



B J - PROJEKT
BIURO PROJEKTÓW KOMUNIKACYJNYCH
03-570 Warszawa ul. Zamiejska 1/14
Tel. 602 433 808 e-mail: bj-projekt@wp.pl
NIP: 524-149-65-19 REGON: 142783160

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
DLA ZADANIA

**„REMONT NAWIERZCHNI JEZDNI UL. BEMA
W KARCZEWIE, GMINA KARCZEW
w ramach realizacji Bud etu Partycypacyjnego Osiedla nr 8”**

BRANŻA: DROGOWA

INWESTOR: Gmina Karczew
ul. Warszawska 28
05- 480 Karczew

OPRACOWAŁ: inż. Jacek Krzysztofowicz

luty 2018

SPIS TRE CI

D-01	WYMAGANIA OGÓLNE.....	3
D-02	ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKO CIOWYCH.....	17
D-03	FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO.....	20
D-04	NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WG WT-1 I WT-2 Z 2010 R.	22
D-04A	WARSTWA CIERALNA.....	22
D-04B	WARSTWA WI CA I WYRÓWNAWCZA	35
D-05	ZABEZPIECZENIE GEOSIATK NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH.....	47

D-01 WYMAGANIA OGÓLNE

1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych w ramach zadania inwestycyjnego pt: " Remont nawierzchni jezdni ul. Bema w Karczewie, Gmina Karczew w ramach realizacji Bud etu Partycypacyjnego Osiedla nr 8".

2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót drogowych w ramach w/w zadania.

3. Zakres robót obj tych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmuj wymagania wspólne dla robót zwi zanych z wykonaniem miejsc przeznaczonych do wykonania utwardzenia działek.

4. Okre lenia podstawowe

U yte w ST wymienione poni ej okre lenia nale y rozumie w ka dym przypadku nast puj co:

1.4.1. Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie b d cy budynkiem, stanowi cy cało techniczno- u ytkow (droga) albo jego cz stanowi c odr bny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, w zel).

1.4.2. Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsuni ty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.

1.4.3. Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urz dzeniami technicznymi zwi zanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

1.4.4. Droga tymczasowa (monta owa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługuj cych zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usuni cia po jego zako czeniu.

1.4.5. Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony piecz ci organu wydaj cego, wydany zgodnie z obowi zuj cymi przepisami, stanowi cy urz dowy dokument przebiegu robót budowlanych, słu cy do notowania zdarze i okoliczno ci zachodz ych w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania polece i innej korespondencji technicznej pomi dzy In ynierelem/ Kierownikiem projektu, Wykonawc i projektantem.

1.4.6. In ynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiaj cego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

1.4.7. Jezdnia - cz korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

1.4.8. Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawc , upowa niona do kierowania robotami i do wyst powania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

1.4.9. Korona drogi - jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dziel cymi jezdnie.

1.4.10. Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich poł czenia.

1.4.11. Korpus drogowy - nasyp lub ta cz wykopu, która jest ograniczona koron drogi i skarpami rowów.

1.4.12. Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu uło enia w nim konstrukcji nawierzchni.

1.4.13. Ksi ka obmiarów - akceptowany przez In yniiera/Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, słu cy do wpisywania przez Wykonawc obmiaru dokonywanych robót w formie wylcze , szkiców i ew. dodatkowych zał czników. Wpisy w ksi ce obmiarów podlegaj potwierdzeniu przez In yniiera/Kierownika projektu.

1.4.14. Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiaj cego, niezb dne do przeprowadzenia wszelkich bada i prób zwi zanych z ocen jako ci materiałów oraz robót.

1.4.15. Materiały - wszelkie tworzywa niezb dne do wykonania robót, zgodne z dokumentacj projektow i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez In yniiera/ Kierownika projektu.

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

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

Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą cieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.

Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążenia od ruchu na podłoże.

Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odszaczec lub odcinającą.

Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnego gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

Warstwa odszaczecąca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

1.4.17. Niweleta - wysoko ciowe i geometryczne rozwiniecie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi.

1.4.18. Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeżeli przedział tolerancji nie został określony - z przeciwnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

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

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

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

1.4.22. Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

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

1.4.24. Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

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

1.4.26. Szerokość użytkowa obiektu - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w wietle porczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielających ruch kołowy od ruchu pieszego.

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

1.4.28. Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiacza dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

1.4.29. Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowi ono odrębne całości konstrukcyjne lub technologiczne, zdolne 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.

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/Kierownika projektu.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizacją i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznych 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, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową :

Zamawiający cegę; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy, Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich obowiązują dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązują kolejno ich wartości 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/Kierownika projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na planie 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 budowlanych 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 wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlane 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, ścieżki piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, a do zakończenia i odbioru ostatecznych robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu 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, wiatła 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/Kierownika projektu.

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

zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. 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 wliczony w cenę kontraktów.

Roboty o charakterze inwestycyjnym

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu a także do czyszczenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywał tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręczki, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczne i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. 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 wliczony w cenę kontraktów.

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 wykonywania robót Wykonawca będzie:

utrzymywał teren budowy i wykopania w stanie bez wody stojącej,

podjęmowa wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikał 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:

lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,

rodziki ostrożności i zabezpieczenia przed:

zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,

zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,

możliwością powstania pożaru.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegał przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywał, 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 stopniu 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 pyliste) 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 jakiegokolwiek 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 publicznych właściwościami 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 rezerwy czasowe dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadał 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 zabudowy mieszkaniowej, Wykonawca będzie realizował roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w siedzibie budowy, spowodowane jego działalnością.

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

1.5.9. Ograniczenie obciążenia osi pojazdów

Wykonawca będzie stosował 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/Kierownika projektu. Inżynier/Kierownik projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osi nie będą dopuszczone na wieńczony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał 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 odpowiedni 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/Kierownika projektu.

Wykonawca będzie utrzymywał 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.

Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera/Kierownika projektu 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 przestrzegał 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 informował Inżyniera/Kierownika projektu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odpowiednie 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/Kierownika projektu.

1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będzie obowiązującym 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/Kierownika projektu. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu 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/Kierownika projektu i postąpić zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpi opóźnienie w robotach, Inżynier/Kierownik projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokości, o której należy zwrócić koszty kontraktów.

1.6. Zaplecze Zamawiającego (o ile warunki kontraktu przewidują realizację)

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Zamawiającemu, pomieszczenia biurowe, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, zgodnie z wymaganiami podanymi w D-01 „Zaplecze Zamawiającego”.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie wiadomości 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 SST w czasie realizacji robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowane przez siebie metody 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 wydobycia materiałów, dzierawy 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/Kierownika projektu.

Wykonawca nie będzie prowadził żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera/Kierownika projektu.

Eksploracja ród 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/Kierownika projektu. Jeżeli Inżynier/Kierownik projektu 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/Kierownika projektu.

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

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeżeli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera/Kierownika projektu. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera/Kierownika projektu.

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 swój kształt i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Kierownikiem projektu lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

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

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

Inżynier/Kierownik projektu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,

Inżynier/Kierownik projektu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,

Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera/Kierownika projektu 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/Kierownika projektu; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

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

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

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

4. TRANSPORT

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

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera/ Kierownika projektu, 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/Kierownika projektu, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwał 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 jakoś zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

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 rzędnościami określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu 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/Kierownik projektu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, do wiadomości przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozwiązanie kwestii.

Polecenia Inżyniera/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, 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/ Kierownika projektu 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) szczegółowy opis :

organizacji wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,

organizacji 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 procedur) 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 formy gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciągniętych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formy przekazywania tych informacji Inżynierowi/Kierownikowi projektu;

b) czynniki szczegółów opisu 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 ilości 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 procedur 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 założony jakością 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/Kierownik projektu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzał pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w SST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier/Kierownik projektu ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

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

Inżynier/Kierownik projektu będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier/Kierownik projektu będzie przekazywał 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/Kierownik projektu natychmiast wstrzyma udzielenie 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/Kierownik projektu będzie miał zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera/Kierownika projektu. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez

Inżynier/Kierownik projektu będzie odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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/Kierownika projektu.

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

6.5. Raporty z badań

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi/Kierownikowi projektu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika projektu

Inżynier/Kierownik projektu 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/Kierownik projektu, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniał zgodnie z wymaganiami ST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier/Kierownik projektu 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/Kierownik projektu 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 niezależnie od laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier/Kierownik projektu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają: certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

Polskich Norm lub

aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1

i które spełniają wymagania ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadała 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/Kierownikowi projektu.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Wykonawcy.

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

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałymi znakami, w porządku chronologicznym, bezpowrotnie jeden pod drugim, bez przerw.

Załączane do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera/ Kierownika projektu.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
datę uzgodnienia przez Inżyniera/Kierownika projektu 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/Kierownika projektu,
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 temperatury powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
zgodnie z rzeczywistymi warunkami geotechnicznymi 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/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera/Kierownika projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

(2) Księga obmiarów

Księga obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu robót z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do księgi 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/Kierownika projektu.

(4) Pozostałe dokumenty budowy

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

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencja na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zagini cie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy b d zawsze dost pne dla In yniera/Kierownika projektu i przedstawiane do wgl du na yczenie Zamawiaj cego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót b dzie okre la faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacj projektow i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu In yniera/ Kierownika projektu o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru b d wpisane do ksi ki obmiarów.

Jakikolwiek bł d lub przeoczenie (opuszczenie) w ilo ciach podanych w lepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowi zku uko czenia wszystkich robót. Bł dne dane zostan poprawione wg instrukcji In yniera/Kierownika projektu na pi mie.

Obmiar gotowych robót b dzie przeprowadzony z cz sto ci wymagan do celu miesi cznej płatno ci na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie okre lonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawc i In yniera/Kierownika projektu.

7.2. Zasady okre lania ilo ci robót i materiałów

Długo ci i odległo ci pomi dzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi b d obmierzone poziomo wzdłu linii osiowej.

Je li ST wła ciwe dla danych robót nie wymagaj tego inaczej, obj to ci b d wyliczone w m3 jako długo pomno ona przez redni przekrój.

Ilo ci, które maj by obmierzone wagowo, b d wa one w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

7.3. Urz dzenia i sprz t pomiarowy

Wszystkie urz dzenia i sprz t pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót b d zaakceptowane przez In yniera/Kierownika projektu.

Urz dzenia i sprz t pomiarowy zostan dostarczone przez Wykonawc . Je eli urz dzenia te lub sprz t wymagaj bada atestuj cych to Wykonawca b dzie posiada wa ne wiadectwa legalizacji.

Wszystkie urz dzenia pomiarowe b d przez Wykonawc utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Wagi i zasady wa enia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urz dzenia wagowe odpowiadaj ce odno nym wymaganiom ST B dzie utrzymywa to wyposa enie zapewniaj c w sposób ci gły zachowanie dokładnie ci wg norm zatwierdzonych przez In yniera/Kierownika projektu.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary b d przeprowadzone przed cz ciowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a tak e w przypadku wyst powania dłu szej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikaj cych przeprowadza si w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegaj cych zakryciu przeprowadza si przed ich zakryciem.

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

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub obj to ci b d uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie ksi ki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mog by doł czone w formie oddzielnego zał cznika do ksi ki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z In ynierem/Kierownikiem projektu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zale no ci od ustale odpowiednich ST, roboty podlegaj nast puj cym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikaj cych i ulegaj cych zakryciu,
- odbiorowi cz ciowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikaj cych i ulegaj cych zakryciu

Odbiór robót zanikaj cych i ulegaj cych zakryciu polega na finalnej ocenie ilo ci i jako ci wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegn zakryciu.

Odbiór robót zanikaj cych i ulegaj cych zakryciu b dzie dokonany w czasie umo liwiaj cym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego post pu robót.

Odbioru robót dokonuje In ynier/Kierownik projektu.

Gotowo danej cz ci robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem In yniera/Kierownika projektu. Odbiór b dzie przeprowadzony niezwłocznie, nie pó niej jednak ni w ci gu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie In yniera/Kierownika projektu.

Jako i ilo robót ulegaj cych zakryciu ocenia In ynier/Kierownik projektu na podstawie dokumentów zawieraj cych komplet wyników bada laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacj projektow , ST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór cz ciowy

Odbiór cz ciowy polega na ocenie ilo ci i jako ci wykonanych cz ci robót. Odbioru cz ciowego robót dokonuje si wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje In ynier/Kierownik projektu.

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 ilo ci, jako ci i warto ci.

Całkowite zako czenie robót oraz gotowo do odbioru ostatecznego b dzie stwierdzona przez Wykonawc wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na pi mie o tym fakcie In yniera/Kierownika projektu.

Odbiór ostateczny robót nast pi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licz c od dnia potwierdzenia przez In yniera/Kierownika projektu zako czenia robót i przyj cia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiaj cego w obecno ci In yniera/Kierownika projektu i Wykonawcy. Komisja odbieraj ca roboty dokona ich oceny jako ciowej na podstawie przedlo onych dokumentów, wyników bada i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodnie ci wykonania robót z dokumentacj projektow i ST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna si z realizacj ustale przyj tych w trakcie odbiorów robót zanikaj cych i ulegaj cych zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniaj cych i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniaj cych w warstwie cieralnej lub robotach wyko czeniowych, komisja przerwie swoje czynno ci i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisj , e jako wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacj projektow i SST z uwzgl dnieniem tolerancji i nie ma wi kszego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpiecze stwo ruchu, komisja dokona potr ce , oceniaj c pomniejszon warto wykonywanych robót w stosunku do wymaga przyj tych w dokumentach umowy.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporz dzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiaj cego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowi zany przygotowa nast puj ce dokumenty: dokumentacj projektow podstawow z naniesionymi zmianami oraz dodatkow , je li została sporz dzona w trakcie realizacji umowy, szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniaj ce lub zamienne),

recepty i ustalenia technologiczne,

dzienniki budowy i ksi ki obmiarów (oryginały),

wyniki pomiarów kontrolnych oraz bada i oznacze laboratoryjnych, zgodne z ST i ew. PZJ,

deklaracje zgodnie ci lub certyfikaty zgodnie ci wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,

opini technologiczn sporz dzon na podstawie wszystkich wyników bada i pomiarów zał czonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,

rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszcych (np. na przeło enie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, o wietlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót wła cicielom urz dze ,

geodezyjn inwentaryzacj powykonawcz robót i sieci uzbrojenia terenu,

kopi mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod wzgl dem przygotowania dokumentacyjnego nie b d gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawc wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarz dzone przez komisj roboty poprawkowe lub uzupełniaj ce b d zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiaj cego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniaj cych wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót zwi zanych z usuni ciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny b dzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzgl dnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

9. PODSTAWA PŁATNO CI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstaw płatno ci jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawc za jednostk obmiarow ustalon dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstaw płatno ci jest warto (kwota) podana przez Wykonawc w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej b dzie uwzgl dnia wszystkie czynno ci, wymagania i badania składaj ce si na jej wykonanie, okre lone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót b d obejmowa :

robocizn bezpo redni wraz z towarzyszcymi kosztami,

warto zu ytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,

warto pracy sprz tu wraz z towarzyszcymi kosztami,

koszty po rednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,

podatki obliczone zgodnie z obowi zcj cymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie nale y wlicza podatku VAT.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne D-01

Koszt dostosowania si do wymaga warunków umowy i wymaga ogólnych zawartych w D-M-01 obejmuje wszystkie warunki okre lone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

opracowanie oraz uzgodnienie z In ynierem/Kierownikiem projektu i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu In ynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnie wynikaj cych z post pu robót, ustawienie tymczasowego oznakowania i o wietlenia zgodnie z wymaganiami bezpiecze stwa ruchu, opłaty/dzier awy terenu, przygotowanie terenu, konstrukcj tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, kraw ników, barier, oznakowa i drena u, tymczasow przebudow urz dze obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usuni cie tymczasowych oznakowa pionowych, poziomych, barier i wiatel, utrzymanie płynno ci ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

usuni cie wbudowanych materiałów i oznakowania, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWI ZANE

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z pó niejszymi zmianami).

Zarz dzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, monta u i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z pó niejszymi zmianami).

D-02 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKO CIOWYCH

1 Zakres robót objętych ST

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysoko ciowych wchodzi :

sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysoko ciowego punktów głównych osi trasy i punktów wysoko ciowych,
uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
wyznaczenie dodatkowych punktów wysoko ciowych (reperów roboczych),
wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

2 Określenie podstawowe

Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-01 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

3. Materiały

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

Pale drewniane umieszczone poza granicami robót ziemnych, w siedziwie 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.

„wiadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

3. Sprzęt

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysoko ciowych należy stosować następujący sprzęt:

teodolity lub tachimetry,
niwelatory,
dalmierze,
taśmy,
taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysoko ciowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. Transport

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. Wykonanie robót

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejrzeć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

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

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

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzeczywiste tereny określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi warunkami terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste warunki terenu istotnie różnią się od warunków określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic warunków terenu podanych w dokumentacji projektowej i warunków rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera,

zostan wykonane na koszt Zamawiaj cego. Zaniechanie powiadomienia In yniara oznacza, e roboty dodatkowe w takim przypadku obci Wykonawc .

Wszystkie roboty, które bazuj na pomiarach Wykonawcy, nie mog by rozpoc te przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez In yniara.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty po rednie osi trasy musz by zaopatrzone w oznaczenia okre laj ce w sposób wyra ny i jednoznaczny charakterystyk i poło enie tych punktów. Forma i wzór tych oznacze powinny by zaakceptowane przez In yniara.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochron wszystkich punktów pomiarowych i ich oznacze w czasie trwania robót. Je eli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiaj cego zostan zniszczone przez Wykonawc wiadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostan one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót nale do obowi zków Wykonawcy.

Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysoko ciowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny by zastabilizowane w sposób trwały, przy u yciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a tak e dowi zane do punktów pomocniczych, poło onych poza granic robót ziemnych. Maksymalna odległo pomi dzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie mo e przekracza 500 m.

Zamawiaj cy powinien zało y robocze punkty wysoko ciowe (repery robocze) wzdłu osi trasy drogowej, a tak e przy ka dym obiekcie in ynierskim.

Maksymalna odległo mi dzy reperami roboczymi wzdłu trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosi 500 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna by odpowiednio zmniejszona, zale nie od jego konfiguracji.

Repery robocze nale y zało y poza granicami robót zwi zanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszcych. Jako repery robocze mo na wykorzysta punkty stałe na stabilnych, istniej cych budowlach wzdłu trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze nale y zało y w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczaj cy osiadanie, zaakceptowany przez In yniara.

Rz dne reperów roboczych nale y okre la z tak dokładno ci , aby redni bł d niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosuj c niwelacj podwójn w nawi zaniu do reperów pa stwowych.

Repery robocze powinny by wyposa one w dodatkowe oznaczenia, zawieraj ce wyra ne i jednoznaczne okre lenie nazwy reperu i jego rz dnej.

Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy nale y wykona w oparciu o dokumentacj projektow oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiaj cego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji pa stwowej albo innej osnowy geodezyjnej, okre lonej w dokumentacji projektowej.

O trasy powinna by wyznaczona w punktach głównych i w punktach po rednich w odległo ci zale nej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej ni co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie mo e by wi ksze ni 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub 5 cm dla pozostałych dróg. Rz dne niwelety punktów osi trasy nale y wyznaczy z dokładno ci do 1 cm w stosunku do rz dnych niwelety okre lonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie nale y u y materiałów wymienionych w pkt 2.2.

Usuni cie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zast pi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granic robót.

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie kraw dzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (okre lenie granicy robót), zgodnie z dokumentacj projektow oraz w miejscach wymagaj cych uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez In yniara.

Do wyznaczania kraw dzi nasypów i wykopów nale y stosowa dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy nale y stosowa w przypadku nasypów o wysoko ci przekraczaj cej 1 metr oraz wykopów gł bszych ni 1 metr. Odległo mi dzy palikami lub wiechami nale y dostosowa do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległo ta co najmniej powinna odpowiada odst powi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umo liwia wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacj projektow .

6. Kontrola jakości robót

Kontrola 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 ROBÓT

Jednostką obmiarów jest km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiająca odszukanie i ewentualne odtworzenie.

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-03 Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno

1. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno.

Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno może być wykonywane w celu:

- uszorstnienia nawierzchni,
 - profilowania,
 - napraw nawierzchni
- oraz przed wykonaniem nowej warstwy.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określony głębokości.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewnia zachowanie wymaganej równości oraz pochyłe poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy czyszczenia jezdni) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 mm.

Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na drodze transportu.

Przy frezowaniu warstw asfaltowych na głębokości ponad 50 mm, z przeznaczeniem odzyskanego materiału do recyklingu na gorąco w otaczarni, zaleca się frezowanie współbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest zgodny z kierunkiem ruchu frezarki. Za zgodnym Inżyniera może być dopuszczone frezowanie przeciwbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest przeciwny do kierunku ruchu frezarki.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być wyposażone w systemy odpylania. Za zgodnym Inżyniera może być frezarki bez tego systemu:

- a) na drogach zamiejscowych w obszarach niezabudowanych,
- b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

4. TRANSPORT

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywozony dowolnymi środkami transportowymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

Nawierzchnia powinna być frezowana do określonej głębokości, szerokości i pochyła zgodnych z dokumentacją projektową i SST.

Jeżeli frezowana nawierzchnia ma być oddana do ruchu bez ułożenia nowej warstwy ciernistej, to jej tekstura powinna być jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szorstkość i estetyczny wygląd.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej czyszczonej jezdni, to wówczas, ze względu na bezpieczeństwo należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć cały materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (cieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- d) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowate.

Do frezowania należy używać frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niwelet drogi. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokości projektowanej z dokładnością ± 5 mm.

6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

Cz stotliwo oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1

Lp.	Wła ciwo nawierzchni	Minimalna cz stotliwo pomiarów
1	Równy podłu na	łat 4-metrow co 20 metrów
2	Równy poprzeczna	łat 4-metrow co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50 m
4	Szeroko frezowania	co 50 m
5	Gł boko frezowania	na bie co, według ST

Równy nawierzchni

Nierówny ci powierzchni po frezowaniu mierzone łat 4-metrow zgodnie z BN-68/8931-04 [1] nie powinny przekracza 6 mm.

Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny by zgodne z dokumentacj projektow , z tolerancj $\pm 0,5\%$.

Szeroko frezowania

Szeroko frezowania powinna odpowiada szeroko ci okre lonej w dokumentacji projektowej z dokladno ci ± 5 cm.

Gł boko frezowania

Gł boko frezowania powinna odpowiada gł boko ci okre lonej w dokumentacji projektowej z dokladno ci ± 5 mm.

Powy sze ustalenia dotycz ce dokladno ci frezowania nie dotycz wyburzenia kilku lub wszystkich warstw nawierzchni przy naprawach kapitalnych. W takim przypadku wymagania powinny by okre lone w SST w dostosowaniu do potrzeb wynikaj cych z przyj tej technologii naprawy.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostk obmiarow jest m^2 (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje si za wykonane zgodnie z dokumentacj projektow , SST i wymaganiami In yniera, je eli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNO CI

Cena wykonania $1 m^2$ frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- transport sfrezowanego materiału,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWI ZANE

Normy

1. BN-68/8931-04

Drogi samochodowe. Pomiar równy ci nawierzchni planografem i łat .

D-04 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO wg WT-1 i WT-2 z 2010 r.

D-04a Warstwa cieralna

1. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy cieralnej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładów kontrol produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 8.4.1.5.

Warstwa cieralna z betonu asfaltowego może wykonywana dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D ¹⁾ , mm
KR 1-2	AC5S, AC8S, AC11S

¹⁾ Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

1.1. Określenia podstawowe

Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przyjmowania i rozkładania obciążenia od ruchu pojazdów na podłożu.

Warstwa cieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 5, 8, 11.

Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciętym lub nieciętym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: D ≤ 45 mm oraz d > 2 mm.

Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: D ≤ 2 mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

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

Symbole i skróty dodatkowe

- ACS – beton asfaltowy do warstwy cieralnej
 PMB – polimeroasfalt,
 D – górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
 d – dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
 C – kationowa emulsja asfaltowa,
 NPD – właściwość użytkowa nie określona (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określić),
 TBR – do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
 IRI – (International Roughness Index) miernik międzynarodowy wskaźnik równości,
 MOP – miejsce obsługi podróży.

2. MATERIAŁY

2.1. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 Rodzaje stosowanych lepiszczyk asfaltowych podano w tabeli 2. Oprócz lepiszczyk wymienionych w tabeli 2 można stosować inne lepiszczka nienormowe według aprobat technicznych.

Tabela 2. Zalecane lepiszczka asfaltowego do warstwy cieralnej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszczka	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC5S, AC8S, AC11S	50/70, 70/100 Wielorodzajowy 50/70	-

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tabeli 3.

Tabela 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Rodzaj asfaltu		
			50/70	70/100	
1	2	3	4	5	
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50-70	70-100
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	46-54	43-51
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,8
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50	46
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48	45
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-8	-10

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiada automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

2.1. Kruszywo

Do warstwy cieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2010, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – tablica 12, 13, 14, 15.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.2. Rodek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantując odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy stosować rodki adhezyjne, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Rodki adhezyjne powinny odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie rodka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.3. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub jej ograniczającymi), należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsje asfaltowe według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.3. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączenia warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą cieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco.

Emulsje asfaltowe mogą być składowane w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnica (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka górska, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiającej ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiającymi rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o pH < 4).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowładkowymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko rodzajów antyadhezyjnych niewpływających szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC5S, AC8S, AC11S).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tabelicy 4.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tabelicy 5.

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy cierpalnej dla ruchu KR1-KR2 [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]					
	AC5S		AC8S		AC11S	
Wymiar sита #, [mm]	od	do	od	do	od	do
16	-	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100
8	100	-	90	100	70	90
5,6	90	100	70	90	-	-
2	40	65	45	60	30	55
0,125	8	22	8	22	8	20
0,063	6	14	6	14	5	12,0
Zawartość lepiszcza, minimum*)	B _{min6,0}		B _{min5,8}		B _{min5,6}	

Tablica 5. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy cieralnej, dla ruchu KR1 ÷ KR2 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC5S	AC8S	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	VFB_{min75} VFB_{min93}	VFB_{min75} VFB_{min93}	VFB_{min75} VFB_{min93}
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	VMA_{min14}	VMA_{min14}	VMA_{min14}
Odporność na działanie wody ^{a)}	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	ITSR ₉₀	ITSR ₉₀	ITSR ₉₀
^{a)} Ujednolicono procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.					

5.2. 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. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie danej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszczca asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i 70/100 i polimeroasfaltu drogowego 45/80-55 i 45/80-65.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczcem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tabelicy 6. W tej tabelicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 6. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [$^{\circ}\text{C}$]
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Asfalt 70/100	od 140 do 180
Wielorodzajowy-35/50	od 155 do 195
Wielorodzajowy-50/70	od 140 do 180
PMB 45/80-55	od 130 do 180
PMB 45/80-65	od 130 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczcem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wierzchnia) pod warstwą ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i równe,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Wymagana równość podłoża jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelicy 7.

Tabela 7. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łata 4-metrowym lub równoważnym metodami)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwą ścieralną [mm]
Z, L, D	Pasy ruchu	9

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzeczne wysokościowe podłoża oraz urządzenia usytuowane w nawierzchni lub jej ograniczeniach powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć.

Nierówności podłoża (w tym powierzchni istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spęknięć zmieniowych lub spęknięć poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwpękającej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

5.4. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$, przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcuchem w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub jej ograniczeniach. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

5.5. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszank mineralno-asfaltow mo na wbudowywa na podło u przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.3 i 5.4.

Temperatura podło a pod rozkładan warstw nie mo e by ni sza ni +5°C.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien by zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.

Mieszank mineralno-asfaltow asfaltow nale y wbudowywa w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ci gu doby nie powinna by ni sza od temperatury podanej w tablicy 8. Temperatura otoczenia mo e by ni sza w wypadku stosowania ogrzewania podło a. Nie dopuszcza si układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s)

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obni aj cym temperatur mieszania i wbudowania nale y indywidualnie okre li wymagane warunki otoczenia.

Tablica 8. Minimalna temperatura otoczenia na wysoko ci 2m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przyst pieniem do robót	w czasie robót
Warstwa cieralna o grubo ci 3 cm	0	+5

Wła ciwo ci wykonanej warstwy powinny spełnia warunki podane w tablicy 14.

Tablica 9. Wła ciwo ci warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubo warstwy technologicznej [cm]	Wska nik zag szczenia [%]	Zawarto wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC5S, KR1-KR2	2,0 ÷ 4,0	98	1,5 ÷ 4,0
AC8S, KR1-KR2	2,5 ÷ 4,5	98	1,5 ÷ 4,0
AC11S, KR1-KR2	3,0 ÷ 5,0	98	1,5 ÷ 4,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna by wbudowywana rozkładark wyposa on w układ automatycznego sterowania grubo ci warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacj projektow . W miejscach niedost pnych dla sprz tu dopuszcza si wbudowywanie r czne.

Grubo wykonywanej warstwy powinna by sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny by równomiernie zag szczone ci kimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego nale y stosowa walce drogowe stalowe gładkie z mo liwo ci wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

6.1. Badania przed przyst pieniem do robót

Przed przyst pieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyska wymagane dokumenty, dopuszczaj ce wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodnie ci, deklaracj zgodnie ci, aprobat techniczn , ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- ew. wykona własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

6.2.1. Badania Wykonawcy

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

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

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.2.2.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczny,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania podłoża technologicznych.

6.2.2. Badania kontrolne

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

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tabelicy 10.

Tabela 10. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaznik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
^{a)} do każdej warstwy i na każdej rozpoczętej 6 000 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
^{b)} w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.2.3. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków czciowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek czciowy 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 wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków czciowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych za danych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.2.4. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieje uzasadnione wątpliwość ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tabelicy 11.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchni i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki czciowe. Odcinek czciowy powinien zawierać co najmniej jeden dzień roboczy. Do odcinka czciowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średni arytmetyczny wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku czciowym.

Tabela 11. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC ^{a)}
A – średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m ² lub – droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m ² lub – warstwa cierzalna, ilość większa niż 50 kg/m ²	10
2. – mały odcinek budowy lub – warstwa cierzalna, ilość większa niż 50 kg/m ²	15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	25
^{a)} w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa cierzalna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązują wartość 25%, a do drugiej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

6.4.2.2. Wskaźnik zagłębienia warstwy

Zagłębienie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagłębienia oraz zawartość wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabelicy 9. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne określone w tabelicy 9.

6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

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

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w kierunku osi ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ciałnej nawierzchni drogi klasy Z, L i D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łata a mierzonym powierzchnią.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ciałnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej ułożeniu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ciałnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tabelicy 12. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 12. Dopuszczalne wartości odchylenia równości poprzecznej warstwy ciałnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartość odchylenia równości poprzecznej [mm]
Z, L, D	Pasy ruchu	9

6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędnie wysokości ciowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawężniach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

Złazki podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękania, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostk obmiarow jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy cieralnej z betonu asfaltowego (AC).

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje si za wykonane zgodnie z dokumentacj projektow , ST i wymaganiami In yniera, je eli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNO CI

Cena wykonania 1 m² warstwy cieralnej z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podł a,
- dostarczenie materiałów i sprz tu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie ta m asfaltow kraw dzi urz dze obcych i kraw ników,
- rozło enie i zag szczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obci cie kraw dzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i bada wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprz tu.

9.1. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszc ych

Cena wykonania robót okre lonych niniejsz ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które s potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie s przekazywane Zamawiaj cem i s usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszc e, które s niezbd ne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWI ZANE

10.1. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN zwi zane z badaniami materiałów wyst puj cych w niniejszej ST)

PN-EN 196-21	Metody badania cementu – Oznaczanie zawarto ci chlorków, dwutlenku w gla i alkaliów w cemencie
PN-EN 459-2	Wapno budowlane – Cz 2: Metody bada
PN-EN 932-3	Badania podstawowych wla ciwo ci kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych wla ciwo ci kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych wla ciwo ci kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomoc wska nika płasko ci
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych wla ciwo ci kruszyw – Cz 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wska nik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych wla ciwo ci kruszyw – Oznaczanie procentowej zawarto ci ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych wla ciwo ci kruszyw – Cz 6: Ocena wla ciwo ci powierzchni – Wska nik przepływu kruszywa
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych wla ciwo ci kruszyw – Ocena zawarto ci drobnych cz stek – Badania bł kitem metylenowym
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych wla ciwo ci kruszyw – Cz 10: Ocena zawarto ci drobnych cz stek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych wla ciwo ci kruszyw – Metody oznaczania odporno ci na rozdrabnianie
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych wla ciwo ci kruszyw – Oznaczanie g sto ci nasypowej i jamisto ci
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych wla ciwo ci kruszyw – Cz 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zag szczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych wla ciwo ci kruszyw – Cz 5: Oznaczanie zawarto ci wody przez suszenie w suszarce z wentylacj
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych wla ciwo ci kruszyw – Cz 6: Oznaczanie g sto ci

	ziaren i nasi kliwo ci
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych wła ciwo ci kruszyw – Cz 7: Oznaczenie g sto ci wypełniacza – Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych wła ciwo ci kruszyw – Cz 8: Oznaczenie polerowalno ci kamienia
PN-EN 1367-1	Badania wła ciwo ci cieplnych i odporno ci kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Cz 1: Oznaczenie mrozoodporno ci
PN-EN 1367-3	Badania wła ciwo ci cieplnych i odporno ci kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Cz 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metod gotowania
PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie penetracji igł
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mi knienia – Metoda Pier cie i Kula
PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie zawarto ci wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie pozostało ci na sicie emulsji asfaltowych oraz trwało ci podczas magazynowania metod pozostało ci na sicie
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych wła ciwo ci kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych wła ciwo ci kruszyw – Cz 4: Oznaczenie podatno ci wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie rozpuszczalno ci
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury łamliwo ci Fraassa
PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie zawarto ci parafiny – Cz 1: Metoda destylacyjna
PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie odporno ci na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Cz 1: Metoda RTFOT
PN-EN 12607-3	Jw. Cz 3: Metoda RFT
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 6: Oznaczenie g sto ci obj to ciowej metod hydrostatyczn
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 8: Oznaczenie zawarto ci wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 11: Okre lenie powi zania pomi dzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 12: Okre lanie wra liwo ci na wod
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 18: Spływanie lepiszcza
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 36: Oznaczenie grubo ci nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepko ciomierzem wypływowym
PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie sedymentacji emulsji asfaltowych
PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie warto ci pH emulsji asfaltowych
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwale stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Cz 1: Oznaczenie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Cz 1: Beton Asfaltowy
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Cz 20: Badanie typu
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniaj cych stosowanych do mieszanek bitumicznych – Cz 1: Badanie metod Pier cienia i Kuli
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniaj cych stosowanych do mieszanek bitumicznych – Cz 2: Liczba bitumiczna
PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie nawrotu spr ystego asfaltów modyfikowanych
PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie odporno ci na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ci gliwo ci lepiszczy asfaltowych metod pomiaru ci gliwo ci
PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie kohezji lepiszczy asfaltowych metod testu

	wahadłowego
PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie cięgliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 14188-1	Wypełniacze żłazki i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
PN-EN 14188-2	Wypełniacze żłazki i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

10.2. Wymagania techniczne

WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwale na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.

WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2011 r.

WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

10.3. Inne dokumenty

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. nr 43, poz. 430)

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

D-04b Warstwa wi ęca i wyrównawcza

1. Zakres robót obj ętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotycz ą zasad prowadzenia robót zwi ązanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wi ęcej i wyrównawczej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawc ę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowi ązany jest prowadzi ę Zakładów kontrol produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 8.4.1.5.

Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanka o wymiarze D ¹⁾ , mm
KR 1-2	AC11W ²⁾ , AC16W

¹⁾ Podział ze wzgl ędu na wymiar najwi ększego kruszywa w mieszance.

2. MATERIAŁY

2.1. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosowa ę asfalty drogowe wg PN-EN 12591. Rodzaje stosowanych lepiszc asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszc wymienionych w tablicy 2 mo żna stosowa ę inne lepiszka nienormowe wedlug aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszka asfaltowe do warstwy wi ęcej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszka	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC11W, AC16W	50/70	-

Asfalty drogowe powinny spełnia ę wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591

Lp.	Wła ciwo ci	Metoda badania	Rodzaj asfaltu		
			35/50	50/70	
1	2	3	4	5	
WŁA CIWO CI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	35÷50	50÷70
2	Temperatura mi knienia	°C	PN-EN 1427 [22]	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej ni	°C	PN-EN 22592 [62]	240	230
4	Zawarto składników rozpuszczalnych, nie mniej ni	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie wi ęcej ni	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej ni	%	PN-EN 1426 [21]	53	50
7	Temperatura mi knienia po starzeniu, nie mniej ni	°C	PN-EN 1427 [22]	52	48
WŁA CIWO CI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawarto parafiny, nie wi ęcej ni	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mi knienia po starzeniu, nie wi ęcej ni	°C	PN-EN 1427 [22]	8	9
10	Temperatura łamliwo ci Fraassa, nie wi ęcej ni	°C	PN-EN 12593 [29]	-5	-8

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy po redni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiada automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

2.2. Kruszywo

Do warstwy wijszej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2010, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – tablica 8, 9, 10, 11.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.3. Rodka adhezyjna

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantując odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy stosować rodka adhezyjną, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie rodka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

2.4. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub jej ograniczającymi), należy stosować:

- c) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- d) emulsje asfaltowe według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.5. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączenia warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wijsca z warstwami cierzelnymi) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Emulsje asfaltowe mogą być składowane w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnica (otaczarka) o mieszanym cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka górsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce gumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiającej po drodze ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzydzeniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o pH < 4).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko rodzajów antyadhezyjnych niewpływających szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC11W).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 4.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 5

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, dla ruchu KR1÷KR6

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]							
	AC11W KR1-KR2		AC16W KR1-KR2		AC16W KR3-KR6		AC22W KR3-KR6	
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	3,0	8,0	3,0	8,0	4,0	10,0	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza, minimum ^{*)}	B _{min4,6}		B _{min4,4}		B _{min4,4}		B _{min4,2}	
^{*)} Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założeniu gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m ³ . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ _d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$								

Tablica 5. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wijskiej, dla ruchu KR1 ÷ KR2 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC11W	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min} 3,0$ $V_{\max} 6,0$	$V_{\min} 3,0$ $V_{\max} 6,0$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiskiem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VFB_{\min} 65$ $VFB_{\min} 80$	$VFB_{\min} 60$ $VFB_{\min} 80$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VMA_{\min} 14$	$VMA_{\min} 14$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, a) badanie w 25°C	ITSR ₈₀	ITSR ₈₀

a) Ujednolicono procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

5.2. 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. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie danej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszczka asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego PMB25/55-60 oraz 190°C dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiskiem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tabelicy 6. W tej tabelicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 6. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 35/50	od 155 do 195
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Wielorodzajowy 35/50	od 155 do 195
Wielorodzajowy 50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa) pod warstwami z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i równe,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Wymagana równość podłoża jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwami asfaltowymi (pomiar łaty 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwami [mm]
Z, L, D	Pasy ruchu	12

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzeczne wysokości podłoża oraz urządzenia usytuowane w nawierzchni lub jej ograniczeniach powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Nierówności podłoża (w tym powierzchni istniejącej warstwy ciętnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spęknięć powierzchniowych lub spęknięć poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwpękającej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

5.4. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badania należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładnie pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwość segregacji kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badania należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.5. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy wiacej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem ucielenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagszczania.

Odcinek próbny powinien byzlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m², a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakiego zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.6. Połczenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia międzywarstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia międzywarstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody międzywarstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa), przed ułożeniem warstwy wiacej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. 0,3 ÷ 0,5 kg/m², przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większej ilości lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ciałej uszczelnia ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łopatką w miejscach trudno dostępnych (np. ciekły uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub jej ograniczeniach. W razie potrzeby urządzenia należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłuszczyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania ramp zamontowanych na rozkładarce.

5.7. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłoże przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.6.

Temperatura podłoża pod rozkładaniem warstw nie może być niższa niż +5°C.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy 8. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 8. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstwy wiacej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiaca	0	+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tabelicy 9.

Tablica 9. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC11W, KR1÷KR2	4,0 ÷ 10,0	98	3,5 ÷ 7,0
AC16W, KR1÷KR2	5,0 ÷ 10,0	98	3,5 ÷ 7,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być w budowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się w budowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciłkami walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce gumione.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecającego – Inżyniera).

6.2.2. Badania Wykonawcy

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

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z należytą starannością i w wymaganym zakresie. 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 może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczny,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.2.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakości materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów

do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, pościelenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porządku powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tabelicy 10.

Tabela 10. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badania
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaznik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
^{a)} do każdej warstwy i na każdej rozpoczętej 6000 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
^{b)} w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.2.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków czciowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek czciowy 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 wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków czciowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych za danych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.2.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieje uzasadnione wątpliwość ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tabelicy 11.

W wypadku określenia ilości materiału na powierzchni i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki czciowe. Odcinek czciowy powinien zawierać co najmniej jednego dzielnego robocznego. Do odcinka czciowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

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

Tabela 11. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC ^{a)}
A – średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m ² lub – droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m ² lub	10
2. – mały odcinek budowy	15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	15
^{a)} w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa cierna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do drugiej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabelicy 9. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tabelicy 9.

6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

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

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy właściwej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej uyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości poprzecznej warstwy właściwej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej uyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km kładzie jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokości, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawężnikach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

Złocza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękania, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostką obmiarów jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego (AC).

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania $1 m^2$ warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie tałm asfaltow krawężników i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawężników i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.1. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej ST)

PN-EN 196-21	Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
PN-EN 459-2	Wapno budowlane – Cz. 2: Metody badania
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskość
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Cz. 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Cz. 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania bliskim metylenowym
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Cz. 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
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 – Cz. 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz. 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz. 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwość
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz. 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz. 8: Oznaczanie poślizgowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Cz. 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Cz. 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igły
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula
PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcząca asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcząca asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Cz. 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury tężalności Fraassa
PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Cz. 1: Metoda destylacyjna
PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Cz. 1: Metoda RTFOT
i	Jw. Cz. 3: Metoda RFT
PN-EN 12607-3	
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Cz. 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na

	gor co – Cz 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 12: Określenie wrażliwości na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 18: Spływanie lepiszcza
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepko ciomierzem wyphywowym
PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedimentacji emulsji asfaltowych
PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwale stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Cz 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Cz 1: Beton asfaltowy
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Cz 20: Badanie typu
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Cz 1: Badanie metod Pierścienia i Kuli
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Cz 2: Liczba bitumiczna
PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie cięgliwości lepiszczy asfaltowych metod pomiaru cięgliwości
PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie cięgliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 14188-1	Wypełniacze żłoczny i zalewy – Cz 1: Specyfikacja zalew na gorące
PN-EN 14188-2	Wypełniacze żłoczny i zalewy – Cz 2: Specyfikacja zalew na zimno
PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metod otwartego tygła Clevelanda
PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygła Clevelanda

10.2. Wymagania techniczne

WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwale na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.

WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.

WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

10.4. Inne dokumenty

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. nr 43, poz. 430)

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

D-05 ZABEZPIECZENIE GEOSIATEK NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH

1. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nowych i przebudowywanych nawierzchni asfaltowych z geosiatkami opó niaj cymi powstawanie, w warstwie cieralnej i wi cej, sp ka odbitych zlokalizowanych w miejscach:

- nieszczelno ci podbudowy i warstw nawierzchni le cych ni ej,
- szczelin (dylatacji) płyt betonowych,
- poł cze ró nych rodzajów nawierzchni,
- poszerze istniej cych nawierzchni.

Ustalenia ST dotyczą geosiatek z tworzyw sztucznych.

1.1. Okre lenia podstawowe

Geosyntetyk - materiał o postaci ci głej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzuj cy si m.in. du wytrzymało ci oraz wodoprzepuszczalno ci .

Geosyntetyki obejmuj : geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodzianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

Geosiatka - płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie wi kszymi ni elementy składowe, z oczkami poł czonymi (przeplatany) w w złach lub ci gnionymi (patrz zał. 1).

Nawierzchnia asfaltowa - nawierzchnia, której warstwy s wykonane z kruszywa zwi zanego lepiszczem asfaltowym.

P knie odbite - p knie (sp kanie) warstwy powierzchniowej nawierzchni, b d ce odwzorowaniem istniej cych p kni i nieci gło ci warstw w materiale podbudowy, propagowanych w gór w wyniku koncentracji napr e i nieci gło ci struktury materiału, prowadz cych do lokalnego przekroczenia wytrzymało ci granicznej. (P knia odbite zwykle wyst puj w nawierzchniach asfaltowych posadowionych na podbudowach zwi zanych hydraulicznie lub starych i pop kanych nawierzchniach asfaltowych).

Remont (odnowa) drogi - wykonywanie robót remontowych przywracaj cych pierwotny stan drogi, z wył czeniem robót konserwacyjnych, porz dkowych i innych.

Zalewa uszczelniaj ca - specjalny materiał asfaltowy, stosowany „na gor co” lub materiał z mas stosowanych „na zimno” do uszczelniania p kni i wypełniania szczelin.

2. Materiały

2.1. Geosiatka

Geosiatka powinna mie wła ciwo ci zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST oraz aprobat techniczn IBDiM.

W przypadku braku wystarczaj cych danych, przy wyborze geosiatki mo na korzysta z ustale podanych w zał cznikach 2, 3 i 4 w zakresie:

- zasad wyboru geosiatki do robót nawierzchniowych,
- funkcji geosiatki w nawierzchni asfaltowej,
- wymaga i zalece materiałowo-konstrukcyjnych dla geosiatek.

Geosiatka mo e by składowana na placu budowy pod warunkiem, e jest nawini ta na tulej lub rur w wodoszczelnej nieuszkodzonej folii, któr zaleca si zdejmowa przed momentem wbudowania.

Rolki geosiatki nale y składowa w suchym miejscu, na czystej i gładkiej powierzchni oraz nie wi cej ni trzy rolki jedna na drugiej. Nie wolno składowa rolek skrzy owanych oraz wyj tkowo mo na zezwoli na składowanie rolek nie owini tych foli przez okres dłu szy ni jeden tydzie .

Przy składowaniu geosiatki nale y przestrzega zalece producenta.

2.2. Lepiszcz do przyklejenia geosiatki

Do przyklejenia geosiatki nale y stosowa :

- a) kationow emulsj asfaltow modyfikowan polimerem, szybkorozpadow wg EmA-99 [14], posiadaj c aprobat techniczn IBDiM; zaleca si emulsj K1-70MP,
- b) polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13], posiadaj cy aprobat techniczn IBDiM; zaleca si asfalty: DE 150 C i DE 250 C.

2.3. Materiały do uszczelnienia p kni

Do uszczelnienia p kni i szczelin nawierzchni istniejących należy stosować:

- zalew asfaltów „na gorąco” lub mas uszczelniających na zimno,
- ew. gruntownik, sznur uszczelniający itd.,

2.4. Taśmy asfaltowo-kauczukowe

Przy wykonywaniu robót należy stosować asfaltowo-kauczukowe taśmy samoprzylepne w postaci wstęgi uformowanej z asfaltu modyfikowanego polimerami, o przekroju prostokątnym o szerokości od 20 do 70 mm, grubości od 2 do 20 mm, długości od 1 do 10 m, zwinięte na rdze tekturowej z papierem dwustronnie silikonowanym.

Taśmy powinny charakteryzować się:

- a) dobrą przyczepność do pionowo przeciętej powierzchni nawierzchni,
- b) wytrzymałość na ścinanie nie mniejszą niż 350 N/30 cm²,
- c) dobrą giętkość w temperaturze -20°C na wałku Ø 10 mm,
- d) wydłużeniem przy zerwaniu nie mniej niż 800%,
- e) odkształceniem trwałym po wydłużeniu o 100% nie większym niż 10%,
- f) odpornością na starzenie się.

Taśmy służą do dobrego połączenia wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco z pionowo przeciętymi krawędziami naprawianej warstwy bitumicznej istniejącej nawierzchni. Szerokość taśmy powinna być równa grubości wbudowywanej warstwy lub mniejsza o 2 do 5 mm. Cięższe taśmy (2 mm) należy stosować przy szerokościach naprawianych do 1,5 metra, za grubsze (np. 10 mm) przy szerokościach większych od 4 metrów.

2.5. Taśmy uszczelniające p kni na nawierzchni

Do przykrywania powierzchniowych p kni w nawierzchni, w szwach od 5 mm, można stosować dostępne na rynku taśmy uszczelniające, będące siatką wzmocnioną warstwą elastomeroasfaltu grubości 1,5 mm i różnej szerokości dostosowanej do wymiarów uszkodzonego miejsca, np. 50, 75 lub 100 mm.

2.6. Materiały do robót nawierzchniowych

Materiały do wykonania warstwy lub warstw asfaltowych powinny odpowiadać wymaganiom ST włącznie dla ustalonego rodzaju nawierzchni, przykrywającą tego geosiatką, np. betonu asfaltowego.

3. Sprzęt

3.1. Maszyny do przygotowania nawierzchni przed naprawą

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do przygotowania nawierzchni do naprawy, takiego jak:

- przecinarki z diamentowymi tarczami tnącymi, o mocy co najmniej 10 kW, lub podobnie działające urządzenia, do przecięcia krawędzi uszkodzonych warstw prostopadle do powierzchni nawierzchni i nadania uszkodzonym miejscom geometrycznych kształtów (możliwie zbliżonych do prostokątów),
- sprężarki o wydajności od 2 do 5 m³ powietrza na minutę, przy ciśnieniu od 0,3 do 0,8 MPa,
- szczotki mechaniczne o mocy co najmniej 10 kW z wirującymi dyskami z drutów stalowych. Rednica dysków wirujących (z drutów stalowych) z prędkością 3000 obr./min nie powinna być mniejsza od 200 mm. Szczotki służą do czyszczenia naprawianych p kni oraz krawędzi przeciętych warstw przed dalszymi pracami, np. przyklejeniem do nich samoprzylepnych taśm kauczukowo-asfaltowych,
- walcowe lub garkowe szczotki mechaniczne (preferowane z pochłaniaczami zanieczyszczeń) zamocowane na specjalnych pojazdach samochodowych,
- odkurzacze przemysłowe.

3.1. Sprzęt do frezowania

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określonych głębokościach.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłe poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy czyszczenia jezdni) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być wyposażone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu:

- a) na drogach zamiejscowych w obszarach niezabudowanych,
- b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Do poszerzania p kni w nawierzchni zaleca si stosowa frezarki mechaniczne z frezami palcowymi lub tarczowymi, zapewniaj ce wykonanie poszerze zgodnie z przebiegiem p kni cia, o stałej, dostosowanej do potrzeb gł boko ci i szeroko ci, o pionowych ciankach bocznych.

3.2. Układarki geosiatek

Do układania geosiatek na podło u mo na stosowa układarki o prostej konstrukcji, umo liwiaj ce rozwijanie geosiatki ze szpuli.

3.3. Skrapiarki

W zale no ci od potrzeb nale y zapewni u ycie odpowiednich skrapiarek do asfaltu i do emulsji asfaltowej. Do wi kszo ci robót mo na stosowa skrapiarki małe z r cznie prowadzon lanc spryskuj c . Podstawowym warunkiem jest zapewnienie stałego wydatku lepiszcza, aby ułatwi operatorowi równomierne spryskanie lepiszczem naprawianego miejsca w zało onej ilo ci (l/m^2).

3.4. Inny sprz t

Pozostały sprz t stosowany do robót powinien odpowiada wymaganiom ST, wymienionych w niniejszej specyfikacji.

4. Transport

4.1. Transport geosiatek

Geosiatki nale y transportowa w rolkach owini tych polietylenow foli . Folia ma na celu zabezpieczenie geosiatki przed uszkodzeniem w czasie transportu i składowania na budowie, a tak e zabezpiecza składowan geosiatk przed negatywnym działaniem ultrafioletowego promieniowania słonecznego. Podczas transportu nale y chroni materiał przed zawilgoceniem i zabrudzeniem. Rolki powinny by uło one poziomo, nie wi cej ni w trzech warstwach. W czasie wyładowywania geosiatki ze rodka transportu nie nale y dopu ci do porozrywania lub podziurawienia opakowania z folii.

Przy transporcie geosiatki nale y przestrzega zalece producenta.

4.2. Transport innych materiałów

Transport pozostałych materiałów powinien odpowiada wymaganiom ST, wymienionych w niniejszej specyfikacji.

5. Wykonanie robót

Konstrukcja i sposób zabezpieczenia geosiatek nawierzchni asfaltowej przed sp kaniem odbitymi powinny by zgodne z dokumentacj techniczn , ST i ustaleniami producenta geosiatek. W przypadku braku wystarczaj cych danych nale y korzysta z ustale podanych w niniejszej specyfikacji.

Przy zabezpieczaniu geosiatkami nawierzchni asfaltowych przed sp kaniem odbitymi, mog wyst powa nast puj ce czynno ci:

- rozebranie, przewidzianej do naprawy, warstwy (lub warstw) nawierzchni asfaltowej z ewentualnym frezowaniem istniej cej nawierzchni asfaltowej,
- wypełnienie sp ka w istniej cej nawierzchni zalew asfaltow ,
- oczyszczenie powierzchni przewidzianej do uło enia geosiatki,
- skropienie lepiszczem,
- uło enie geosiatki i przymocowanie jej do podło a,
- uło enie warstwy lub warstw nawierzchni asfaltowej na rozebranym fragmencie jezdni lub na całej szeroko ci jezdni.

5.1. Rozebranie nawierzchni

Roboty rozbiórkowe nawierzchni powinny by zgodne z dokumentacj projektow , ST lub wskazaniami In yniara.

Roboty rozbiórkowe nawierzchni powinny odpowiada wymaganiom ST D-03.

W przypadku stosowania frezarek drogowych, nawierzchnia (lub jej fragmenty) powinna by frezowana do gł boko ci, szeroko ci i pochyłe zgodnych z dokumentacj projektow , ST.

W przypadku konieczno ci sfrezowania warstwy starej nawierzchni, nale y wykona te prace w sposób gwarantuj cy pozostawienie jak najmniejszych rowków, nie wi kszych ni 10 mm, po przej ciu wielostrzowego narz dzia frezuj cego, tak aby zapewni maksymalnie równ i poziom powierzchni . Frezowanie nawierzchni przed napraw powinno odpowiada wymaganiom OST D-03.

5.2. Wypełnienie sp ka w nawierzchni

P kni cia w sze ni 3÷5 mm mog by , za zgod In yniara, tylko oczyszczone lub przykryte ta m uszczelniaj c według techniki podanej w zał czniku 6.

P kni cia o szeroko ci wi kszej od 5 mm nale y poszerzy do wymaganej przez dokumentacj projektow lub specyfikacj techniczn , szeroko ci i gł boko ci. Poszerzenie zaleca si wykona frezark z frezem palcowym lub tarczowym, wzdłu przebiegu p kni cia, ze stał szeroko ci i gł boko ci oraz z pionowymi ciankami bocznymi.

P kni cie, po ew. poszerzeniu go frezark , dokładnym oczyszczeniu, ew. zagruntowaniu gruntownikiem, nale y wypełni zalew asfaltow lub mas uszczelniaj c .

5.3. Oczyszczenie powierzchni przewidzianej do skropienia lepiszczem i uło enia geosiatki

Przygotowanie powierzchni do skropienia lepiszczem i uło enia geosiatki, zakłada:

- dokładne usuni cie ze starej nawierzchni wszystkich zanieczyszcze , nie b d cych integraln jej cz ci (takich jak: lu ne kawałki i odpryski asfaltu, przychepione do nawierzchni kawałki błota, gliny itp.);
- oczyszczenie całej nawierzchni (najkorzystniej obrotow , mechaniczn , wiruj c drucian szczotk) do stanu, w którym zapewnione zostanie pozostawienie na podło u starej nawierzchni jedynie elementów zwi zanych w sposób trwały;
- bardzo dokładne oczyszczenie kraterów, przestrzeni wgł bnych: p kni , sp ka , powierzchni bocznych i dna;
- odkurzanie całej nawierzchni odkurzaczem przemysłowym lub, o ile na to pozwalaj warunki miejscowe, strumieniem spr onego powietrza z przemieszczalnego wentylatora, o mo liwie du ym wydmuchu powietrza;
- zmycie nawierzchni strumieniem wody pod ci nieniem;
- uzupełnienie starego podło a mieszanek mineralno-asfaltow w miejscach, gdzie wyst puj znaczne jego ubytki (wskazane jest równie pokrycie ich powierzchni ciekł substancj wi c);
- powtórne odkurzanie całej nawierzchni odkurzaczem przemysłowym lub spr onym powietrzem.

5.4. Uło enie geosiatki

Czynno ci przygotowawcze

Sposób naprawy nawierzchni geosiatk powinien odpowiada ustaleniom dokumentacji projektowej. W przypadku niepełnych danych mo na ustali zasady naprawy według danych zał cznika 5.

Uło enie geosiatki powinno by zgodne z zaleceniami producenta i aprobaty technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne ze wskazaniem podanymi w dalszym ci gu.

Foli , w któr s zapakowane rolki geosiatki, zaleca si zdejmowa bezpo rednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szeroko ci rolki mo na j przeci pił . Szeroko po przyci ciu powinna umo liwi poł czenie s siednich pasm siatki z zakładem. Pocz tkowo nie nale y wykonywa wci na wpusty uliczne i studzienki, gdy nale y je wykona dopiero po naci gni ciu i zamocowaniu siatki. Przygotowane rolki siatki nale y rozło y wzdłu odcinka drogi, na którym b d prowadzone prace.

Rozpakowanie rulonów powinno nast powa pojedynczo, na przygotowanym podło u. Przy wi kszym zakresie robót zaleca si wykonanie projektu (rysunku), ilustruj cego sposób układania i ł czenia rulonów, ew. szeroko ci zakładów, mocowania do podło a itp.

Geosiatk mo na układa r cznie lub za pomoc układarki przez rozwijanie ze szpuli.

Wszystkie siatki musz by uło one na powierzchni równej lub wyrównanej warstw profiluj c ; równo powierzchni jest warunkiem integralno ci całego układu. Nierówno ci takie jak koleiny lub wy łobienia o gł boko ci wi kszej ni 10 mm powinny by wypełnione, a wszystkie zanieczyszczenia jezdni usuni te lub splukane wod .

Nierówno ci mierzone w kierunku podłunym i poprzecznym, pod 4-metrow łat , nie powinny by wi ksze od 5 mm.

Sposób uło enia geosiatki

Układanie geosiatek plecionych przewiduje nast puj ce czynno ci, je li dokumentacja projektowa, ST lub zalecenie producenta nie przewiduje inaczej:

- geosiatki powinny by układane na powłoce z asfaltu drogowego lub na warstwie emulsji w ilo ci okre lonej przez producenta, np. 400-450 g/m²;
- geosiatk rozwija si i układa bez sfalowa na przygotowanej powierzchni, wst pnie napr aj c w czasie układania przez podnoszenie rolki i naci ganie siatki,
- siatki plecione rozło one z rolki wzdłu osi przymocowuje si na pocz tku kołkami stalowymi wbijanymi w doln warstw , ew. rubami z nakr tk osadzonymi wewn trz kołków,
- geosiatki ł czy si na zakład, który w kierunku podłunym wynosi co najmniej 200 mm, a w kierunku poprzecznym co najmniej 150 mm. W celu poł czenia zakładów pasm geosiatki zaleca si j skropi lepiszczem w ilo ci 300 g/m²,
- geosiatki napr a si przy uyciu urządzenia naci gaj cego, np. belki oraz pojazdu, stopniowo do wydłu enia max. 0,2% lub 200 mm na 100 m. Ma to na celu zapewnienie prawidłowej pracy siatki w nawierzchni oraz unikni cie przesuni cia lub sfalowania podczas układania na niej mieszanki przez roz cietark ,

- po naprężeniu siatki można w niej wykonać otwory na wpusty i studzienki, tak aby pozostało 10 cm do obrysu tych urządzeń,
 - jeżeli geosiatki układane są na spoinach, brzeg siatki powinien być przesunięty w stosunku do spoiny o min. 500 mm,
 - przy promieniach krzywizny większych od 600 m geosiatki układają się bez specjalnych zabiegów. Na odcinkach, gdzie promienie krzywizny są mniejsze od 600 m, ułożenie geosiatek powinno być dostosowane do przebiegu trasy przez nacinanie ich i przybicie krawędzi stalowymi kołkami.
- Przy stosowaniu geosiatek cięgnionych obowiązują następujące różnice wykonawcze:
- ilość emulsji asfaltowej do skropienia powinna odpowiadać wymaganiom producenta i np. wynosi 1400-2000 g/m²,
 - początek siatki umocowuje się przy zastosowaniu perforowanej taśmy stalowej i stalowych kołków wbitych do dolnej warstwy bitumicznej przy pomocy specjalnego urządzenia; odstęp pomiędzy kołkami wynosi 1-2 oczek siatki, zaleca się nie od twardości nawierzchni,
 - geosiatki zaleca się układać na dłuższym odcinku drogi, np. ok. 8 rolek połączonych ze sobą przy pomocy łączników zaciskowych na zakład, który w kierunku podłużnym wynosi co najmniej 200 mm, a w kierunku poprzecznym co najmniej 100 mm,
 - siatka powinna być naprężona i utrzymana w poziomie, bez sfalowania. Rozciąganie przeprowadza się stopniowo, a do wydłużenia max. 0,5% lub 500 mm na 100 m. Następnie krawędź geosiatki przymocowuje się do warstwy dolnej przy pomocy kołków stalowych, a włókna podłużne łączą się z kolejną siatką przy pomocy łączników zaciskowych.

Zalecenia uzupełniająco (wg [15])

W wypadku układania geosiatki na górnej powierzchni jezdni pod nowe warstwy asfaltowe, powierzchnia skrapiana lepiszczem powinna mieć szerokość większą od szerokości pasa geosiatki o 0,10 ÷ 0,15 m z każdej strony. Powierzchnia skrapiana lepiszczem powinna być czysta - wszelkie zanieczyszczenia glin, kruszywem itp. powinny zostać usunięte przed skropieniem. Czyszczenie geosiatki zanieczyszczone smarami i olejami należy wykonać. Miejsca te należy powtórnie skropić wraz z brzegiem otaczającym geosiatki, a następnie wkleić w niego prostokątne łaty z geosiatki o wymiarach zapewniających przykrycie wyściętego otworu z zakładem około 0,10 m.

Jeżeli stosowany jest elastomeroasfalt upłynniony, zawierający rozpuszczalnik, to geosiatkę należy rozkładać po odparowaniu rozpuszczalnika. Jeżeli używana jest emulsja elastomeroasfaltowa, to geosiatkę należy rozkładać po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

Przed ułożeniem warstwy asfaltowej na ułożonej geosiatce należy naprawić miejsca odklejone, fałdy i rozdarcia geosiatki.

Niedopuszczalne jest układanie warstwy geosiatki na powierzchniach o nieustabilizowanych krawędziach.

Roboty prowadzi się wyłącznie podczas suchej pogody. Geosiatka nie może być mokra, rozkładana na mokrej powierzchni lub pozostawiona na noc bez przykrycia warstwą asfaltową.

Konieczne jest zapewnienie prawidłowego przyklejenia geosiatki do podłoża. Jeżeli uzyskanie tego nie jest możliwe z jakiegokolwiek powodu (np. istniejąca fala), to należy zrezygnować z zastosowania tej technologii, bowiem niewłaściwe jej wykonanie może być powodem zniszczenia nawierzchni (np. fale mogą zniszczyć połączenia warstw).

Powstałe fale siatki można, za zgodą Inżyniera, zneutralizować, posypując siatkę mieszanką mineralno-asfaltową drobnoziarnistą, np. grubości 5 mm, a następnie ostro niejzbyt ubijając.

Temperatura wykonawstwa robót jest limitowana dopuszczalnymi temperaturami robót asfaltowych. W przypadku stosowania do nasycania i przyklejania geosiatki emulsji elastomeroasfaltowej kationowej lub elastomeroasfaltu na gorąco, temperatura powietrza powinna być nie niższa niż 15°C, a temperatura skrapianej nawierzchni powinna być nie niższa niż 10°C.

Nie dopuszcza się ruchu pojazdów po rozłożonej geosiatce. Wytykowanie może odbywać się jedynie ruchem technologicznym. Wówczas pojazdy powinny poruszać się z małą prędkością, bez gwałtownego przyspieszania, hamowania i skręcania.

5.5. Układanie warstwy lub warstw nawierzchni asfaltowej

Warstwę mieszanki mineralno-asfaltowej zaleca się układać natychmiast po ułożeniu geosiatki. Na rozwiniętej geosiatce należy najechać tyłem od czoła i rozkładać mieszankę zgodnie z zaleceniami technologicznymi odpowiednich ST. W czasie układania warstw nawierzchni rozkładarka i pojazdy muszą poruszać się ostro nie, bez gwałtownej zmiany prędkości i kierunku. Zabrania się gwałtownego przyspieszania lub hamowania na nie przykrytej siatce.

Rzeczne układanie warstwy lub warstw nawierzchni na małych powierzchniach powinno być wykonane przy pomocy łopat i listwowych ciągaczek oraz listew profilowych, w sposób odpowiadający wymaganiom ST.

Rozłożenie mieszanki należącej do walcem lub zagęszczarką płytową.

6. Kontrola jakości robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodnie z deklaracją zgodnie z, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie robót rozbiórkowych nawierzchni (ocena wizualna z ew. pomiarem)	Co 25 m w osi i przy krawędziach	Max. 10 mm rowki po frezowaniu
2	Sprawdzenie wypełnienia spłukaw nawierzchni wg ST	Każdą szczelinę lub spłukanie	Wg ST
3	Sprawdzenie oczyszczenia podłoża (Ocena wizualna wg p. 5 niniejszej ST)	Całe podłoże	Brak luźnych odprysków i kurzu
4	Badanie skropienia lepiszczem podłoża (wg ST D-04 i D-05)	Całe podłoże	Wg ST
5	Ew. sprawdzenie uszczelnienia bocznych cian wycięcia taśmy klejcio-asfaltowo-kauczukowej (ocena wizualna wg p. 5 niniejszej ST)	Wycięte pasy nawierzchni	Wg p. 5
6	Badanie ułożenia geosiatki (ocena wizualna wg p. 5 niniejszej ST)	Cała siatka	Wg p. 5
7	Badanie warstwy lub warstw nawierzchni asfaltowej (wg odpowiedniej ST)	Wg odpowiedniej ST.	Wg odpowiedniej ST

7. Odbiór robót

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie uszkodzonego miejsca nawierzchni (obcięcie krawędzi, oczyszczenie dna i krawędzi, usunięcie wody),
- wypełnienie spłukaw w istniejącej nawierzchni i równo podłoża,
- skropienie lepiszczem podłoża,
- ew. przyklejenie taśmy kauczukowo-asfaltowej,
- rozłożenie geosiatki bez fałd z przymocowaniem do podłoża i wycięciem otworów na studzienki.

8. Podstawa płatności

Cena wykonania 1 m² nawierzchni asfaltowej z geosiatką obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
- wykonanie nawierzchni zgodnie z dokumentacją projektową, SST i ewentualnie zaleceniami Inżyniera, obejmujących roboty rozbiórkowe, wypełnienie spłukaw, oczyszczenie podłoża, skropienie lepiszczem, rozłożenie geosiatki, ułożenie nawierzchni asfaltowej, itp.,
- pomiary i badania laboratoryjne,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy.

10. Przepisy zwi ązane

10.1. ogólne specyfikacje techniczne

- 1 D-04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych (podspecyfikacja w zbiorze D-04.01.01÷04.03.01 Dolne warstwy podbudów oraz oczyszczenie i skropienie)
- 2 D-05.03.04a Wypełnienie szczelin w nawierzchni z betonu cementowego
- 3 D-05.03.15 Naprawa (przez uszczelnienie) podłużnych i poprzecznych spęknięć nawierzchni bitumicznych
- 4 D-05.03.16 Naprawa (przez uszczelnienie) podłużnych i poprzecznych spęknięć

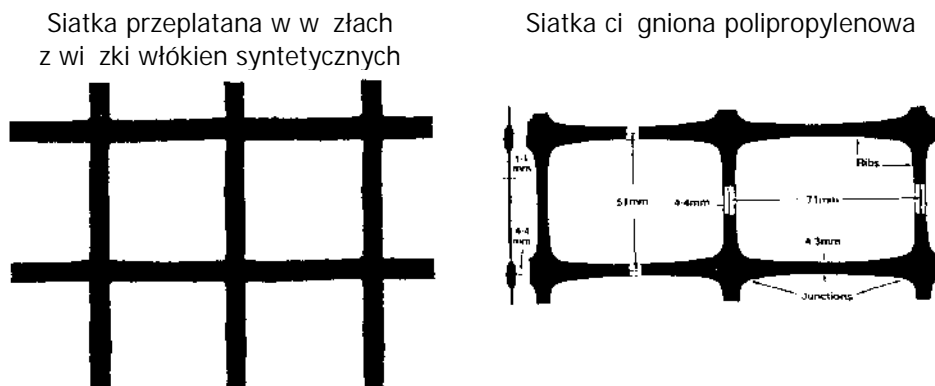
10.2. Inne dokumenty

1. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
2. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
3. Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDP - IBDiM, Warszawa, 2001.

11. ZAŁ CZNIKI

ZAŁ CZNIK 1

PRZYKŁADY GEOSIATEK



ZAŁ CZNIK 2

ZASADY WYBORU GEOSIATKI DO ROBÓT NAWIERZCHNIOWYCH

- Zaleca si stosowanie geosyntetyków do robót wzmacniaj cych nawierzchnie asfaltowe, gdy:
- mo na spodziewa si , e technologie tradycyjne (bez geosyntetyków) nie spełni swoich zada ,
 - wyst puje stosunkowo du e obci enie drogi, dla którego wymagany jest długi okres pomi dzy remontami (przy zastosowaniu geosyntetyków mo na zakłada czas eksploatacji nawierzchni 10 - 12 lat).

Geosiatk wybiera si (zamiast np. geowłóknin), gdy ma zwi za si z materiałem asfaltowym i b dzie pracowa jak „zbrojenie”, nadaj c nawierzchni nowe parametry wytrzymało ciowe na rozci ganie i lepszy rozkład napr e (przekazywanie napr e rozci gaj cych ze sp kanej warstwy asfaltowej na geosiatk). Geosiatki przydatne s szczególnie przy wzmacnieniu nawierzchni sp kanych, opó nieniu powstawania sp ka odbitych, kolein itp.

Geosiatka mo e by realnie traktowana jako zbrojenie, je eli moduł spr ysto ci (sztywno) geosiatki b dzie wy szy od modułu sztywno ci warstwy asfaltowej; nale y przy tym uwzgl dnia , e moduł sztywno ci warstwy asfaltowej zmienia si w zale no ci od temperatury i w procesie sp kania warstwy.

Do produkcji geosyntetyków przeznaczonych do napraw i wzmacnie sp kanych nawierzchni drogowych u ywa si polimerów syntetycznych, o odpowiednio wysokich parametrach wytrzymało ciowych oraz odpornych na podniesione temperatury (tj. temperatury asfaltowych warstw wzmacniaj cych, układanych na geosyntetykach). Najcz ciej stosowanymi s polipropylen, polietylen i poliester.

Geosiatki polipropylenowe i polietylenowe s siatkami wykonanymi najcz ciej metod odlewu, z zakotwieniami na w złach, o dosy du ej płaszczy nie i masie własnej, bywaj niejednokrotnie utwardzane (dla polepszenia modułu sztywno ci). Metoda odlewu pozwala na uzyskanie du ych płaszczyzn i wykonanie ostrych brzegów siatki, co poprawia jej zdolno kotwienia. Odporne s na działanie wodnych roztworów kwasów, zasad, soli i benzyn w temperaturze otoczenia. Odporne s również na hydroliz i niszczenie.

Geosiatki poliestrowe s zwykle wytwarzane metod tkan z wysokowytrzymałego poliestru z otoczk np. z PVC, o du ej odporno ci chemicznej na wyst puj ce kwasy, zasady i substancje organiczne. Główne zalety poliestru to wysoki moduł elastyczno ci i wysoka wytrzymało . W porównaniu do siatek polipropylenowych i polietylenowych poliester charakteryzuje si wy sz wytrzymało ci na rozci ganie i mniejsz skłonno ci do pełzania. Powłoka PVC skleja nitki poliestru i stabilizuje w ten sposób konstrukcj siatki (ochrona przed przesuni ciami) i zwi ksza wytrzymało na w złach. Posiadaj wysok wytrzymało , gdy przy niewielkim wydłu eniu - przej cie siły nast puje natychmiast.

ZAŁĄCZNIK 3

FUNKCJE GEOSIATKI W NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ

Zasada stosowania geosiatek

Podstawow zasad w stosowaniu geosiatek jest układanie ich na warstwie betonowej, stabilizowanej cementem, pop kanej starej nawierzchni asfaltowej i pomi dzy nowymi warstwami asfaltowymi. Skropienie lepiszczem powierzchni warstwy jest wymagane tylko gdy dolna warstwa wykazuje brak dostatecznej zawarto ci asfaltu. Dobra adhezja pomi dzy istniej c nawierzchni i warstwami wzmacniaj cymi oraz pomi dzy siatk a towarzysz cymi jej warstwami jest zasadniczym warunkiem prawidłowej pracy całego układu. Geosiatki po uło eniu powinny by naci gni te i ko ce ich przybite.

Opó nienie powstawania sp ka odbitych

Główn funkcj geosiatek jest opó nianie pojawiania si sp ka odbitych. Realizowane jest to przez przejmowanie napr e i redukcj ich wielko ci w wyniku pełzania materiału siatki.

Mieszanki mineralno-asfaltowe układane w nawierzchni pracuj w warunkach obci e krótkotrwałych (obci enia od pojazdów poruszaj cych si z du pr dko ci), oraz obci e o dłu szym czasie trwania (obci enia od pojazdów stoj cych lub poruszaj cych si wolno, zmiany termiczne, osiadania). Dla krótkotrwałych obci e moduł dynamiczny, zale nie od temperatury, zmienia si w orientacyjnych granicach od 0,1 do 10 GPa i sp kania okre lane jako zm czeniowe mog nast pi przy niewielkich wydłu eniach, poni ej 0,1%, zachodz cych w strefie odkształce spr ystych. Dla dłu ej trwaj cych obci e wywołuj cych zjawisko pełzania, sp kania pojawiaj si przy wydłu eniach 1-2%. W warstwach asfaltowych napr enia ciskaj ce przenoszone s przez kruszywo mineralne, napr enia rozci gaj ce przez lepiszcze asfaltowe, zatem sp kania zm czeniowe indukowane s w asfalcie,

Geosiatki opó niaj propagacj sp ka przez przejmowanie napr e rozci gaj cych w momencie, kiedy napr enia rozci gaj ce przy lokalnych, maksymalnych wydłu eniach s bliskie dopuszczalnej granicy dla lepiszcza asfaltowego.

Opó nianie tworzenia si kolein

Geosiatki uło one poprawnie, tj. naci gni te i przymocowane stalowymi kołkami, uło one na gł boko ci min. 50 mm poni ej powierzchni jezdni, przeciwdziałaj nadmiernym napr eniom cinaj cym, wywołuj cym powstawanie kolein z towarzysz cym temu bocznym przesuni ciem i wypychaniem materiału warstwy do góry.

ZAŁĄCZNIK 4

ZALECENIA MATERIAŁOWO-KONSTRUKCYJNE DLA SIATEK Z WŁÓKIEN SYNTETYCZNYCH

przyjmowane w europejskiej praktyce (wg opracowania Politechniki Krakowskiej, Instytut Dróg, Kolei i Mostów, 1992)

Lp.	Własno	Jednostka	Wymagania dla geosiatki	
			przeplatanej w w złach	ci gnionej
1	Siła zrywająca, min.	kN/m	50	14
2	Wydłużenie przy zerwaniu, max.	%	14	14
3	Siła rozciągająca przy wydłużeniu 1% (moduł sieczny), min.	kN/m	3	2
4	Powierzchnia oczek siatki, łącznie, min.	%	70	70
5	Wymiar oczek siatki, min. lub dwukrotnie większy od max. ziarna w mieszance mineralno-asfaltowej	mm	20 x 20	20 x 20
6	Odporność na temperaturę, min. do	°C	190	148
7	Siła zrywająca przy wydłużeniu 1%, min. tj. moduł sieczny, min.	kN/m kN/m	2 200	2 200

ZAŁĄCZNIK 5

ZASADY NAPRAWY SPŁASKA (PŁASKI) NAWIERZCHNI (wg [15])

Ocena spłaskawienia nawierzchni powinna mieć na celu określenie:

- przyczyny spłaskawienia i stopnia ich szkodliwości,
- zasięgu spłaskawienia w gabarytach konstrukcji nawierzchni,
- zakresu spłaskawienia (udziału powierzchni spłaskawionej).

Przy podejmowaniu decyzji o remoncie nawierzchni w celu naprawy uszkodzeń powierzchniowych należy kierować się kryteriami oceny wizualnej oraz oceny indeksu spłaskawienia (intensywności spłaskawienia), współpracy w obrębie płaskości oraz warunków podparcia nawierzchni:

a) Indeks spłaskawienia IS jest miarą intensywności spłaskawienia poprzecznych i wyrażony jest niemianowaną liczbą obliczaną ze wzoru:

$$IS = \frac{1}{2} L_n + L_p$$

w którym:

- IS - indeks spłaskawienia,
- L_n - liczba spłaskawień niepełnych (na niepełną szerokość jezdni) na 100 m długości jezdni,
- L_p - liczba spłaskawień pełnych (na pełną szerokość jezdni) na 100 m długości jezdni.

Przyjmując następującą klasyfikację odcinków nawierzchni pod względem indeksu spłaskawienia:

- $IS \leq 1$ - odcinki niesplaskawione,
- $1 < IS \leq 3$ - odcinki średnio splaskawione,
- $IS > 3$ - odcinki bardzo splaskawione.

Na podstawie tego podziału zaleca się podejmować decyzję o całkowitej, powierzchniowej naprawie spłaskawienia, bądź pojedynczych spłaskawień.

b) Współczynnik współpracy k (dwóch części nawierzchni oddzielonych p-kni-ciem), określa się współczynnikiem współpracy k ze wzoru:

$$k = \frac{2y_2}{y_1 + y_2}$$

w którym:

- k - współczynnik współpracy,
- y_1 - ugięcie krawędzi obciążonej,
- y_2 - ugięcie krawędzi nieobciążonej
- $k < 0,1$ - oznacza brak współpracy między płytami,
- $0,1 < k < 1$ - oznacza częściowe przekazywanie obciążenia z jednej płyty na drugą,
- $k = 1$ - oznacza pełną współpracę płyt.

Pomiary ugięć można wykonywać ugięciomierzem belkowym Benkelmana lub ugięciomierzem dynamicznym FWD. Pomiar ugięć wykonuje się na krawędziach p-kni-cia.

c) Warunki podparcia nawierzchni na podłożu gruntowym w obrębie p-kni-cia poprzecznego określa się współczynnikiem wpływu punktu przyłożenia obciążenia s wyrażonym wzorem:

$$s = \frac{y_1}{y_0}$$

w którym:

- y_1 - ugięcie krawędzi obciążonej,
- y_0 - ugięcie pomierzone pomiędzy sp-kniami (w środku rozpiętości płyty),
- $s < 1,4$ - oznacza dostateczne podparcie podbudowy w obrębie sp-knia,
- $s \geq 1,4$ - oznacza niedostateczne podparcie podbudowy w obrębie sp-knia.

Na podstawie indeksu s należy zdecydować, czy naprawiać pojedynczo p-kni-cia, czy wykonać naprawę całej powierzchni w postaci membrany przeciwpodbitkowej. Jeżeli odcinek nawierzchni nie jest sp-kany lub jest średnio sp-kany według powyższej klasyfikacji, to zaleca się naprawę pojedynczych p-kni. Jeżeli odcinek nawierzchni jest bardzo sp-kany według powyższej klasyfikacji, to zaleca się wykonanie ciągłej naprawy całej sp-kanej powierzchni, np. wykonanie membrany przeciwpodbitkowej na całej powierzchni.

W każdym wypadku ostateczną decyzję należy podjąć po wnikliwej, indywidualnej analizie, biorąc pod uwagę także przewidywaną propagację p-kni i związanie indeksu s w czasie. W podjęciu decyzji o wyborze techniki naprawy p-kni nawierzchni zaleca się kierować wskazówkami według tablicy:

Tablica: Wskazówki doboru techniki naprawy powierzchniowej p-kni nawierzchni (bez wzmocnienia nawierzchni)

Rodzaj sp-knia	Przyczyna sp-knia	Naprawa z zastosowaniem geosiatki			
		naprawa płytka	naprawa głębi boka (stabilizacja podparcia krawędzi)		naprawa powierzchniowa pod nową warstwę asfaltową
			wycięcie warstw do podłoża	iniekcja	
P-kni-cie odbite poprzeczne (dobre podparcie krawędzi)	Skurcz termiczny podbudowy związanej (sztywnej)	+			+
P-kni-cie odbite poprzeczne (brak podparcia krawędzi)	Skurcz termiczny podbudowy i ścinanie od obciążenia ruchem, prostopadle do krawędzi		+	+	
P-kni-cie odbite podłużne	Ścinanie od obciążenia ruchem, równoległe do p-kni-cia	+			+
P-kni-cie w spoinie	Niestaranna wykonania				+

technologicznej					
P kni cie podłune władzie koleiny	Niewystarczająco				+
Sp kania siatkowe	Niewystarczająco				+
Sp kania blokowe	Skurcz termiczny zmieniowy				+

ZAŁĄCZNIK 6

PRZYKRYCIE PKNICIA TA M USZCZELNIAC (wg [15])

Przeznaczenie techniki

Metoda przykrycia pknicia ta m uszczelniaj c jest przeznaczona do uszczelnienia spka i otwartych p cze technologicznych rozwartych do szeroko ci 5 mm.

Opis techniki

Czynności związane z naprawą nawierzchni:

- wstępne oczyszczenie szczeliny i jej najbliższego otoczenia tward szcztokr czn lub mechaniczn ,
- dokładne oczyszczenie szczeliny przedmuchaniem spr onym, gor cym powietrzem,
- posmarowanie cianek szczeliny rodkiem gruntuj cym p dzlem i pozostawienie ich do wyschnicia,
- przyklejenie ta my uszczelniaj cej i docięnięcie jej r cznie lub specjalnym urz dzeniem,
- zdjęcie silikonowanego papieru z powierzchni ta my,
- posypanie m czk wapienn lub piaskiem.

Uwagi wykonawcze

Ta ma uszczelniaj ca jest siatk wzmocnion warstw elastomeroasfaltu o grubości 1,5 mm. W celu dostosowania ta my do szeroko ci uszkodzonych miejsc jej szeroko wynosi 50, 75 lub 100 mm.

Zalecany zakres stosowania

Wypełnienie pknicia z przykryciem ta m uszczelniaj c stosuje si w przypadkach:

- pknicia niskotemperaturowego poprzecznego, rozwartego do szeroko ci 5 mm,
- pknicia podłunego w spoinie technologicznej, rozwartego do szeroko ci 5 mm.

Z uwagi na prostot wykonawstwa, zaleca si przede wszystkim do robót o małym zakresie, przy których zastosowanie wi kszej liczby maszyn jest niecelowe.

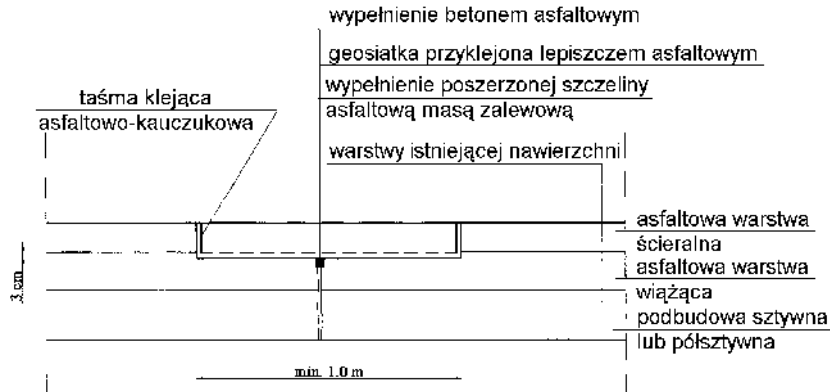
Ograniczenia stosowania

Wszystkie roboty musz by przeprowadzone przy suchej pogodzie i w temperaturze otoczenia co najmniej 15°C. Z uwagi na szybkie zu ywanie si ta m, ich stosowanie ogranicza si do dróg o niewielkim ruchu: podzdnych ulic w miastach i dróg lokalnych. Nie nale y ich stosowa na obszarach, gdzie wyst puj oddziaływania sił poziomych: na ostrych łukach i skrzy owaniach.

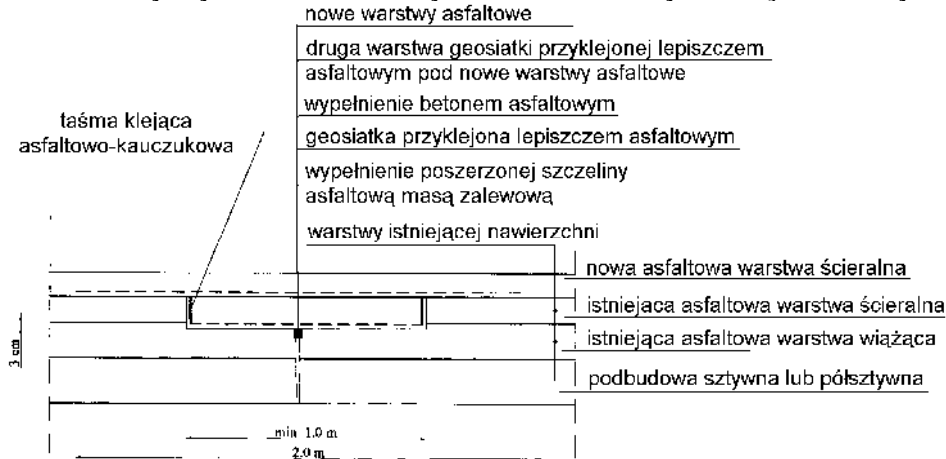
ZAŁ CZNIK 7

PRZYKŁADY NAPRAW SP KA ODBITYCH PRZY U YCIU GEOSIATKI (wg [15])

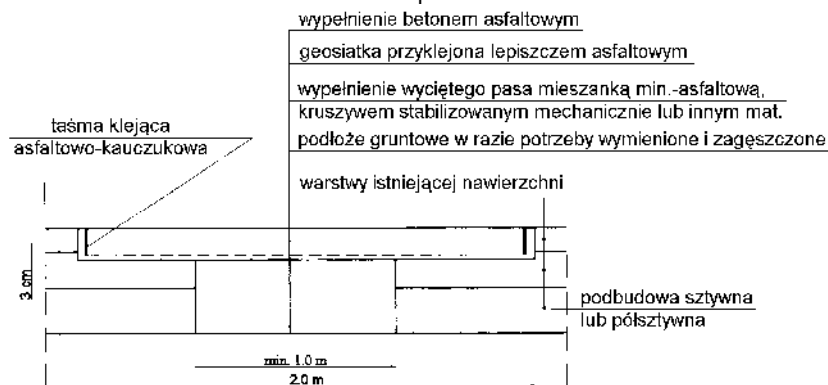
Rys. 1. Naprawa płytka pojedynczego p kni cia odbitego, gdy kraw dzie p kni cia s dobrze podparte
- w istniej cej warstwie cieralnej



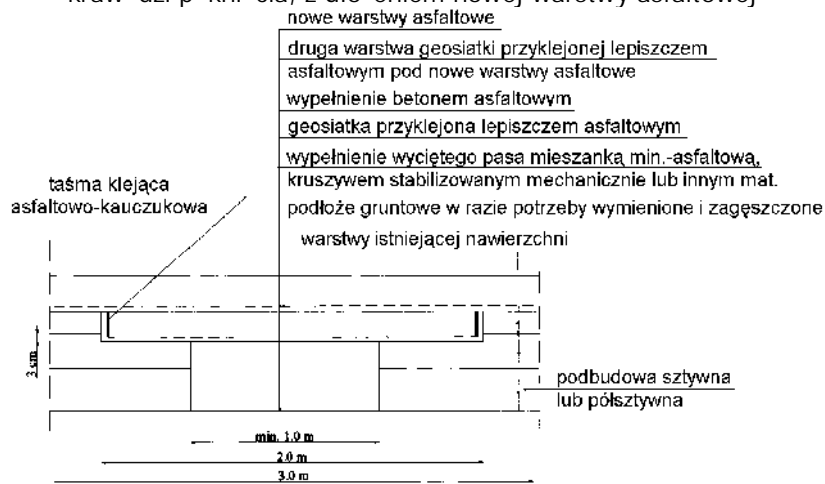
Rys. 2. Naprawa płytka pojedynczego p kni cia odbitego, gdy kraw dzie p kni cia s dobrze podparte
- w istniej cej warstwie cieralnej, z uło eniem nowej warstwy asfaltowej



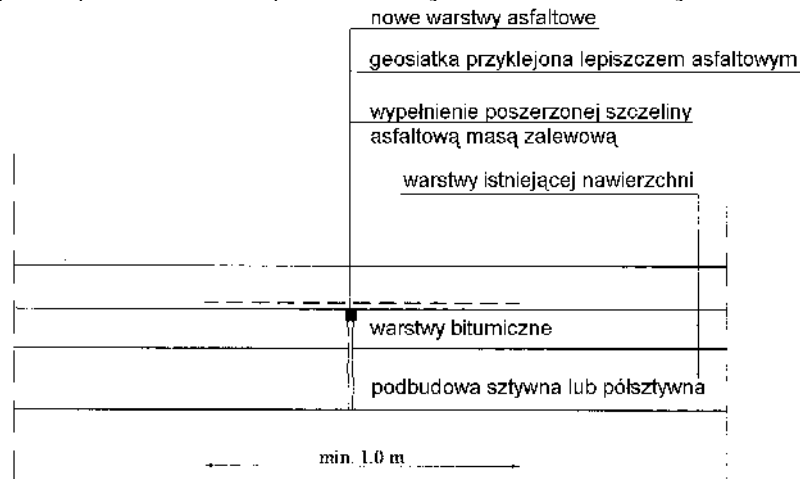
Rys. 3. Naprawa gł boka pojedynczego p kni cia odbitego, w przypadku braku dobrego podparcia
kraw dzi p kni cia



Rys. 4. Naprawa głąbki pojedynczego podkucia odbitego, w przypadku braku dobrego podparcia krawędzi podkucia, z ułożeniem nowej warstwy asfaltowej



Rys. 5. Naprawa powierzchniowa podkuców odbitych z ułożeniem nowych warstw asfaltowych

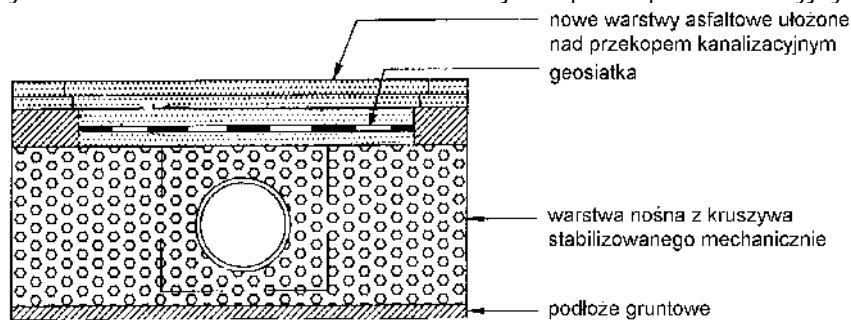


ZAŁĄCZNIK 8

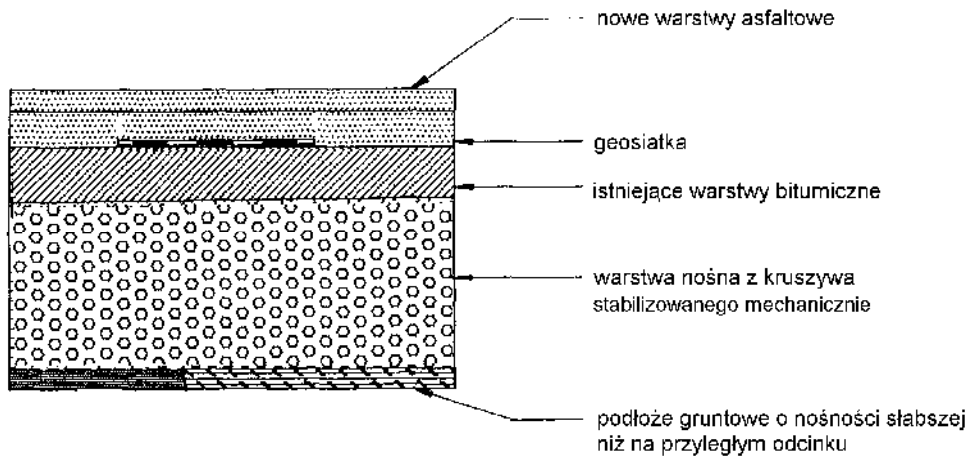
PRZYKŁADY ZABEZPIECZENIA GEOSIATEK NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ W STREFIE SPŁYWA

(wg opracowania Politechniki Krakowskiej, Instytut Dróg, Kolei i Mostów)

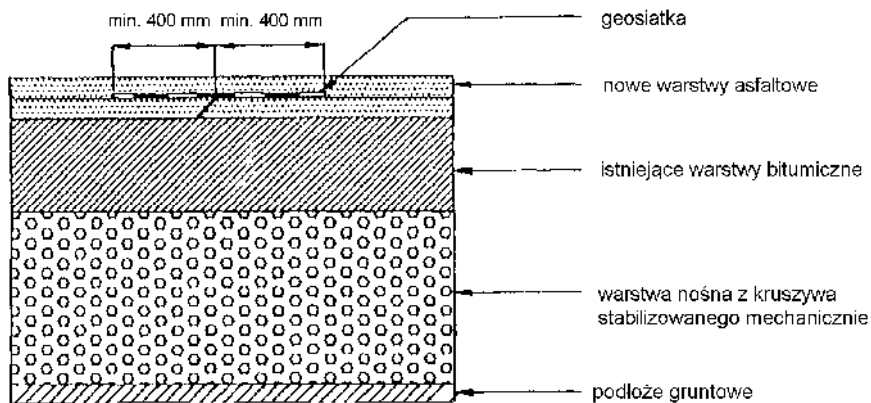
Rys. 1. Wzmocnienie nawierzchni asfaltowej nad przekopem instalacyjnym



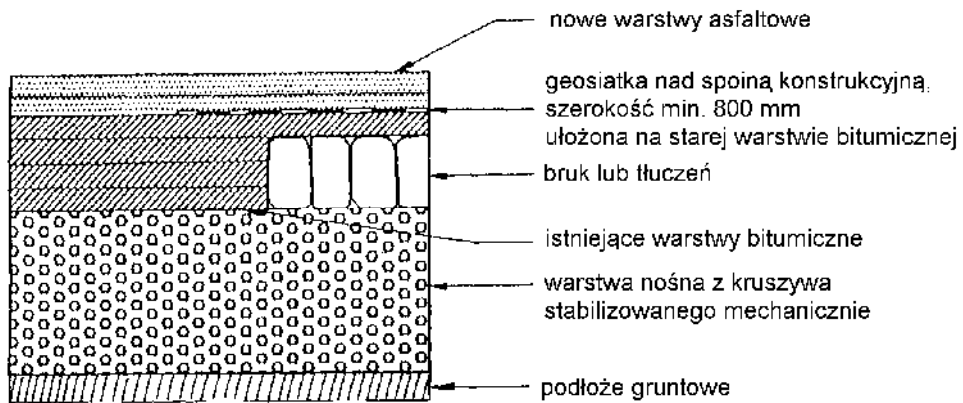
Rys. 2. Wzmocnienie nawierzchni asfaltowej w strefie zmiany nośności podłoża gruntowego



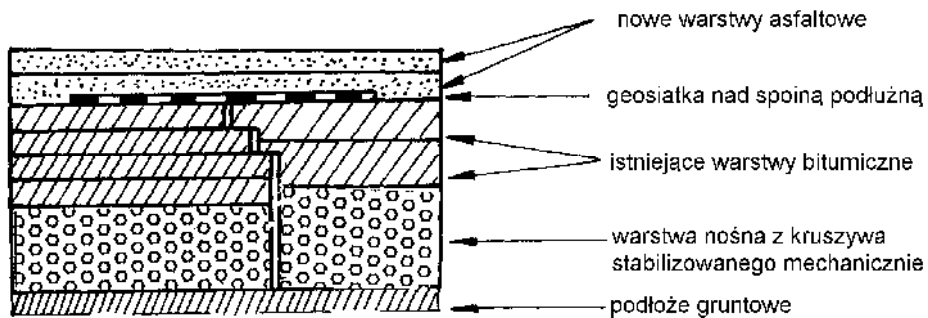
Rys. 3. Wzmocnienie nawierzchni asfaltowej w strefie spoiny roboczej



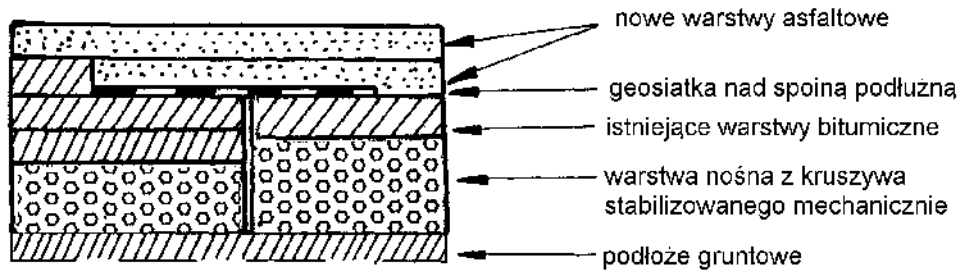
Rys. 4. Wzmocnienie nawierzchni asfaltowej w strefie zmiany konstrukcji nawierzchni



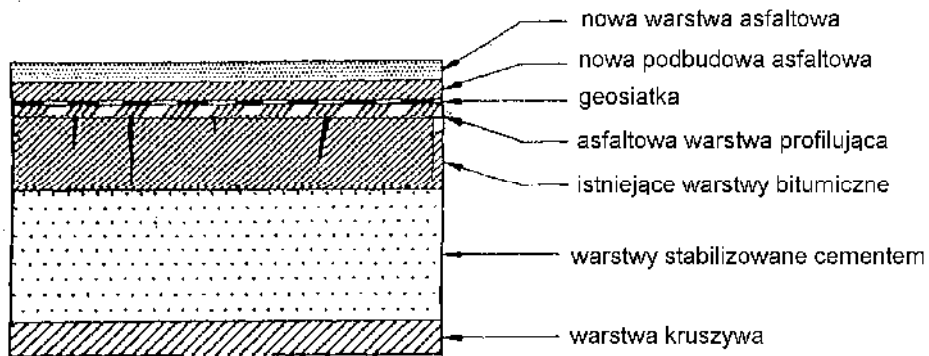
Rys. 5. Wzmocnienie nawierzchni asfaltowej w strefie poszerzenia nawierzchni
a) wariant 1



b) wariant 2



Rys. 6. Wzmocnienie nawierzchni asfaltowej na podbudowie z gruntu stabilizowanego cementem



Rys. 7. Wzmocnienie nawierzchni asfaltowej poło onej na istniejącej nawierzchni z betonu cementowego

