z zastosowaniem bezpiecznego nachylenia skarp.

Wykopy pod fundamenty prefabrykowane i maszty powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-68/B-06050.

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny ze wskazaniem Inżyniera Kontraktu. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. Przed rozpoczęciem składowania gruntu należy zabezpieczyć podłoże z pomocą np. geowłókniny.

Wykopy pod kable należy wykonać ręcznie w miejscach o dużym zagęszczeniu uzbrojenia terenu oraz we wszystkich miejscach, w których wynika to z wydanych warunków technicznych oraz uwag w opinii ZUD. Szerokość dna rowu nie powinna być mniejsza niż 0,4 m.

Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku, z tym, że minimalne promienie łuków nie powinny być mniejsze niż minimalne zgięcie danego kabla układanego w rowie. Jednocześnie wymaga się by

minimalne promienie łuków dla kabli o izolacji i powłoce z PCV o napięciu do 1 kV nie były mniejsze niż 0,5 m.

Głębokość rowu powinna być taka, aby odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu nie była mniejsza niż 0,7 m, w przypadku układania kabli pod chodnikami 0,5 m.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu i kabli należy dokonać gruntem bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i normy BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera Kontraktu.

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

Wykopy w miejscach dostępnych dla osób nie zatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć zaporami drogowymi (w miejscach krzyżowania się wykopów z ciągami pieszymi – kładkami dla pieszych z poręczami), a w nocy – czerwonymi światłami ostrzegawczymi – zgodnie z projektem czasowej organizacji ruchu.

5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych i studni kablowych

Montaż fundamentów masztów, szafek oraz studni kablowych należy wykonać zgodnie z instrukcjami montażu producenta, dla konkretnego fundamentu. Przed montażem należy fundamenty betonowe oraz studnie betonowe zabezpieczyć przed korozją poprzez dwukrotne malowanie abizolem.

Fundamenty masztów oraz studnie powinny być ustawiane przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie zagęszczonego żwiru. Przed ich zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca, bądź pokrywa. Dla masztów należy stosować fundamenty prefabrykowane przewidziane przez producenta masztu. Wymiary masztów określono w dokumentacji projektowej.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

Posadowienie fundamentów powinno zapewniać bezpieczeństwo pieszych poruszających się po chodnikach i innych ciągach pieszych. Nie dopuszcza się występowania śrub bądź innych ostrych krawędzi w obrębie ciągów pieszych.

Montaż studni należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta. Należy stosować studnie wielosegmentowe, wysokość studni należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową. Segmenty studni należy połączyć ze sobą zaprawą murarską.

5.4. Montaż masztów sygnalizacyjnych.

Miejsca usytuowania masztów MS powinny być wytyczone przez uprawnioną jednostkę geodezyjną. Wykopy punktowe pod fundamenty masztów MS powinny mieć głębokość o 10 cm większą od długości zagłębionej części masztu i średnicę odpowiednią do wymiarów fundamentu.

Wykopy w miejscach dostępnych dla osób nie zatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć poręczami ochronnymi, a w nocy – czerwonymi światłami ostrzegawczymi. Zgodnie z zatwierdzonym projektem czasowej organizacji ruchu oraz przepisami BHP.

Przy montażu masztów sygnalizacyjnych należy zachować następujące wymagania skrajni wynikające z przepisów:

- Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie;

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

W przypadku montażu na masztach sygnalizacyjnych znaków drogowych lub wsporników do znaków drogowych należy stosować przekładki gumowe zabezpieczające powłokę antykorozyjną przed zniszczeniem pod obciążeniami.

5.5. Montaż konsol

Konsole należy montować na masztach sygnalizacyjnych przy pomocy śrub co najmniej M8 zabezpieczonych przed odkręceniem podkładkami sprężystymi.

5.6. Montaż listew zaciskowych

W masztach typu MS listwy zaciskowe należy montować w przeznaczonych do tego celu wnękach w masztach.

Do zacisków, należy podłączyć wszystkie żyły kabli wchodzących i wychodzących z masztu oraz przewody odchodzące od sygnalizatorów. Należy wykonać trwałe oznakowanie poszczególnych żył przy podejściu do zacisków.

5.7. Montaż sygnalizatorów

Przed zamontowaniem sygnalizatorów na masztach należy sprawdzić ich działanie pod względem mechanicznym i elektrycznym oraz prawidłowość połączeń wewnętrznych.

Sygnalizatory należy montować po ustawieniu masztów, na uprzednio zamontowanych konsolach (w zależności od typu sygnalizatora dopuszcza się montaż konsol do sygnalizatora i następnie przykręcenie takiego zestawu do masztu). Konsole należy mocować za pomocą śrub bezpośrednio do masztów.

Sygnalizatory należy mocować w sposób trwały. Przez mocowanie trwałe rozumie się skręcanie na śruby z podkładkami sprężystymi lub w podobny sposób równorzędny pod względem mechanicznym, umożliwiający wymianę sygnalizatorów.

Przy montażu sygnalizatorów, konsol i konstrukcji pod nie należy zachować wymagania dotyczące wymiarów skrajni drogowej oraz trwałości mocowania przedstawione w pkt. 5.4. niniejszej STWiORB.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach należy stosować następujące kąty ustawienia sygnalizatorów sygnalizacyjnych:

- kąt ustawienia sygnalizatorów (dla pojazdów) umieszczonych na masztach typu MS wynosi 5 do 10 stopni (jest to kąt zawarty między osią jezdni a poziomą osią sygnalizatora);
- kąt pochylenia sygnalizatorów umieszczonych na wysięgnikach wynosi 5 do 10 stopni (jest to kąt zawarty między płaszczyzną pionową prostopadłą do osi jezdni a osią pionową sygnalizatora);

Od zacisków głowic do oprawek żarówek znajdujących się w komorach sygnałowych należy poprowadzić przewody miedziane wielożyłowe z izolacją wzmocnioną o przekroju żyły nie mniejszym niż 1,5 mm².

Przewody zasilające powinny być przyłączone do zacisków elementów świetlnych.

Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury i podczas późniejszej eksploatacji, gdy narażone będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji.

Po całkowitym zainstalowaniu sygnalizatorów na masztach należy założyć źródła światła do sygnalizatorów. Instalowane sygnalizatory powinny być czyste – w szczególności soczewki i odbłyśniki.

Sygnalizatory na wysięgnikach powinny być wyposażone w ekrany kontrastowe, zgodnie z dokumentacją projektową. Ekrany kontrastowe powinny spełniać wymagania określone w aktualnych przepisach.

5.8. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez upoważnione służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125, N-SEP-E-004 i BN-89/8984-17/03.

5.8.1. Wykonywanie przejść pod jezdniami – przewiert

Przed przystąpieniem do wykonania przewiertu należy ustalić miejsce ustawienia urządzenia przewiertowego biorąc pod uwagę następujące czynniki:

- zagęszczenie urządzeń podziemnych w miejscu przewidywanego jego ustawienia,
- uciążliwość prowadzonych robót dla ruchu pieszego,
- projekt czasowej organizacji ruchu.

Wykop punktowy pod urządzenie przewiertowe należy wykonać na przedłużeniu osi projektowanego przewiertu. Ziemię na odkład należy usypywać w miejscach powodujących najmniejsze zakłócenia w ruchu pieszym i nie powodującym jakichkolwiek zakłóceń w ruchu kołowym. Wykopy w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć zaporami drogowymi, a w nocy – czerwonymi światłami ostrzegawczymi, zgodnie z projektem czasowej organizacji ruchu.

Z uwagi na prowadzenie robót w bezpośrednim sąsiedztwie ruchu kołowego, powyższe roboty należy prowadzić ze szczególną ostrożnością, a zabezpieczenia wykopów kontrolować w sposób ciągły.

Wymiary wykopów uzależnione są od typu zastosowanego urządzenia przewiertowego. Dno wykopu powinno być wyrównane i prowizorycznie utwardzone, zaś urządzenie przewiertowe wypoziomowane i ustawione precyzyjnie w osi projektowanego przewiertu.

Minimalna głębokość wykonania przewiertu powinna wynosić 0,9 m o ile nie występują inne uwarunkowania wynikające z istniejącej infrastruktury podziemnej, przy czym nie należy naruszać istniejącej konstrukcji jezdni. Właściwe prace przy wykonywaniu przewiertu prowadzić zgodnie z instrukcją obsługi urządzenia przewiertowego.

Po wykonaniu przewiertu o projektowanej długości należy wykonać przekop kontrolny po drugiej stronie jezdni w celu odnalezienia „wyjścia” przewiertu

Wszystkie odchylenia od projektowanej trasy przewiertu należy zgłosić Inżynierowi Kontraktu w celu sprawdzenia i podjęcie przez niego decyzji, czy wykonany przewiert może pozostać, czy też należy wykonać ponowny przewiert

W przewiert wykonany na prawidłowej trasie (lub zaakceptowany przez Inżyniera) należy wcisnąć rurę osłonową SRS Ø110. Połączenia rur osłonowych wykonać za pomocą dwuzłączek lub kielichów. W rurę wciągnąć drut stalowy wyżarzony Fe śr. 2 mm. Wlot i wylot przewiertu należy prowizorycznie uszczelnić.

Wszelkie braki gruntu rodzimego pod konstrukcją jezdni powstałe podczas wykonywania przewiertu należy uzupełnić i zagęścić do gęstości nie mniejszej niż gęstość gruntu rodzimego.

Po wykonaniu przewiertu i zdemontowaniu urządzenia przewiertu wykop pod urządzenia przewiertowe zasypać gruntem rodzimym zagęszczając go warstwami (np. wibratorem) do wymaganej gęstości.

5.8.2. Układanie kabli

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Rury ochronne powinny być stosowane zgodnie z dokumentacją projektową.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w ziemi rury z kablami należy układać na głębokości, co najmniej 0,7 m. Typ i sposób połączenia kabli określa dokumentacja projektowa.

Po ułożeniu kabli należy zaopatrzyć je w trwałe oznaczniki zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencji linii;
- oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy;
- znak użytkownika kabla;
- rok ułożenia kabla.

Zaleca się wykonanie oznaczników z tworzyw sztucznych. Odległość między oznacznikami nie powinna przekraczać 10 m. Ponadto oznaczniki należy umieścić w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniu z innymi kablami, w wejściach do przepustów kablowych rurowych itp.

Jako ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię o trwałym kolorze niebieskim o grubości min. 0,5 mm i szerokości min. 40 cm tak ułożonej, żeby przykrywała wszystkie kable ułożone w wykopie.

Po ułożeniu kabli należy pomierzyć rezystancję izolacji kabli induktorem o napięciu:

- 2,5 kV dla kabli energetycznych i sygnalizacyjnych o napięciu znamionowym 1kV (YAKXS, YKY, YKSY),
- 500V dla przewodów (YDY, Ly),
- 250V dla kabli sterowniczych (XzTKMXpw),

Rezystancja kabla o długości do 1 km nie może być mniejsza niż 20 MΩ dla kabli z izolacją polwinitową i 100 MΩ dla kabli z izolacją polietylenową.

Jeśli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to wszystkie kable należy układać wewnątrz kanalizacji kablowej.

5.8.3. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą i innymi urządzeniami podziemnymi.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, innymi kablami oraz urządzeniami podziemnymi należy je prowadzić pod kątem zbliżonym do 90° w stosunku do osi urządzenia, w miarę możliwości w największym jego miejscu. Każdy z krzyżujących się kabli, ułożony bezpośrednio w ziemi, należy chronić rurami SRS Ø110 mm lub równoważnymi przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania na długości co najmniej po 1 m w obie strony od miejsca skrzyżowania (od krawędzi). W przypadku umieszczania kabla pod powierzchnią przeznaczoną do ruchu pojazdów niebędącą jezdnią (zjazdy, parkingi), gdy kanalizacja kablowa jest budowana w wykopie otwartym należy stosować rury typu DVK lub równoważne według projektu.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji u urządzeń podziemnych stosować zgodnie z normami PN-76/E-05125 oraz N-SEP-E-004.

Miejsca, w których niezbędne jest dodatkowe zabezpieczenie infrastruktury podziemnej przedstawiono na planach sytuacyjnych. Zabezpieczenie należy wykonać za pomocą rur dwudzielnych HDPE.

Łączenia rur osłonowych należy wykonać za pomocą złączek, kielichów i reduktorów. Wyloty rur po wprowadzeniu kabli należy uszczelnić i zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci.

5.8.4. Montaż kabli sygnalizacyjnych i detekcyjnych

Zgodnie z dokumentacją projektową kable sygnalizacyjne należy wprowadzić do sterownika oraz masztów – rozszywać na listwach zaciskowych sterownika i listwach zaciskowych projektowanych masztów. Z odpowiednich zacisków na listwach zaciskowych masztów wyprowadzić przewody YDY (lub YSTY) 5x1,5 mm². Przewody te wprowadzić do sygnalizatorów podłączyć pod ich kostki zaciskowe.

Przewody w miejscach narażonych na mechaniczne uszkodzenie osłonić koszulkami izolacyjnymi.

W czasie montażu kabli sygnalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- powierzchnia styków przewodów, złączek, zacisków, przekładek i podkładek przewodzących prąd w połączeniach musi być dobrze oczyszczona w sposób nieuszkodzających powierzchni styku i przemyta odpowiednio rozpuszczalnikiem;
- powierzchnia styku powinna być możliwie duża (większa liczba złączek i śrub; nie należy wyrzucać przekładek fabrycznych);
- należy stosować właściwy i prawidłowo zmontowany osprzęt łączeniowy (złączki i zaciski odpowiednie do przekrojów i materiału przewodów, ewentualnie stosować przekładki metalowe);
- połączenia muszą być mocne (pewne dokręcenie, dobry docisk śrub; przeciwnakrętki i podkładki sprężyste wyregulowane);
- połączenia muszą być zabezpieczone przed korozją i utlenianiem na powietrzu – wazeliną bezkwasową pochodzenia mineralnego o topliwości powyżej +50°C.
- należy zapewnić naddatki – zapasy eksploatacyjne przy maszcie i pętach indukcyjnych, jeśli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej: 0,5 m przy maszcie, 1,0 m przy pętach indukcyjnych.
- niewykorzystane żyły kabla należy połączyć z zaciskiem PE w sterowniku i masztach sygnalizacyjnych.

5.9. Uziemienie

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami powodujące w warunkach zakłóceńowych samoczynne odłączenie zasilania. Zaleca się wykonanie uziomu taśmowo-prętowego, układając w jednym rowie z kablem zasilającym i sterowniczym bednarkę ocynkowaną 35x4 mm, która następnie powinna być wprowadzona do szaf gdzie należy ją połączyć z zaciskami ochronnymi PE. Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie, miejsca spawania zabezpieczyć przed korozją. Maszty MS należy uziemić do zacisku ochronnego PE sterownika, z użyciem pierścieniowo połączonego przewodu $LgY-10mm^2/750V$. Montaż instalacji uziemiającej należy wykonać wg Dokumentacji Projektowej.

Ponadto należy spełnić następujące wymagania:

- konstrukcja masztów powinna być przystosowana do podłączenia stałej instalacji uziemiającej,
- widoczne części uziemień ochronnych powinny być zabezpieczone przed korozją i oznaczone zgodnie z przepisami. Przed zasypaniem uziomów należy sporządzić plany ich rozmieszczenia z wymiarami. Ostateczny sposób wykonania instalacji uziemiającej Wykonawca uzgodni z Inżynierem Kontraktu. Budowa instalacji uziemiającej stanowi roboty zanikające.

Przewody wykonane z drutu lub taśmy należy układać tak, aby były one dostępne do oględzin.

Przewody z taśmy gołej należy łączyć połączeniem spawanym na zakładkę o długości, co najmniej 10 cm. Połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy, co najmniej 10 mm (gwint M10) ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonymi przed korozją. Połączenia śrubowe należy wykonywać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały, co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnianiem.

Powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową. Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi.

Uziomy poziome należy wykonywać w następujący sposób:

- uziomy poziome sztuczne z taśm stalowych należy układać w gruncie na głębokości, co najmniej 1,0 m, jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje innej głębokości;
- wykopy ziemne na uziomy poziome należy wykonywać zgodnie z wymaganiami dotyczącymi robót ziemnych przy wykopach płytkich wąsko przestrzennych;
- uziomy poziome należy układać na dnie wykopów bez podsypki i zasypywać je gruntem drobnoziarnistym bez kamieni, żwiru, cegły, gruzu, itp.

Uziomy pionowe należy wykonywać w następujący sposób:

- uziomy pionowe sztuczne z taśm stalowych należy pogrążyć w grunt do głębokości, co najmniej 2,5 m; górne końce uziomów powinny znajdować się, co najmniej 0,5 m pod powierzchnią gruntu;
- uziomy pionowe wbijane młotami lub kafarami nie powinny być, ze względów wytrzymałościowych, dłuższe niż 3 m i należy je wykonać z jednolitych (nie łączonych odcinków);
- uziomy pionowe wkręcane lub pograżane wibromłotem należy zagłębiać na taką głębokość, aby w miarę możliwości uzyskać wymaganą rezystancję uziomu przy zastosowaniu uziomu pojedynczego;
- pręty stalowe miedziowane używane do wykonania uziomu pionowego pograżonego wibromłotem należy łączyć przez spawanie przy użyciu tulejki łączącej przeciętej wzdłużnie szczeliną o szerokości około 5 mm; najmniejsza długość tulejki - 60mm; dopuszcza się również inne rodzaje połączeń odpowiednio mocnych i nie utrudniających pograżania zgodnych z instrukcją dostarczoną przez producenta prętów;
- jeśli pojedynczy uziom pionowy nie spełnia warunków podanych w Dokumentacji Projektowej uziomu, należy wykonać układ uziomowy składający się z dwóch lub większej liczby pojedynczych uziomów pionowych, bądź mieszany układ uziomowy składający się z uziomów poziomych i pionowych.

Wszystkie połączenia spawane i śrubowe umieszczone w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie farbą asfaltową (lakierem asfaltowym) nałożoną, co najmniej dwukrotnie.

Przewód uziomowy w miejscu wyprowadzenia z gruntu, należy pomalować farbą asfaltową (lakierem asfaltowym), co najmniej dwukrotnie na odcinku od 0,3 m pod powierzchnią gruntu do 0,3 m nad powierzchnią gruntu.

5.10. Wykonanie indukcyjnych detektorów pętlowych

Lokalizacja i rozmiar indukcyjnych detektorów pętlowych zostały określone w dokumentacji projektowej. Podczas wykonywania pętli należy je lokalizować zgodnie z dokumentacją projektową oraz uzgodnieniem ZUD. W przypadku występowania w sąsiedztwie pętli wpustów kanalizacyjnych, studzienek, włazów bądź innej armatury należy zmodyfikować kształt pętli w stosunku do prostokąta, zgodnie z dokumentacją projektową i zachować odległość min 1,0 m od studni i armatury uzbrojenia podziemnego.

Sposób wykonania pętli i wykorzystywane materiały wraz ze szczegółami montażowymi przedstawiono w dokumentacji projektowej.

Rowek w nawierzchni, po wykonaniu należy oczyścić, odwodnić i osuszyć przy użyciu kompresora. Nie dopuszcza się układania pętli indukcyjnych w okresie występowania opadów atmosferycznych. Miejsca załamania przewodu należy szfazować w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem izolacji. Liczba zwojów pętli powinna zapewniać indukcyjność zgodną z dokumentacją techniczno-ruchową sterownika. Liczbę zwojów podaną w dokumentacji projektowej należy traktować jako wstępną. Ostateczną liczbę zwojów należy ustalić po wykonaniu pomiarów indukcyjności (przed zalaniem pętli).

Po ułożeniu przewodu należy go montować co ok. 30 cm do dna np. za pomocą klinów drewnianych. Część przewodu łączącego pętlę ze studnią kablową należy skrócić – liczba skręceń 10 na metr. Sposób zabezpieczenia przejścia przewodu przez krawężnik przedstawiono w dokumentacji projektowej.

Po wykonaniu pętli a przed zalaniem należy dokonać pomiaru indukcyjności. Indukcyjność powinna zawierać się w przedziale podanym dokumentacji techniczno-ruchowej sterownika. Należy również przeprowadzić oględziny przewodu ze szczególnym uwzględnieniem miejsc załamań. Należy również przeprowadzić pomiary rezystancji izolacji. Wymagania dla rezystancji izolacji przewodu pętli określone w dokumentacji techniczno-ruchowej sterownika muszą być spełnione.

Rowki pętli należy zalewać masą bitumiczną wylewaną na zimno. Po zalaniu i stwardnieniu masy bitumicznej należy wykonać ponownie pomiar indukcyjności oraz rezystancji izolacji. W przypadku niespełnienia wymagań należy zdemontować wykonaną pętlę i wykonać ponownie w sposób zapewniający spełnienie wymaganych wartości indukcyjności i rezystancji izolacji.

Połączenie pętli z kablem zasilającym (feederem) należy wykonać w studni kablowej. Połączenie to powinno być wykonane jako lutowane. Następnie połączenie należy zabezpieczyć z wykorzystaniem mufy termokurczliwej. Połączenie musi zabezpieczać przed dostępem wilgoci oraz uszkodzeniami mechanicznymi.

6. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami STWiORB, dokumentacji projektowej, norm, zasad wiedzy technicznej i poleceniami Inżyniera.

6.1. Próby montażowe i pomiary

Po zakończeniu robót należy, w ramach prób montażowych, wykonać następujące czynności:

- oględziny kabli w ziemi oraz kanalizacji kablowej przed zasypaniem rowów kablowych – robota zanikająca, należy sporządzić odrębny protokół odbioru roboty,
- wizualne sprawdzenie stanu osprzętu, sygnalizatorów i masztów,
- sprawdzenie poprawności wykonania połączeń zaciskami odgałęźnymi na słupie linii zasilającej,
- sprawdzenie poprawności montażu na słupie: kabla zasilającego, odłącznika i rury osłonowej,
- sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów odbiorczych oraz sprawdzenie zgodności faz i poprawności połączeń za pomocą urządzenia o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy i żyły sygnałowe na obu końcach linii są jednakowo oznakowane,
- sprawdzenie wzrokowe prawidłowości wykonania instalacji ochrony przeciwporażeniowej,

Przeprowadzić następujące pomiary:

- pomiar rezystancji izolacji poszczególnych odcinków kabla,
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar rezystancji wszystkich oddzielnych uziomów ochronnych oraz roboczych linii lub, jeśli
- cała linia jest przyłączona do jednej magistrali uziemiającej, pomiar rezystancji uziemienia przy maszcie położonym najdalej od sterownika.

Pomiaru rezystancji izolacji należy dokonać za pomocą megaomierza o napięciu zgodnie z punktem 5.8.2, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji przeliczona na 1 km długości jest zgodna z odpowiednimi normami dla danego rodzaju kabla.

Próby montażowe należy przeprowadzać po ukończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru. Z prób montażowych należy sporządzić odpowiedni protokół. W zakres tych prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie trasy linii kablowej,
- sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodność faz (także zgodność podłączenia żył kabli sygnalizacyjnych i akomodacyjnych),
- pomiar rezystancji izolacji.

Po zakończeniu prób montażowych należy przeprowadzić próbny rozruch sygnalizacji celem sprawdzenia prawidłowości jej pracy. Próbny rozruch należy przeprowadzić w godzinach najmniejszego natężenia ruchu, najlepiej w godzinach 23⁰⁰ – 5⁰⁰. Należy zwrócić szczególną uwagę na realizację programów sygnalizacji w założonych okresach oraz na częstotliwość sygnałów migających, która – powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Badanie poprawności działania sygnalizacji pod względem ruchowym należy zakończyć sporządzeniem protokołu.

Po wybudowaniu sygnalizacji do obowiązków wykonawcy należy przeprowadzenie obserwacji i badań ruchu na skrzyżowaniu. W przypadku tworzenia się zatorów bądź nieprawidłowości w funkcjonowaniu sygnalizacji staraniem wykonawcy należy opracować korektę projektu ruchowego sygnalizacji świetlnej, podlegającą zatwierdzeniu w myśl przepisów ustawy Prawo o ruchu drogowym.

Podczas odbioru wykonawca powinien zapewnić członkom komisji odbiorczej nieograniczony dostęp do zainstalowanych urządzeń. W szczególności należy przeprowadzić oględziny i próby:

- masztów: ocenić poprawność montażu, zgodność z lokalizacją wg planu sytuacyjnego, stan powłok antykorozyjnych, poprawność połączeń na listwach zaciskowych, montaż znaków drogowych w sposób niepowodujący uszkodzenia powłok lakierniczych,
- sygnalizatorów: stan obudów i soczewek, zastosowanie sygnalizatorów zgodnych z projektem, montaż ekranów kontrastowych, zachowanie skrajni,
- studni kablowych: lokalizacja, poprawność regulacji pokryw, głębokość studni, krotność kanalizacji kablowej, liczba i rodzaj kabli przechodzących przez studnie.

6.1.1. Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322, PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.1.2. Maszty z sygnalizatorami

Elementy masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWIORB.

Maszty z sygnalizatorami po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego konstrukcji (zgodnie z p. 5.4 i 5.5),
- prawidłowości ustawienia wysięgnika względem jezdni,
- prawidłowości ustawienia sygnalizatorów,
- jakości połączeń kabli i przewodów na głowicach masztowych i w komorach sygnalizatorów,

- jakości połączeń śrubowych masztów, wysięgników, konsol i sygnalizatorów,
- jakości montażu osłony wnętrza kablowej,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów metalowych.

6.1.3. Linia kablowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem (jak w p. 5.2) i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.1.4. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowo-prętowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych. W zależności od układu sieci i przyjętego sposobu ochrony przed dotykiem pośrednim należy wykonać:

- pomiary rezystancji uziomów,
- pomiary impedancji pętli zwarcia,
- sprawdzenie spełnienia wymogów II klasy ochronności dla elementów, które powinny posiadać taką klasę zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB.

6.1.5. Uziomy

Jeśli rezystancja uziomu jest większa niż 10Ω to należy rozbudować uziom z użyciem 15 m bednarki ocynkowanej 35x4 mm oraz dwóch miedziowanych prętów Galmar Φ 17,2 mm (lub równoważnych) o długości $L=6$ m.

6.2. Sprawdzenie działania sygnalizacji

Włączenie sygnalizacji do pracy cyklicznej powinno być poprzedzone wyświetleniem sygnału żółtego migającego, co najmniej 24 godziny i po sprawdzeniu poprawności działania następujących układów:

- nadzoru sygnałów czerwonych,
- wykrywania kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- nadzoru długości cyklu i właściwych czasów realizacji programów sygnalizacyjnych,
- nadzoru napięcia zasilania.

Działanie układów nadzorujących: sygnały czerwone, kolizyjność sygnałów zielonych oraz długość cyklu, powinno natychmiast (w czasie mniejszym niż 300 ms) wprowadzać sterownik w tryb pracy awaryjnej w przypadku zadziałania układu wraz z zapamiętaniem rodzaju i miejsca awarii, kasowanym w momencie usunięcia przyczyny.

Układ nadzorujący napięcie zasilania powinien w przypadku stwierdzenia obniżenia napięcia poza dopuszczalną granicę, automatycznie przełączyć sterownik na zasilanie rezerwowe lub go wyłączyć.

Układ nadzorujący pracę zdalną sterownika powinien, w przypadku stwierdzenia przerwy w połączeniu ze sterownikiem koordynującym pracę, spowodować przejście nadzorowanego sterownika na pracę z programem indywidualnym.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWiORB zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy. Koszty ponownych badań i pomiarów ponosi wykonawca.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostki obmiarowe

Jednostką obmiaru dla wykonania:

- montażu odgromnika oraz zabezpieczeń, montażu listew zaciskowych – 1 sztuka;
- montażu studni kablowych – 1 sztuka,
- wykonania ściany oporowej – 1 sztuka,
- wykopów rowów dla kabli i dołów dla fundamentów – 1 m³;
- montażu i ustawienia masztów, wysięgników, sygnalizatorów, przycisków dla pieszych, urządzeń akustycznych, głośników, fundamentów, tabliczek zaciskowych i bezpiecznikowych, sterownika, skrzynki pomiarowej, złącza kontrolno-pomiarowego, wykonania przepustów o określonej długości, podłączenia i obróbki żył kabli oraz badania skuteczności ochrony od porażeń, badania uziomów, montażu ekranów kontrastowych, montażu konsol jest 1 sztuka;
- wykonania przecisków, budowy kanalizacji kablowej, ułożenia kabli w rurach oraz kabli w ziemi, ułożenia płaskownika stalowego, wciągnięcia kabli i przewodów w słupy, otwory fundamentowe oraz kanalizację kablową a także rowki i kanały, pograżania uziomów, układania uziomów pionowych, ułożenia folii ostrzegawczej, budowy kanalizacji kablowej jest 1 metr
- badania linii kablowej – 1 szt.,
- cięcia nawierzchni asfaltowej – 1 metr,
- przebijania otworów w krawężnikach – 1 otwór,
- wypełnienie bruzd w asfalcie masą zalewową – 1 metr,
- montaż muf – 1 szt.

Obmiar robót polega na sprawdzeniu wykonania wszystkich elementów sygnalizacji świetlnej, po skontrolowaniu poprawności jego działania na całym skrzyżowaniu drogowym (przejściu dla pieszych).

7.3. Ceny jednostek obmiarowych

Wynagrodzenie za roboty objęte zakresem niniejszej STWiORB jest wynagrodzeniem ryczałtowym. W związku z tym ceny jednostek obmiarowych obejmują:

- zakup i dostarczenie wszelkich materiałów i urządzeń;
- wykonanie wszelkich robót budowlanych;
- przeprowadzenie wszelkich prób i sprawdzeń,

które są niezbędne do wykonania całego zakresu robót objętego dokumentacją projektową i niniejszą STWiORB – zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Przyjmując zamówienie nie może żądać podwyższenia wynagrodzenia, chociażby w czasie zawarcia umowy nie można było przewidzieć rozmiaru lub kosztów prac.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem, wykonanie kanalizacji kablowej,
- wykonanie instalacji uziemiającej.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.5 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”:

- dokumentację projektową, według której obiekt był realizowany z naniesionymi ewentualnymi zmianami dokonanymi w czasie budowy;
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów linii, w tym skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- dokumentację sygnalizacji, w tym założony dziennik eksploatacji,
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości sygnalizacji do eksploatacji,
- protokoły odbioru robót podpisane przez Inżyniera Kontraktu.

Do odbioru końcowego robót Wykonawca powinien przedstawić:

- dokumenty potwierdzające zgodność sterownika z wymaganiami norm podanych w dokumentacji projektowej,
- dokumenty potwierdzające zgodność sygnalizatorów z wymaganiami norm wymienionych w dokumentacji projektowej,
- deklarację potwierdzającą zgodność zastosowanego sterownika z wymaganiami dokumentacji projektowej i STWiORB,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokoły pomiarów elektrycznych:
 - rezystancji izolacji oraz indukcyjności detektorów indukcyjnych,
 - rezystancji izolacji odcinków kabli zasilających i sterowniczych,
 - kolejności faz / żył w obwodach zasilających i sterowniczych,
 - ciągłości przewodów ochronnych,
 - rezystancji uziemienia,
 - ochrony przeciwporażeniowej:
 - impedancji pętli zwarcia,
 - skuteczności ochrony za pomocą wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych,
- protokół badań funkcjonalnych sygnalizacji świetlnej obejmujących:
 - sprawdzenie poprawności podłączenia sygnalizatorów z dokumentacją projektową, w tym projektem ruchowym,
 - sprawdzenie poprawności działania wszystkich detektorów i przycisków dla pieszych oraz urządzeń akustyczno-wibracyjnych,
 - sprawdzenie poprawności zaprogramowania sterownika – sprawdzenie działania wszystkich programów sygnalizacji, wszystkich przejść międzyfazowych oraz faz ruchu.

9. NORMY, PRZEPISY I INNE DOKUMENTY ZWIĄZANE

9.1. Normy

1.	PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
2.	PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
3.	PN-88/B-06250	Beton zwykły
4.	PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
5.	PN-85/B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
6.	PN-88/B-30000	Cement portlandzki
7.	PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
8.	PN-81/C-89203	Kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu
9.	PN-80/C-89205	Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu

10.	PN-75/E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
11.	PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
12.	PN-91/E-05160/01	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
13.	N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
14.	PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
15.	PN93/E-90403	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
16.	PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
17.	PN-91/M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
18.	PN-86/O-79100	Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
19.	PN-83/T-90331	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe o izolacji polietylenowej
20.	BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
21.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
22.	BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
23.	BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
24.	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
25.	BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
26.	BN-89/8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
27.	PN-IEC 60364-4-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
28.	PN-IEC 60364-4-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
29.	PN-IEC 60364-4-43	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
30.	PN-IEC 60364-4-443	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
31.	PN-IEC 60364-6-61	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

9.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach z późn. zmianami – załącznik nr 3 (Dz. U. z 2003 r., nr 220, poz. 2181),
2. Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych, Instytut Elektroenergetyki, Warszawa 1997 (jako zasady wiedzy technicznej w zakresie nieobjętym aktualnymi przepisami)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r nr 47 poz. 401).
4. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Tom 5. Instalacje elektryczne, Arkady 1988 r.

5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz.U. 2005 nr 259 poz. 2172)
6. Zabezpieczanie przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych. Instrukcja ITB 351/98
7. Specyfikacja techniczna D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” zawarta w tomie specyfikacji technicznych branży drogowej,
8. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999 r., nr 43, poz. 430),
9. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 1997 r., nr 98, poz. 602 z późn. zmianami).