

Spis treści

<b>D - M - 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE.....</b>	<b>1</b>
<b>D - 01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKO CIOWYCH.....</b>	<b>13</b>
<b>D - 01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY DARNINY.....</b>	<b>17</b>
<b>D-01.02.04 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZE I PRZEPUSTÓW .....</b>	<b>20</b>
<b>D - 01.03.04 RURY OSŁONOWE.....</b>	<b>23</b>
<b>D – 01.03.05A REGULACJA ARMATURY .....</b>	<b>27</b>
<b>D - 02.00.01 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE.....</b>	<b>30</b>
<b>D - 02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH.....</b>	<b>36</b>
<b>D - 02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW .....</b>	<b>42</b>
<b>D - 03.02.01 KANALIZACJA DESZCZOWA .....</b>	<b>49</b>
<b>D - 03.02.01A REGULACJA PIONOWA STUDZIENEK I ZASUW.....</b>	<b>58</b>
<b>D - 04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGŁĘBIENIEM PODŁOŻA.....</b>	<b>62</b>
<b>D-04.02.01 WARSTWY ODSIĄCZAJĄCE I ODCINAJĄCE.....</b>	<b>67</b>
<b>D - 04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH.....</b>	<b>73</b>
<b>D - 04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAM. STABILIZOWANEGO MECH.....</b>	<b>78</b>
<b>D - 04.05.01 ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU STAB. CEMENTEM.....</b>	<b>86</b>
<b>D - 04.06.01 PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU .....</b>	<b>96</b>
<b>D - 04.06.01B PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO .....</b>	<b>104</b>
<b>D – 04.07.01A PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO WG WT-1 I WT-2.....</b>	<b>113</b>
<b>D – 05.03.05A NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA CIERALNA .....</b>	<b>125</b>
<b>D - 05.03.05 B NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO, WARSTWA WIERZBIANA .....</b>	<b>145</b>
<b>D - 05.03.23 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ .....</b>	<b>157</b>
<b>D – 05.03.27 NAWIERZCHNIA Z DESTRUKTU BITUMICZNEGO .....</b>	<b>164</b>
<b>D - 07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME .....</b>	<b>168</b>
<b>D - 07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE.....</b>	<b>176</b>
<b>D - 08.01.01 KRAWĘDNIKI BETONOWE .....</b>	<b>184</b>
<b>D - 08.03.01 BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE.....</b>	<b>190</b>
<b>D - 08.05.06A CIEKI ULICZNE Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ .....</b>	<b>195</b>
<b>D - 09.01.01 ZIELE DROGOWA .....</b>	<b>199</b>
<b>D - 06.04.01 ROWY (W PRZYPADKU ROBÓT REMONTOWYCH I UTRZYMANIOWYCH).....</b>	<b>205</b>

**D - M - 00.00.00**  
**WYMAGANIA OGÓLNE**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych w związku z drogi powiatowej nr 3033P Orchowo - Osówiec.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja niniejsza jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zleceniu i realizacji robót omawianego zadania opisanego w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych ogólnymi specyfikacjami technicznymi. W przypadku braku szczegółowych specyfikacji technicznych dla danego asortymentu robót, ustalenia dotyczą również dla ST sporządzonych indywidualnie.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

- Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, wzeź).
- Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzone pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.
- Estakada - obiekt zbudowany nad przeszkodami terenowymi dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- Jezdnia - czarna korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- Korona drogi - jezdnie (jezdnie) z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich pościelenia.
- Konstrukcja nośna (przebiegająca przez obiekt mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca urządzenie dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.
- Korpus drogowy - nasyp lub wykop, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- Księga obmiarów - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiarów dokonywanych robót w formie wycieczek, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w księgach obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika projektu.
- Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu.
- Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmwania i rozkładania obciążenia od ruchu na podłoże gruntowe i zapewnianych dogodnych warunków dla ruchu.
- Warstwa cierzalna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- Warstwa wiązająca - warstwa znajdująca się między warstwą cierzalną 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, odsączającą 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 odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- Niweleta - wysokość i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowej przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- Obiekt mostowy - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- Odpowiednia (bliższa) zgodnie - zgodnie wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeżeli przedział tolerancji nie został określony - z przeciwnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

- Pas drogowy - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i zwi zanych z ni urz dze oraz drzew i krzewów. Pas drogowy mo e równie obejmowa teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urz dze chroni cych ludzi i rodowisko przed uci liwo ciami powodowanymi przez ruch na drodze.
- Pobocze - cz korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urz dze organizacji i bezpiecze stwa ruchu oraz do ruchu pieszych, słu ca jednocze nie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- Podło e nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, le cy pod nawierzchni do gł boko ci przemarzania.
- Podło e ulepszone nawierzchni - górna warstwa podło a, le ca bezpo rednio pod nawierzchni , ulepszona w celu umo liwienia przej cia ruchu budowlanego i wła ciwego wykonania nawierzchni.
- Polecenie In yniера/Kierownika projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez In yniера/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotycz ce sposobu realizacji robót lub innych spraw zwi zanych z prowadzeniem budowy.
- Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna b d ca autorem dokumentacji projektowej.
- Przedsi wzie cie budowlane - kompleksowa realizacja nowego poł czenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłu nym) istniej cego poł czenia.
- Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkni tym, przeznaczona do przeprowadzenia cieku, szlaku w drówek zwierz t dziko yj cych lub urz dze technicznych przez korpus drogowy.
- Przeszkoda naturalna - element rodowiska naturalnego, stanowi cy utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak w drówek dzikich zwierz t itp.
- Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowi ce utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, ruroci g, kanał, ci g pieszy lub rowerowy itp.
- Przetargowa dokumentacja projektowa - cz dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizacj , charakterystyk i wymiary obiektu b d cego przedmiotem robót.
- Rekultywacja - roboty maj ce na celu uporz dkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- Rozpi to teoretyczna - odległo mi dzy punktami podparcia (łó yskami), prz sła mostowego.
- Szeroko całkowita obiektu (mostu / wiaduktu) - odległo mi dzy zewn trznymi kraw dziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłu nej, obejmuje całkowit szeroko konstrukcyjn ustroju nios cego.
- Szeroko u ytkowa obiektu - szeroko jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szeroko chodników mierzona w wietle por czy mostowych z wył czeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielaj cej ruch kołowy od ruchu pieszego.
- lepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilo ci (przedmiarem) w kolejno ci technologicznej ich wykonania.
- Teren budowy - teren udost pniony przez Zamawiaj cego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzc ce cz terenu budowy.
- Zadanie budowlane - cz przedsi wzie cia budowlanego, stanowi ca odr bn cało konstrukcyjn lub technologiczn , zdoln do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-u ytkowych. Zadanie mo e polega na wykonywaniu robót zwi zanych z budow , modernizacj / przebudow , utrzymaniem oraz ochron budowli drogowej lub jej elementu.
- Ził cze kablowe wolnostoj ce – urz dzenie elektryczne przeznaczone do rozprowadzania obwodów zasilaj cych, wyposa one w pomiar energii czynnej i zabezpieczenia.
- Kable energetyczne – aluminiowe lub miedziane w odpowiedniej izolacji, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej.
- Maszty sygnalizacyjne – z rur stalowych bez szwu, jako maszty z wysi gnikiem wykonane zgodnie z dokumentacj , przeznaczone dla sygnalizatorów pieszego i kołowego. Konstrukcje zabezpieczone antykorozyjnie od wewn trz i zewn trz.
- Sygnalizator – zestaw urz dze optyczno-elektrycznych (komór sygnałowych) słu cych do nadawania sygnałów wietlnych, kieruj cych ruchem na skrzy owaniu (kołowym i pieszym).

### 1.5. Ogólne wymagania dotycz ce robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jako wykonanych robót, bezpiecze stwo wszelkich czynno ci na terenie budowy, metody u yte przy budowie oraz za ich zgodno z dokumentacj projektow , ST i poleceniami In yniера/Kierownika projektu.

#### 1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiaj cy w terminie okre lone w dokumentach kontraktowych przeka e Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizacj i współrz dne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

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

#### 1.5.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa b dzie zawiera rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzgl dniaj cym podział na dokumentacj projektow .

#### 1.5.3. Zgodno robót z dokumentacj projektow i ST

W przypadku rozbie no ci w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowi zuje kolejno ich wa no ci wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

Wykonawca nie mo e wykorzystywa bł dów lub opuszcze w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomi In yniера/Kierownika projektu, który podejmie decyzj o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbie no ci, wymiary podane na pi mie s wa niejsze od wymiarów okre lonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały b d zgodne z dokumentacj projektow i ST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST b d uwa ane za warto ci docelowe, od których dopuszczalne s odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywa zgodno z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekracza dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie b d w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynę to na niezadowalając jako elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

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

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieki rowerowe, ścieki 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 zapor 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.

#### **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:

- a) utrzymywał teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmował 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:

1. lokalizacji baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
2. środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - c) możliwością powstania pożaru.
3. właściwe utrzymanie czystości przylegającej nawierzchni jezdni istniejącej i chodników.

#### **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 sile wikszym 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 pyłaste) 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 niezbędnych 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 czasów 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 i 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 wieńczone fragmenty 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 odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

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

#### **1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera/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 zwizualizowanych w wykonywaniu robót i w sposób ciągły będzie informował Inżyniera/Kierownika projektu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera/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, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i

przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera/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 własnością 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 wydatki i czas wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o której należą koszty cen kontraktów.

#### **1.6. Zaplecze Zamawiającego**

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Zamawiającego, pomieszczenia biurowe, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, zgodnie z wymaganiami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

## **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 i badania laboratoryjne oraz próbki materiałów. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie realizacji robót.

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od 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 wydobycia 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, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

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

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

### **2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Kierownika projektu. Jeżeli Inżynier/Kierownik projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, nie dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Kierownika projektu. Każdego rodzaju robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjemnymi, usunięciem i niezaplaceniem.

### **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują 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 właściwy charakter 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:



- In ynier/Kierownik projektu b dzie miał zapewnić współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- In ynier/Kierownik projektu b dzie 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 nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla In ynier/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 wskazaniami zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez In ynier/Kierownika projektu; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez In ynier/Kierownika projektu.

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

Sprzęt będący własnością 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 In ynierowi/Kierownikowi projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwował sprzęt jak również naprawiał lub wymieniał sprzęt niesprawny.

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

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

### 4. TRANSPORT

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

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

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

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami In ynier/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 rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez In ynier/Kierownika projektu.

Błędy 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 In ynier/Kierownika projektu.

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

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

Polecenia In ynier/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez In ynier/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 In ynier/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) cz ogóln opisuj c :
  - organizacj wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
  - organizacj ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
  - sposób zapewnienia bhp,
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jako i terminowo wykonania poszczególnych elementów robót,
  - system (sposób i procedur ) proponowanej kontroli i sterowania jako ci wykonywanych robót,
  - wyposa enie w sprz t i urz dzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zleci prowadzenie bada ),
  - sposób oraz form gromadzenia wyników bada laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów steruj cych, a tak e wyci ganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i form przekazywania tych informacji In ynierowi/Kierownikowi projektu;
- b) cz szczególow opisuj c dla ka dego asortymentu robót:
  - wykaz maszyn i urz dze stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposa eniem w mechanizmy do sterowania i urz dzenia pomiarowo-kontrolne,
  - rodzaje i ilo rodków transportu oraz urz dze do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
  - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utrat ich właciwo ci w czasie transportu,
  - sposób i procedur pomiarów i bada (rodzaj i cz stotliwo , pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urz dze , itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
  - sposób post powania z materiałami i robotami nie odpowiadaj cymi wymaganiom.

## 6.2. Zasady kontroli jako ci robót

Celem kontroli robót b dzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osi gn ła on jako robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełn kontrol robót i jako ci materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, wł czaj c personel, laboratorium, sprz t, zaopatrzenie i wszystkie urz dzenia niezb dne do pobierania próbek i bada materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli In ynier/Kierownik projektu mo e za da od Wykonawcy przeprowadzenia bada w celu zademonstrowania, e poziom ich wykonywania jest zadowalaj cy.

Wykonawca b dzie przeprowadza pomiary i badania materiałów oraz robót z cz stotliwo ci zapewniaj c stwierdzenie, e roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST. Minimalne wymagania co do zakresu bada i ich cz stotliwo s okrelone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam okrelone, In ynier/ Kierownik projektu ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewni wykonanie robót zgodnie z umow .

Wykonawca dostarczy In ynierowi/Kierownikowi projektu wiadectwa, e wszystkie stosowane urz dzenia i sprz t badawczy posiadaj wa n legalizacj , zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadaj wymaganiom norm okrelaj cych procedury bada .

In ynier/Kierownik projektu b dzie mie nieograniczony dost p do pomieszcze laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

In ynier/Kierownik projektu b dzie przekazywa Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedoci gni ciach dotycz cych urz dze laboratoryjnych, sprz tu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Je eli niedoci gni cia te b d tak powa ne, e mog wpłyn ujemnie na wyniki bada , In ynier/Kierownik projektu natychmiast wstrzyma u ycie do robót badanych materiałów i dopu ci je do u ycia dopiero wtedy, gdy niedoci gni cia w pracy laboratorium Wykonawcy zostan usuni te i stwierdzona zostanie odpowiednia jako tych materiałów.

Wszystkie koszty zwi zane z organizowaniem i prowadzeniem bada materiałów ponosi Wykonawca.

## 6.3. Pobieranie próbek

Próbki b d pobierane losowo. Zaleca si stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, e wszystkie jednostkowe elementy produkcji mog by z jednakowym prawdopodobie stwem wytypowane do bada . In ynier/Kierownik projektu b dzie mie zapewnion mo liwo udziału w pobieraniu próbek. Pojemniki do pobierania próbek b d dostarczone przez Wykonawc i zatwierdzone przez In yniara/Kierownika projektu. Próbki dostarczone przez Wykonawc do bada wykonywanych przez In yniara/Kierownik projektu b d odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez In yniara/Kierownika projektu.

Na zlecenie In yniara/Kierownika projektu Wykonawca b dzie przeprowadza dodatkowe badania tych materiałów, które budz w tpliwo ci co do jako ci, o ile kwestionowane materiały nie zostan przez Wykonawc usuni te lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych bada pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiaj cy.

## 6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary b d przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmuj jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosowa mo na wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez In yniara/ Kierownika projektu. Przed przyst pieniem do pomiarów lub bada , Wykonawca powiadomi In yniara/ Kierownika projektu o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na pi mie ich wyniki do akceptacji In yniara/ Kierownika projektu.

## 6.5. Raporty z bada

Wykonawca b dzie przekazywa In ynierowi/Kierownikowi projektu kopie raportów z wynikami bada jak najszybciej, nie pó niej jednak ni w terminie okrelonym w programie zapewnienia jako ci. Wyniki bada (kopie) b d przekazywane In ynierowi/Kierownikowi projektu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

## 6.6. Badania prowadzone przez In yniara/Kierownika projektu

In ynier/Kierownik projektu jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzieli mu niezb dnej pomocy.

In ynier/Kierownik projektu, dokonuj c weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawc , poprzez mi dzy innymi swoje badania, b dzie ocenia zgodno materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników własnych bada kontrolnych jak i wyników bada dostarczonych przez Wykonawc .

Inżynier/Kierownik projektu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykazują, 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 zgodnie z lub certyfikat zgodnie z: Polską Normą lub aprobatą 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 ST, 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

#### 6.8.1. Dziennik budowy

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

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

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

Załączony 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 temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodnośc rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi/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 obowiązuje Inżyniera/Kierownika projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

#### 6.8.2. Księżka obmiarów

Księżka 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 księżki obmiarów.

#### 6.8.3. Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodno ci lub certyfikaty zgodno ci materiałów, orzeczenia o jako ci materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki bada Wykonawcy b d gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jako ci. Dokumenty te stanowi zał czniki do odbioru robót. Winny by udst pnione na ka de yczenie In ynier/Kierownika projektu.

#### 6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza si , oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) nast puj ce dokumenty:

- a) pozwolenie na realizacj zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustale ,
- f) korespondencj na budowie.

#### 6.8.5. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy b d 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 ynier/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 ynier/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 ynier/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 ynier/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 wzdu linii osiowej.

Je li ST wia 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 ynier/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 ynier/Kierownika projektu. Dopuszcza si tak e korzystania przez Wykonawc z wag obcych.

### 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 yniere/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:

- a) odbiorowi robót zanikaj cych i ulegaj cych zakryciu,
- b) odbiorowi cz ciowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiający wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

Gotowość danych robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Kierownik projektu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

## 8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbiór częściowy jest jednocześnie nie odbiorem końcowym zrealizowanej części robót lub wykonanej branży. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/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 ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

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

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiacza w obecności Inżyniera/Kierownika projektu i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jako częściowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodnie z wykonaniem robót z dokumentacją projektową i ST.

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

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

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma w tym żadnego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

### 8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeżeli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i ew. PZJ,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,
- opinie technologiczne sporządzone na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjne inwentaryzacje powykonawcze robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopie mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiacza.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## 8.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

## 9. PODSTAWA PŁATNO CI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarów ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

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

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniała wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- a) robocizną bezpodatną wraz z towarzyszącymi kosztami,
- b) wartość tych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- c) wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- d) koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- e) podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### 9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne D-M-00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-M-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Kierownikiem projektu i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnieniami wynikającymi z postępu robót,
- b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- c) opłaty/dzierżawy terenu,
- d) przygotowanie terenu,
- e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowania i drenów,
- f) tymczasowe przebudowanie urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- 2) Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
- 3) Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
- 4) Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
- 5) Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia dnia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
- 6) Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążenia prądem elektrycznym.

**D - 01.01.01**

**ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKO CIOWYCH**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo - Osówiec.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja niniejsza jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót omawianego zadania opisanego w punkcie 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

#### 1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

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

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

#### 1.3.2. Wyznaczenie obiektów mostowych

~~Wyznaczenie obiektów mostowych obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, punkty).~~

### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwóźdźmi 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

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt pomiarowy

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

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

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



## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport sprzętu i materiałów

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Zamawiającemu 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 rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędzami terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych 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 rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę wadliwie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

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

### 5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowieszane do punktów pomocniczych, położonych poza granicami robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość pomiędzy reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zalewając nie od jego konfiguracji.

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

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

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

### 5.4. Odtworzenie osi trasy

Wytyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji podstawowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

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

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub 5 cm dla pozostałych dróg. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicami robót.

### 5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

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

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

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwić wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

## 6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Kontrola jako ci prac pomiarowych

Kontrola jako ci 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

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Sposób odbioru 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 PŁATNO CI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 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 ułatwiający ich odszukanie i ewentualne odtworzenie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla przywoływanych norm lub przepisów obowiązujące są postanowienia najnowszego (lub poprawionego) wydania przywoływanych dokumentów.

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

**D - 01.02.02**

**ZDJ CIE WARSTWY DARNINY**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny w związku z przebudową drogi powiatowej nr 3033 P Orchowo - Osówiec.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązkową podstawę opracowania jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

### 1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

Nie występują.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do zdjęcia darniny

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nie nadaje się do powtórznego użycia należą stosować:

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

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nadaje się do powtórznego użycia, należą stosować:

- noże do cięcia darniny według zasad określonych w p. 5.3,
- łopaty i szpadle.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport darniny

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórznego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z darniny.

### 5.2. Zdjęcie darniny

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

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

Należy dążyć do jak największego użycia pozyskanej darniny. Jeżeli darnina przed powtórным wykorzystaniem musi być składowana, to zaleca się jej rozłożenie na gruncie rodzimym. Jeżeli brak miejsca na takie rozłożenie darniny, to należy ją magazynować w regularnych przyzmacach. W porze rozwoju roślin darninę należy składować w warstwach traw do dołu. W pozostałym okresie darninę należy składować warstwami na przemian traw do góry i traw do dołu. Czas składowania darniny przed wbudowaniem nie powinien przekraczać 4 tygodni.

Darninę nie nadaje się do powtórznego wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiaren lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

## **6.2. Kontrola usunięcia darniny**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia darniny.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zdjętej warstwy darniny.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania robót obejmuje:

- zdjęcie darniny z ewentualnym odwiezieniem i składowaniem jej w regularnych przyzmachach.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występuje.

**D-01.02.04**  
**ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZE I PRZEPUSTÓW**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów. Roboty wykonywane będą przy zadaniu związanym z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo - Osówiec.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką:

– nawierzchni,

### 1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Rusztowania

Rusztowania robocze przestawne przy rozbiórce przepustów mogą być wykonane z drewna lub rur stalowych w postaci:

– rusztowa koźłowych, wysokość od 1,0 do 1,5 m, składających się z belek z bali (np. 12,5 x 12,5 cm), nóg z krawędziaków (np. 7,6 x 7,6 cm), stóp (np. 3,2 x 12,5 cm) i pomostu z desek,

– rusztowa drabinowych, składających się z drabin (np. długość 6 m, szerokość 52 cm), usztywnionych stopami z desek (np. 3,2 x 12,5 cm), na których szczeblach (np. 3,2 x 6,3 cm) układa się pomosty z desek,

– przestawnych klatek rusztowaniowych z rur stalowych średnicy od 38 do 63,5 mm, o wymiarach klatek około 1,2 x 1,5 m lub płaskich klatek rusztowaniowych (np. z rur stalowych średnicy 108 mm i kątowników 45 x 45 x 5 mm i 70 x 70 x 7 mm), o wymiarach klatek około 1,1 x 1,5 m,

– rusztowa z rur stalowych średnicy od 33,5 do 76,1 mm połączonych łącznikami w ramownicy i kratownicy. Rusztowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno i tarcica wg PN-D-95017 [1], PN-D-96000 [2], PN-D-96002 [3] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera,
- gwoździe wg BN-87/5028-12 [8],
- rury stalowe wg PN-H-74219 [4], PN-H-74220 [5] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera,
- kątowniki wg PN-H-93401 [6], PN-H-93402 [7] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- koparko-ładowarka

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym rodzajem transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów dróg, ogrodzeń i przepustów obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazanymi przez Inżyniera.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w SST lub przez Inżyniera.



Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania żadnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w SST lub wskazane przez Inżyniera.

Elementy i materiały, które zgodnie z SST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, ogrodzeń i przepustów znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagłębienia zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagłębienie gruntu wypełniając ewentualne doły po usunięciu tych elementów nawierzchni, ogrodzeń i przepustów powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostki obmiarowe robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń jest:

- dla nawierzchni, - m<sup>2</sup> (metr<sup>2</sup>),

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

a) dla rozbiórki nawierzchni:

- demontaż elementów nawierzchni,
- ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem w stosy na poboczu,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- uporządkowanie terenu rozbiórki;

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

1.	PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.
2.	PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
3.	PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
4.	PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania
5.	PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu cięgnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
6.	PN-H-93401	Stal walcowana. Kłowniki równoramienne
7.	PN-H-93402	Kłowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
8.	BN-87/5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
9.	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagłębienia gruntu.

**D - 01.03.04**

**RURY OSŁONOWE**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rur osłonowych na sieci podziemnej w związku z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo – Osówiec.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do osłony linii kablowych kolidujących z przebudową drogi.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączone zaciskami tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

1.4.2. Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

1.4.3. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

1.4.4. Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

1.4.5. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.4.6. Przykrycie - słoma ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

1.4.7. Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

1.4.8. Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek czyż rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek czyż rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

1.4.9. Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległości między liniami kablowymi, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

1.4.10. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.4.11. Dodatkowa ochrona przeciwpioruniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.4.12. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-61/E-01002 [1] i definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4.13. Telekomunikacyjna linia kablowa miejscowa - sieć abonencka obejmująca linie kablowe od centrali bezpośrednio do głowic, puszek lub skrzynek kablowych.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inżyniera program zapewnienia jakości (PZJ).

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie za wiadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

### 2.2. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił mechanicznych, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza cianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur stalowych lub rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i średnicy 150 mm dla kabli od 1 do 30 kV.

Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/H-74219 [12], a rury PCW normy PN-80/89205 [11]. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

### 2.3. Rury ochronne

Do zabezpieczenia kabli doziemnych w miejscach skrzyżowań i zbliżeń z innymi infrastrukturami podjazdami i nowo projektowanej nawierzchnią należy stosować rury dwudzielne.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Do wykonania przebudowy i budowy telekomunikacyjnych linii kablowych należy stosować:

- ubijak spalinowy,
- wciągarkę mechaniczną do kabli, - koparkę jednoznaczyniowej kołowej.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jako wykonywanych robót.

Wykonawca przystąpić do przebudowy telekomunikacyjnych linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewozu kabli.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur z PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i 150 mm dla kabli powyżej 1 kV.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepustcie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zniżona, gdy powinna wynikać z warunków określonych przez zarządcę drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowania z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

### 5.2. Założenia ogólne

Zabezpieczenia kabla należy wykonywać zachowując następujące kolejno:

- odkopanie istniejącego kabla doziemnego w miejscu kolizyjnym, założenie rur ochronnych dwuzielnych na istniejący kabel telefoniczny, zasypanie zabezpieczonego kabla z ułożeniem tymostrzegawczej z napisem "uwaga kabel" w połowie głębokości zakopania.

### 5.3. Układanie kabli

Odcinki kabli mogą być układane ręcznie lub za pomocą sprzętu. Zastosowana technologia układania kabli w ziemi powinna zapewnić właściwe ułożenie kabli oraz nie uszkodzenie innych urządzeń podziemnych do których układane kable się zbliżają lub się z nimi krzyżują. Kable w ziemi powinny układane bez naprężenia z falowaniem 0,3% ich długości. Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od dolnej powierzchni kabli ułożonych na dnie rowu do powierzchni ziemi, powinna wynosić nie mniej niż 70 cm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów za wiadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Obmiar robót dokonany należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wykonane w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarów dla linii kablowej jest metr.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektów dokumentacji powykonawczej.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Płatność za metr należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów, - wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1.PN-61/E-01002	Przewody elektryczne. Nazwy i określenia
2.PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
3.PN-74/E-06401	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
4.PN-76/E-90250	Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
5.PN-76/E-90251	Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
6.PN-76/E-90300	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
7.PN-76/E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
8.PN-76/E-90304	Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
9.PN-76/E-90306	Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie znamionowe powyżej 3,6/6 kV.
10.PN-65/B-14503	Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
11.PN-80/C-89205	Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
12.PN-b0/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
13.BN-64/6791-02	Cegła budowlana pełna.
14.BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
15.BN-68/6353-03	Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
16.BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
17.BN-71/8976-31	Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
18.BN-73/3725-16	Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
19.BN-74/3233-17	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
20.E-16	Zalewy kablowe.

### 10.2. Inne dokumenty

21. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
22. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
23. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
24. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądowych. 25. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.

**D – 01.03.05a**  
**REGULACJA ARMATURY**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w związku z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo – Osówiec.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem robót wymienionych w poz. 1.1.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Studzienka kanalizacyjna - urządzenie połączone z kanałem, przeznaczone do kontroli lub prawidłowej eksploatacji kanału.

1.4.2. Studzienka rewizyjna (kontrolna) - urządzenie do kontroli kanałów nieprzebiegowych lub innych urządzeń podziemnych, ich konserwacji i przewietrzania.

1.4.3. Wpust uliczny (wpust ciekowy, studzienka ciekowa) - urządzenie do przebiegu wód opadowych z powierzchni i odprowadzenia do urządzeń odprowadzających wody opadowe.

1.4.4. Właz studzienki - element eliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.4.5. Kratka ciekowa - urządzenie, przez które wody opadowe przedostają się od góry do wpustu ulicznego.

1.4.6. Zawór wodociągowy (skrzynka ochronna) - urządzenie ochronne dla urządzeń wodociągów.

1.4.7. Skrzynka gazowa - urządzenie ochronne, dla urządzeń gazociągów.

1.4.8. Studnia telekomunikacyjna - pomieszczenia podziemne wbudowane między innymi do kanalizacji kablowej w celu umożliwienia ich gniazdowania, montażu i konserwacji kabli.

1.4.9. Hydrant - urządzenie przeznaczone do pobierania wody czystej z rurociągów podziemnych w celu ochrony powłok.

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

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Materiały do wykonania regulacji pionowej hydrantu

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu regulacji pionowej hydrantu są:

- materiały otrzymane z rozbiórki hydranty nadające się do ponownego wbudowania,
- materiały nowe, będące materiałem uzupełniającym, tego samego typu, gatunku i wymiarów jak materiał rozbiórkowy.

#### 2.2.1. Zaprawa cementowa

Do zapraw należy stosować cement powszechnego użytku wg normy PN-EN 197-1:2012 [9], piasek wg PN-EN 12620+A1:2010 [10] oraz PN-EN 13043:2004 [11] i woda wg PN-EN 1008:2004 [12].

#### 2.2.2. Mieszanka betonowa

wg PN-EN 206:2014-04 [13]

#### 2.2.3. Beton i jego składniki

Do betonu powinien być stosowany cement powszechnego użytku, wg PN-EN 197-1:2012 [9].

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 206:2014-04 [13] i PN-EN 13043:2004 [10] oraz [11] PN-EN 12620+A1:2010.

Woda powinna być „odmiany 1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004 [12].

Dodatki mineralne i domieszki chemiczne powinny być stosowane jeżeli przewiduje to dokumentacja projektowa i SST. Dodatki i domieszki powinny odpowiadać PN-EN 206:2014-04 [13].

Projektowanie składu betonu i jego wykonanie powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 206:2014-04 [13]

#### 2.2.4 Materiały do przestawienia i wymiany hydrantów wodociągów

Po uzgodnieniu z gestorem sieci należy dokonać przestawienia hydrantu w miejsce wskazane przez gestora sieci wodociągowej

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt stosowany do przestawienia hydrantu.

Wykonawca przystępuje do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu: sprzętarki powietrznej, zagłębarki wibracyjnej, sprzętu pomocniczego (szczotka, łopata, szablony itp.).



## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczą ce transportu

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Przestawienie hydrantu nadziemnego polega na zdemontowaniu istniejącego hydrantu wraz z kolanem stopowym przy zasuwie odcinająccej (po jej wcześniejszym zakręceniu), wstawienie króca dwukołnierzowego dn80mm dł. 0,8 m i zamontowanie nowego hydrantu. Po montażu odkręcić zasuwę odcinającą ca dn80mm.

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczając ce wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodnie z deklaratorem, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.). Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania wykonanych robót

Sprawdzenie położenia elementów uzbrojenia w stosunku do otaczającej nawierzchni.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 obiekt wykonanej regulacji urządzenia.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają :

Przestawienie hydrantu.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej SST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania przestawienia hydrantu obejmuje:

prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

oznakowanie robót,

dostarczenie materiałów i sprzętu,

przestawienie hydrantu,

ewentualnie wymiana hydrantu,

odwiezienie nieprzydatnych materiałów rozbiórkowych,

przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,

odwiezienie sprzętu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1 PN-B-12037	Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna
2 BN-62/6738-03,04, 07	Beton hydrotechniczny
3 PN-85/M-74081	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
4 PN-89/M-74091	Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa

**D - 02.00.01**

**ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE.**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych w związku z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo - Osówiec.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązkową podstawę opracowania jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy i obejmują:

- a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
- b) pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

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

**1.4.3.** Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

**1.4.4.** Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.5.** Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.6.** Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

**1.4.7.** Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.8.** Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.9.** Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

**1.4.10.** Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

**1.4.12.** Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ciśnienie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

**1.4.13.** Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

**1.4.14.** Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasami drogowymi.

**1.4.15.** Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z PN-EN 13286-2:2007 [9], ( $\text{Mg/m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, ( $\text{Mg/m}^3$ ).

**1.4.16.** Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

**1.4.17.** Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórznym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

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

### 1.5. Wymagania dotyczące robót

Wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

### 2.1. Wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998 [4]

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	w tępłiwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"><li>– rumosż niegliniasty</li><li>– wir</li><li>– pospółka</li><li>– piasek gruby</li><li>– piasek średni</li><li>– piasek drobny</li><li>– ułki nierozpadowy</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– piasek pyłasty</li><li>– żwirzelićna gliniasta</li><li>– rumosż gliniasty</li><li>– wir gliniasty</li><li>– pospółka gliniasta</li></ul>	<b>mało wysadzinowe</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– glina piaszczysta żwiłża, glina żwiłża, glina pyłasta żwiłża</li></ul> <b>bardzo wysadzinowe</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– il, il piaszczysty, il pyłasty</li><li>– piasek gliniasty</li><li>– pył, pył piaszczysty</li><li>– glina piaszczysta, glina, glina pyłasta</li><li>– il warwowy</li></ul>
2	Zawartość stęka ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H <sub>kb</sub>	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaszkowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

### 2.3. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowi nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystąpi do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, tałmociłgi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania dotyczące transportu

Wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odspajania i ładunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartość zatwierdzoną nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Zasady wykonania robót

Zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

## 5.2. Dokładno wykonania wykopów i nasypów

Odczylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać  $+1$  cm i  $-3$  cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze lat 3-metrowy, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

## 5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, w tych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniając je prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za to czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

## 5.4. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłogi i nadszale przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiając szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoiстых i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odsparowania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy utorować w rowy i/lub drenaż. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## 6.1. Zasady kontroli jakości robót

Zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

## 6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

### 6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodnie z wymaganiami specyfikacji określonymi w punkcie 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

- właściwe urządzenia i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe urządzenia i odprowadzenie wód gruntowych.

### 6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w punkcie 6 ST D-02.01.01, D-02.02.01 oraz D-02.03.01.

## 6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

### 6.3.1. Ciężkość oraz zakres badań i pomiarów

Ciężkość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tabela 2.

Tabela 2. Ciężkość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna ciężkość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, latarką o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwość
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochyleń skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłogi i powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określony dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy. Wymagany wskaźnik zagęszczenia $I_s$ podano w pkt. 6.3.9.

### 6.3.2. Szeroko korpusu ziemnego

Szeroko korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

### 6.3.4. Rzdne korony korpusu ziemnego

Rzdne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzdnych projektowanych o więcej niż  $-3$  cm lub  $+1$  cm.

### 6.3.5. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

### 6.3.6. Równokorony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatką 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

### 6.3.7. Równoskarp

Nierówności skarp, mierzone łatką 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

### 6.3.8. Spadek podłuny korony korpusu lub dna rowu

Spadek podłuny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzdnych wysokościodowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzdnych projektowanych, większych niż  $-3$  cm lub  $+1$  cm.

### 6.3.9. Zagłszczenie gruntu

Wskaźnik zagłszczenia gruntu określony zgodnie z PN-EN 13286-2:2007 [9] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu – przedstawiono w tablicy 3. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagłszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagłszczenia podłoża ( $I_s$ )

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:
	Innych dróg Ruch mniejszy od ciękiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	0,97

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

## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeżeli materiały nie spełniają wymagań, zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji, powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na piśmie wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać za nie mające zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustalić zakres i wielkość potrzebnych zaobniżeń jako .

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostką obmiarów jest  $m^3$  (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Zakres czynności objętych cenami jednostkowymi podano w ST D-02.01.01 oraz D-02.03.01 pkt 9.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla przywoływanych norm lub przepisów obowiązujące są postanowienia najnowszego (lub poprawionego) wydania przywoływanych dokumentów.

### 10.1. Normy

- |                    |                                                               |
|--------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1. PN-B-02480:1986 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| 2. PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów                      |
| 3. PN-B-04493:1960 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej             |
| 4. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania         |

7. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
8. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płyt
9. PN-EN 13286-2:2007 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym -- Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody -- Zagęszczanie metodą Proctora

#### **10.2. Inne dokumenty**

10. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
11. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
13. Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.



**D - 02.01.01**

**WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych w związku z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo - Osówiec.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja niniejsza jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót omawianego zadania opisanego w punkcie 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie przebudowy i obejmują :

- a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych pod konstrukcją dróg ,
- b) zagłębienie i formowanie koryta.

### 1.4. Określenia podstawowe

- Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.
- Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- Wysoko nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.
- Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.
- Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.
- Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
- Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.
- Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.
- Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasami dróg .
- Wskaźnik zagłębienia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagłębienia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

- $\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagłębionego gruntu, zgodnie z PN-EN 13286-2:2007 [9], ( $\text{Mg/m}^3$ ),
- $\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2],

- Wskaźnik różnorodności - wielkość charakteryzująca stan zagłębienia gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

- $d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),
- $d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

- Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagłębienia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

- $E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],
- $E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnych obciążeniach badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Podział gruntów pod wzgl dem przydatno ci do budowy nasypów podano w ST D-02.03.01 pkt 2.

### 2.3. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny by przez Wykonawc wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mog by wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowi nadmiar obj to ci robót ziemnych i za zezwoleniem In yniera.

Zapewnienie terenów na odkład nale y do obowi zków Zamawiaj cego, o ile nie okre lono tego inaczej w kontrakcie. In ynier mo e nakaza pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatno wynika jedynie z powodu zamarznicia lub nadmiernej wilgotno ci.

Tablica 1. Podział gruntów pod wzgl dem wysadzinowo ci wg PN-S-02205:1998 [4]

Lp.	Wyszczególnienie wła ciwo ci	Jedn.	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	w tpiwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		– rumosz niegliniasty – wir – pospółka – piasek gruby – piasek redni – piasek drobny – u el nierozpadowy	– piasek pylasty – zwietrzelina gliniasta – rumosz gliniasty – wir gliniasty – pospółka gliniasta	<b>mało wysadzinowe</b> glina piaszczysta zwi zła, glina zwi zła, glina pylasta zwi zła il, il piaszczysty, il pylasty <b>bardzo wysadzinowe</b> piasek gliniasty pył, pył piaszczysty glina piaszczysta, glina, glina pylasta il warwowy
2	Zawarto cz stek 0,075 mm 0,02 mm	%	<15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	>30 >10
3	Kapilarno bierna H <sub>kb</sub>	m	<1,0	1,0	>1,0
4	Wska nik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	<25

## 3. SPRZ T

### 3.1. Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu

Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprz t do robót ziemnych

Wykonawca przyst puj cy do wykonania robót ziemnych powinien wykaza si mo liwo ci korzystania z nast puj cego sprz tu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (narz dzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urz dzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, ta moci gi itp.),
- sprz tu zag szczaj cego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotycz ce transportu

Ogólne wymagania dotycz ce transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport gruntów

Wybór rodków transportowych oraz metod transportu powinien by dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego obj to ci, sposobu odspajania i załadunku oraz do odległo ci transportu. Wydajno rodków transportowych powinna by ponadto dostosowana do wydajno ci sprz tu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwi kszenie odległo ci transportu ponad warto ci zatwierdzone nie mo e by podstaw roszcze Wykonawcy, dotycz cych dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwi kszone odległo ci nie zostały wcze niej zaakceptowane na pi mie przez In yniera.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Dokładno wykonania wykopów i nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny by wi ksze ni ±10 cm. Ró nica w stosunku do projektowanych rz dnych robót ziemnych nie mo e przekracza + 1 cm i -3 cm.

Szeroko górnej powierzchni korpusu nie mo e ró ni si od szeroko ci projektowanej o wi cej ni ±10 cm, a kraw dzie korony drogi nie powinny mie wyra nych załama w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze lat 3-metrowym, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

### 5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, w tych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za tę czynność, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

### 5.4. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłoża i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoiстых i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Wódła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ujawnić w rowy i/lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

### 5.7. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tabelicy 2.

Tabela 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla: kategoria ruchu KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogłębnie ubijać do wartości  $I_s$ , podanych w tabelicy 1.

Jeżeli wartości wskaźnika określone w tabelicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy ulepszyć podłoże i gruntowe poprzez stabilizację cementem.

Dodatkowo należy sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 4.

### 5.7. Ruch budowlany

Należy dopuszczać ruch budowlany po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nakład) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących czynności budowlane. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzenia powierzchni korpusu. Naprawa uszkodzenia powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciążenia Wykonawcy robót ziemnych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

#### 6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodnie z wymaganiami specyfikacji określonymi w punkcie 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

- właściwe ujawnienie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujawnienie i odprowadzenie wód gruntowych.

### 6.2.2. Sprawdzenie jako ci wykonania robót

Czynno ci wchodzą ce w zakres sprawdzenia jako ci wykonania robót określono w punkcie 6 ST D-02.01.01 oraz D-02.03.01.

### 6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

#### 6.3.1. Cz stotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Cz stotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 3.

Tablica 3. Cz stotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna cz stotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, latarką o długości 3 m i poziomnicą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o R > 100 m oraz w miejscach, które budzą wątpliwość
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach w wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określony dla każdej ułożonej warstwy, lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

#### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

#### 6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż  $-3$  cm lub  $+1$  cm.

#### 6.3.5. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż  $-3$  cm lub  $+1$  cm.

#### 6.3.6. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z PN-EN 13286-2:2007 [9] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_p$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

### 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeżeli materiały nie spełniają wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na piśmie wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać za nie mające zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustalić zakres i wielkość potrzebnych do obniżenia jakością.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostką obmiarów jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNO CI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- a) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- b) oznakowanie robót,
- c) wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- d) odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- e) profilowanie dna wykopu, skarp,
- f) zagłuszczenie powierzchni wykopu,
- g) przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- h) rozplantowanie urobku na odkładzie,
- i) wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- j) rekultywacji terenu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla przywoływanych norm lub przepisów obowiązują postanowienia najnowszego (lub poprawionego) wydania przywoływanych dokumentów.

### 10.1. Normy

- |                    |                                                                                                          |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-B-02480:1986 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów                                            |
| 2. PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów                                                                 |
| 3. PN-B-04493:1960 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej                                                        |
| 4. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania                                                    |
| 7. BN-64/8931-01   | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego                                                       |
| 8. BN-64/8931-02   | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płyt |
| 9. BN-77/8931-12   | Oznaczenie wskaźnika zagłuszczenia gruntu                                                                |

### 10.2. Inne dokumenty

10. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
11. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
13. Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002

**D - 02.03.01**

**WYKONANIE NASYPÓW**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów w związku z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo - Osówiec.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja niniejsza jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zleceniu i realizacji robót omawianego zadania opisanego w punkcie 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych i obejmują wykonanie nasypów pod konstrukcją nawierzchni

### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST D-02.00.01 pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-02.00.01 pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-02.00.01 pkt 2.

### 2.2. Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 :1998 [4].

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205 :1998 [4].

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. wiry i pospółki, równie gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji wirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różności ziarnistości U 15 5. ułamek wielkopieczowy i inne metalurgiczne ze starych żwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywłokowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- w miejscach suchych lub przez ciwo zawilgoconych
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		6. Gliny piaszczyste złe, gliny złe i gliny pylaste złe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernego gruntu podłoża
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	- o ograniczonej podatności na rozpad - całkowite straty masy do 5%
		8. ułamek wielkopieczowy i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		9. Hołupki przywłokowe nieprzepalone	- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo- ułamek	
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. wiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnioziarniste 3. Hołupki przywłokowe przepalone zawierające nie więcej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub wirom	1. wiry i pospółki gliniaste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		2. Piaski pylaste i gliniaste	- drobnoziarniste i nie rozpadowe: straty masy do 1%
		3. Pyły piaszczyste i pyły	- o wskaźniku różności ziarnistości $w_{no}$ 10
		4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%	
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	5. Mieszaniny popiołowo- ułamek z węgla kamiennego	
		6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $\geq 2\%$	
		7. ułamek wielkopieczowy i inne metalurgiczne	
		8. Piaski drobnoziarniste	
		Grunty wapienne i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)



### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D-02.00.01 pkt 3.

#### 3.2. Dobór sprzętu zagszczającego

W tabelicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagszczającego. Sprzęt do zagszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Nasyp w konstrukcji deptaku w obrębie przejazdu podziemnego należy zagszczać bez użycia sprzętu ciężkiego, przy pomocy ubijaków ręcznych.

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagszczającego wg [13]

Rodzaje urządzeń zagszczających	Rodzaje gruntu				Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, wiry, pospółki		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejeżdżen ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejeżdżen ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okółkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okółkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkozderżające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,2 do 0,4	3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucane z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

\*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

\*\*) Wibracyjnie należy zagszczać warstwy grubości 15 cm, cienkie warstwy należy zagszczać statycznie.

\*\*\*) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku do wiadczałym.

Uwagi:

1. Do zagszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.
2. Nie nadają się do gruntów nawodnionych.
3. Mało przydatne w gruntach spoistych.
4. Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.
5. Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.
6. Zalecane do zasypek w skłach przekopów

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-02.00.01 pkt 4.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-02.00.01 pkt 5.

#### 5.2. Ukop i dokop

Nie dotyczy.

#### 5.3. Wykonanie nasypów

##### 5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w OST D-01.00.00 „Roboty przygotowawcze”.

##### 5.3.1.1. Zagszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża i nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeśli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tabelicy 3, Wykonawca powinien dążyć do podłoża tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeśli wartość wskaźnika zagęszczenia określona w tabelicy 3 nie mogłaby być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiając uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tabela 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża i nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości, m	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
do 2	1,00	0,97	0,95
ponad 2	0,97	0,97	0,95

Dodatkowo można sprawdzić stan warstwy gruntu podłoża i nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 3.

### 5.3.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w punkcie 2.

### 5.3.3. Zasady wykonania nasypów

#### 5.3.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłoża, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych wcześniej przez Inżyniera.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprężystości w danym do zagęszczenia. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy w budowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spójne należy w budowywać w dolne, a grunty niespójne w górne warstwy nasypu.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy w budowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku  $K_{10} \leq 10^{-5}$  m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około 4%  $\pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- Jeśli w okresie zimowym nastąpi przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spójnego, to jej spadki poprzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem cieków. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spójnego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni przelizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- Górne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \leq 6 \times 10^{-5}$  m/s i wskaźniku różniczności  $U \leq 5$ . Jeśli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunków nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.
- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

#### 5.3.3.2. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeśli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości. Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu podczas czuwania robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według punktu 5.3.3.1, poz. d). W okresie deszczowym nie należy pozostawiać niezagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeśli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

#### 5.3.3.3. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe ugniecenie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Nie dopuszcza się w budowania w nasypach gruntów zamrażalni twardych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu. Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzęła, to nie należy jej przed rozmarzeniem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

### 5.3.4. Zagęszczenie gruntu

#### 5.3.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

#### 5.3.4.2. Grubość warstw

Grubość warstw zagęszczonego gruntu oraz liczb przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić do wiadomości dla danego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 5.3.4.5.

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w punkcie 3.

#### 5.3.4.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

- a) w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$
- b) w gruntach mało i średnio spoistych  $+0\%, -2\%$
- c) w mieszaninach popiołowo-łupkowych  $+2\%, -4\%$

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w punktach 6.3.2 i 6.3.3.

#### 5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określić za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia. Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4], należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według PN-EN 13286-2:2007 [9]. Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy PN-EN 13286-2:2007 [9], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tabelicy 4.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$ dla:
	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Niepełne warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 0,2 do 1,2 m	0,95
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej: - 1,2 m	0,95

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- a) dla wirów, pospółek i piasków  
2,2 przy wymaganej wartości  $I_s = 1,0$ ,  
2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,
- b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin związłych, ilów) – 2,0,
- c) dla gruntów różnoziarnistych (wirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych związłych) – 3,0,
- d) dla narzutów kamiennych, rumoszy – 4,

Jeżeli badania kontrolne wykazają, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika

zag szczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwy i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zag szczenia warstwy.

#### 5.3.4.5. Próbne zag szczenie

Odcinek do wiadczalny dla próbnego zag szczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m<sup>2</sup>, powinien być wykonany na terenie oczyszczonym z gleby, na którym uклада się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy ukladanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieć się w granicach właściwych dla danego sprężenia zag szczenia. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w punkcie 5.3.4.3. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zag szczony, a po każdej serii przejeżdżania maszyn należy określić wskaźnik zag szczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, ugięciomierz udarowy po ich skalibrowaniu w warunkach terenowych).

Oznaczenie wskaźnika zag szczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zag szczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zag szczenia z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.4.4 dokonuje się wyboru sprężenia i ustala się potrzebną liczbę przejeżdżania oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-02.00.01 pkt 6.

### 6.2. Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu

- a) Nie dotyczy

### 6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

#### 6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodnie z wymaganiami określonymi w punktach 2,3 oraz 5.3 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i ST.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zag szczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu.
- e) odwodnienie nasypu

#### 6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego ródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- a) skład granulometryczny, wg PN-B-04481:1988 [1],
- b) zawartość składników organicznych, wg PN-B-04481:1988 [1],
- c) wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988 [1],
- d) wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętości szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988 [1],
- e) granicę płynności, wg PN-B-04481:1988 [1],
- f) kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960 [3],
- g) wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01 [7].

#### 6.3.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zag szczeniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według punktu 5.3.3.1 poz. d),
- e) przestrzegania ograniczeń określonych w punktach 5.3.3.2 i 5.3.3.3, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### 6.3.4. Sprawdzenie zag szczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zag szczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodnie z wartością wskaźnika zag szczenia I<sub>s</sub> lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w punktach 5.3.1.2 i 5.3.4.4. Do bieżeń kontroli zag szczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zag szczenia I<sub>s</sub> powinno być przeprowadzone według normy PN-EN 13286-2:2007 [9], oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998 [4].

Zag szczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż :

- a) jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości I,
- b) jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowo zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

#### 6.3.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- a) szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

#### 6.4. Sprawdzenie jakości wykonania odkładu

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 2 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i ST. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) prawidłowo usytuowania i kształtu geometrycznego odkładu,
- b) odpowiednie wbudowanie gruntu,
- c) właściwe zagospodarowanie (rekultywację) odkładu.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-02.00.01 pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny).

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w ST D-02.00.01 pkt 8.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-02.00.01 pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> nasypów obejmuje:

- a) prace pomiarowe,
- b) oznakowanie robót,
- c) pozyskanie gruntu i załadunek na środki transportowe,
- d) transport gruntu na miejsce wbudowania,
- e) wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- f) zagęszczenie gruntu,
- g) profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- h) wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- i) rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- j) odwodnienie terenu robót,
- k) przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w ST D-02.00.01 pkt 10.

**D - 03.02.01**

**KANALIZACJA DESZCZOWA**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową nowych wpustów deszczowych wraz z przykanalikami dla związanej z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo - Osówiec.

### 1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach wojewódzkich, powiatowych i gminnych.

### 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej przy budowie, modernizacji i remontach dróg.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania cieków opadowych.

#### 1.4.2. Kanały

1.4.2.1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania cieków.

1.4.2.2. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania cieków opadowych.

1.4.2.3. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

1.4.2.4. Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania cieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

1.4.2.5. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania cieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

1.4.2.6. Kanał nieprzełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej nie mniejszej niż 1,0 m.

1.4.2.7. Kanał przełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

#### 1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

1.4.3.1. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.2. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

1.4.3.3. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do połączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.4. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii cieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niego położonego kanału odpływowego.

1.4.3.5. Studzienka bezwłazowa - lepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

1.4.3.6. Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.7. Komora połączeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do połączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.8. Komora spadowa (kaskadowa) - komora mająca pochylnięcie i zagłębienie dna umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii cieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.

1.4.3.9. Wylot cieków - element na końcu kanału odprowadzający ciek do odbiornika.

1.4.3.10. Przejście syfonowe - jeden lub więcej zamkniętych przewodów kanalizacyjnych z rur eliwnych, stalowych lub elbetowych pracujących pod ciśnieniem, przeznaczonych do przepływu cieków pod przeszkodą na trasie kanału.

1.4.3.11. Zbiornik retencyjny - obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do okresowego zatrzymania części cieków opadowych i zredukowania maksymalnego natężenia przepływu.

1.4.3.12. Przepompownia cieków - obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania cieków z poziomu niższego na wyższy.

1.4.3.13. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru cieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

#### 1.4.4. Elementy studzienek i komór

1.4.4.1. Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość między rzędniem dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędniem spoczynka.

1.4.4.2. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchni ziemi, przeznaczony do obsługi do komory roboczej.

1.4.4.3. Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

1.4.4.4. Właz kanałowy - element eliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.4.4.5. Kinet - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim cieków.

1.4.4.6. Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetami i ścianami komory roboczej.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Stosowane materiały i wyroby budowlane wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych [26].

#### 2.2. Rury kanałowe

##### 2.2.1. Rury kamionkowe

Rury kamionkowe - średnicy 0,20 m, zgodne z PN-EN 295 [4], stosowane głównie do budowy przykanalików.

##### 2.2.2. Rury betonowe

Rury betonowe ze stopki i bez stopki - średnicy od 0,20 m do 1,0 m, zgodne z BN-83/8971-06.02 [18].

##### 2.2.3. Rury elbetowe kielichowe „Wipro”

Rury - średnicy od 0,2 m do 2,0 m, zgodne z BN-86/8971-06.01 [17]

##### 2.2.4. Rury eliwno-kielichowe ciennicowe

Rury eliwno-kielichowe ciennicowe - średnicy od 0,2 m do 1,0 m, zgodne z PN-H-74101 [15].

**2.2.5.** Rury z wywyc poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym CFW<sup>III</sup>-GRP o średnicy od 0,1 do 4,0m, zgodnie z PN-EN 1115 [5].

### **2.3. Studzienki kanalizacyjne**

#### **2.3.1. Komora robocza**

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z:

- kręgi betonowych lub elbetowych odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 [19],
- muru cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037 [7]
- rur CFW-GRP jako konstrukcja zintegrowana z kanałem głównym i kanałami dolotowymi oraz drabinkami żłazów, zgodna z aprobatą techniczną nadaną przez jednostkę upoważnioną do ich wydawania [28].

Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana jako monolit z betonu określonego w dokumentacji projektowej, np. klasy B30, wodoszczelności W-8, mrozoodporności F-100 wg PN-B-06250 [9] lub alternatywnie z cegły kanalizacyjnej.

#### **2.3.2. Komin włazowy**

Komin włazowy powinien być wykonany z:

- kręgi betonowych lub elbetowych o średnicy 0,80 m odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 [19],
- rur CFW-GRP o średnicy od 0,8÷1,6m zgodnie z PN-EN 1115 [5].

#### **2.3.3. Dno studzienki**

Dno studzienki wykonuje się jako monolit z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w dokumentacji projektowej.

#### **2.3.4. Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

- włazy eliwnie typu ciękiego odpowiadające wymaganiom PN-EN 124 [1] umieszczane w korpusie drogi,
- włazy eliwnie typu lekkiego odpowiadające wymaganiom PN-EN 124 [1] umieszczane poza korpusem drogi.

#### **2.3.5. Stopnie żłazowe**

Stopnie żłazowe eliwnie odpowiadające wymaganiom PN-EN 13101 [8].

### **2.4. Materiały dla komór przelotowych poziomych i kaskadowych**

#### **2.4.1. Komora robocza**

Komora robocza z płyt stropów i dnem może być wykonana jako elbetowa wraz z domieszkami uszczelniającymi lub z cegły kanalizacyjnej wg indywidualnej dokumentacji projektowej.

#### **2.4.2. Komin włazowy**

Komin włazowy wykonuje się z kręgów betonowych lub elbetowych o średnicy 0,8 m odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 [19].

#### **2.4.3. Właz kanałowy**

Według pkt 2.3.4.

### **2.5. Studzienki bezwłazowe - lepe**

#### **2.5.1. Komora poziomycieniowa**

Komora poziomycieniowa (ciany) wykonuje się z betonu hydrotechnicznego odpowiadającego wymaganiom PN-EN 206-1 [3] w zastosowaniach przyszłościowych, a tymczasowo PN-B-06250 [9] lub z cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037 [13].

#### **2.5.2. Płyta pokrywowa**

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej, to płyta pokrywowa stanowi prefabrykat wg Katalogu powtarzalnych elementów drogowych [23].

#### **2.5.3. Płyta denna**

Płyta denną wykonuje się z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w dokumentacji projektowej.

### **2.6. Studzienki ciekowe**

#### **2.6.1. Wpusty uliczne eliwnie**

Wpusty uliczne eliwnie powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 124 [1].

#### **2.6.2. Kręgi betonowe prefabrykowane**

Na studzienki ciekowe stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50 cm, wysokości 30 cm lub 60 cm, z betonu klasy C 20/25, wg KB1-22.2.6 (6) [22].

#### **2.6.3. Pierścienie elbetowe prefabrykowane**

Pierścienie elbetowe prefabrykowane o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy C 16/20 zbrojonego stalą StOS.

#### **2.6.4. Płyty elbetowe prefabrykowane**

Płyty elbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość 11 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy C 16/20 zbrojonego stalą StOS.

#### **2.6.5. Płyty fundamentowe zbrojone**

Płyty fundamentowe zbrojone powinny posiadać grubość 15 cm i być wykonane z betonu klasy C 12/15.

#### **2.6.6. Kruszywo na podsypkę**

Podsypka może być wykonana z tucznia lub wiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712 [10], PN-EN 13043 [7], PN-EN 12620 [6].

### **2.7. Beton**

#### **2.7.1. Cement**

Do betonu należy zastosować cement 32,5 lub 42,5 wg PN-EN 197-1 [2].

#### **2.7.2. Kruszywo**

Do betonu należy zastosować kruszywo zgodne z normą PN-B-06712 [10]. Marka kruszywa nie może być niższa niż klasa betonu (np. B-30 – marka min. 30, B-20 – marka min. 20).

#### **2.7.3. Beton hydrotechniczny**

Beton hydrotechniczny C12/15 i C16/20 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1 [3] w zastosowaniach przyszłościowych, a tymczasowo PN-B-06250 [9].

### **2.8. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501 [16].

### **2.9. Składowanie materiałów**

#### **2.9.1. Rury kanałowe**

Rury mogą być składowane na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.



Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostępowanie do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

#### **2.9.2. Kręgi**

Kręgi mogą być układane na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostępowanie do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

#### **2.9.3. Cegła kanalizacyjna**

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych.

Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwe przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo przyzmacach.

Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedna na drugiej maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m.

Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i przyzmacz nie powinna przekraczać 2,2 m.

#### **2.9.4. Włazy kanałowe i stopnie**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

#### **2.9.5. Wpusty eliwnie**

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

#### **2.9.6. Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej**

Wykonawca przystąpić do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- urawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiabnych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowiezów.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Transport rur kanałowych**

Rury, zarówno kamionkowe jak i betonowe, mogą być przewożone dowolnymi rodzajami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej względem rodzaju transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większym niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ciężaru rodzaju transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu (rury kamionkowe nie więcej niż 2 m).

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, za poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

#### **4.3. Transport kręgów**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawieszonych rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### **4.4. Transport cegły kanalizacyjnej**

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi rodzajami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem.

Jednostki ładunkowe należy układać na rodzajach transportu samochodowego w jednej warstwie.

Cegły transportowane luzem należy układać na rodzajach przewozowych, czyli jednej obok drugiej, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni rodzaju transportu.

Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.

Cegły luzem mogą być przewożone rodzajami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w sprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

#### **4.5. Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi rodzajami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć je stalowymi .

#### 4.6. Transport wpustów eliwnych

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi rodzajami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

#### 4.7. Transport mieszanki betonowej

Do przewożenia mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie rodzaje transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określonej w wymaganiach technologicznych.

#### 4.8. Transport kruszywa

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi rodzajami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.9. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [20].

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków wiadków i kołków kraw dziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędami sprawdzonymi przez służbę geodezyjną), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazuje Inżynierowi.

### 5.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie cian i uszczelnienie styków. Deskowanie cian należy prowadzić w miarę jego głębokości. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębokości od projektowanego poziomu dna.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, wirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłożem należy wykonać z warstwy tłuczni lub wiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm i ręcznie ułożonymi słupkami odwadniającymi. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m, na warstwie odwadniającej należy wykonać fundament betonowy<sup>[2]</sup>, zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłożem z pospółki, wiru lub tłuczni o grubości od 15 do 20 cm. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m należy wykonać fundament betonowy<sup>2</sup> zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Zagłuszenie podłoża powinno być zgodne z określonym w SST.

### 5.5. Roboty montażowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to spadki i głębokości posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:
  - dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 3 ‰,
  - dla kanałów i kolektorów przelotowych - 1 ‰ (wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰).
- Najniższe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu (dla rur betonowych, CFW GRP i ceramicznych 3 m/s, zaś dla rur żelbetonowych 5 m/s).
- głębokości posadowienia powinny wynosić w zależności od stref przemierzania gruntów, od 1,0 do 1,3 m (zgodnie z Dziennikiem Budownictwa nr 1 z 15.03.71).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

Ponadto należy dążyć do tego, aby zagłębienie kanału na końcu sieci wynosiło minimum 2,5 m w celu zapewnienia możliwości ewentualnego skanalizowania obiektów położonych przy tym kanale.

#### 5.5.1. Rury kanałowe

Rury kanałowe typu „Wipro” układa się zgodnie z „Tymczasową instrukcją projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro” [24].

Rury ułożone w wykopie na znacznych głębokościach (ponad 6 m) oraz znacznie obciążone, w celu zwiększenia wytrzymałości powinny być wzmocnione zgodnie z dokumentacją projektową.

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem po długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Uszczelnienia złączy rur kanałowych można wykonać:

- sznurem konopnym smołowanym i kitem bitumicznym w przypadku stosowania rur kamionkowych o średnicy 0,20 m,
- zapraw cementowych 1:2 lub 1:3 i dodatkowo opaskami betonowymi lub żelbetonowymi w przypadku uszczelniania rur betonowych o średnicy od 0,20 do 1,0 m,
- specjalnymi fabrycznymi pierścieniami gumowymi lub według rozwiązań indywidualnych zaakceptowanych przez Inżyniera w przypadku stosowania rur „Wipro”,
- sznurem konopnym i folią aluminiową przy stosowaniu rur eliwnych kielichowych ciemieniowych o średnicy od 0,2 do 1,0 m.

Położenie kanałów stosować należy zawsze w studzienkach lub w komorze (kanały o średnicy do 0,3 m można także na wpust lub poprzez studzienki kryte - lep).

Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0°C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8°C.

Przed zakończeniem dnia roboczego przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć kołce ułożonego kanału przed zamulaniem.

### 5.5.2. Przykanaliki

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamania w planie i pionie (z wyjątkiem łuków dla podłożenia do wpustu bocznego w kanale lub do syfonu przy podłożeniach do kanału ogólnospławnego),
- minimalny przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić 0,20 m (dla pojedynczych wpustów i przykanalików nie dłuższych niż 12 m można stosować średnicę 0,15 m),
- długość przykanalika od studzienki ciekowej (wpustu ulicznego) do kanału lub studzienki rewizyjnej położeń nie powinna przekraczać 24 m,
- właz czenia przykanalika do kanału może być wykonany za pośrednictwem studzienki rewizyjnej, studzienki krytej (tzw. lepej) lub wpustu bocznego,
- spadki przykanalików powinny wynosić od min. 20‰ do max. 400‰ z tym, że przy spadkach większych od 250‰ należy stosować rury eliwne,
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- właz czenia przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45°, max. 90° (optymalnym 60°),
- właz czenia przykanalika do kanału poprzez studzienki położeń należy dokonywać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogą studzienki wynosiła max. 50,0 cm. W przypadku konieczności właz czenia przykanalika na wysokość większą należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza cianki studzienki,
- właz czenia przykanalików z dwóch stron do kanału zbiorczego poprzez wpusty boczne powinny być usytuowane w odległości min. 1,0 m od siebie.

### 5.5.3. Studzienki kanalizacyjne

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to należy przestrzegać następujących zasad: Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych powinny być zgodne ze średnicami określonymi w tabelicy 1.

Tabela 1. Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych

średnica przewodu odprowadzającego (m)	Minimalna średnica studzienki rewizyjnej kołowej (m)		
	przelotowej	położeń	spadowej-kaskadowej
0,20	1,20	1,20	1,20
0,25			
0,30			
0,40	1,40	1,40	1,40
0,50			
0,60			

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 50 m przy średnicach kanału do 0,50 m i 70 m przy średnicach powyżej 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki położeń powinny być lokalizowane na połowieniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy oczyścić (w studzienkach krytych),
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstw tłuczni lub wiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzience przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe,
- studzienki kaskadowe zlokalizowane na kanałach o średnicy powyżej 0,40 m powinny mieć przelew o kształcie i wymiarach uzasadnionych obliczeniami hydraulicznymi. Natomiast studzienki zlokalizowane na kanałach o średnicy do 0,40 m właz czenia powinny mieć spadek w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki. Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.

Sposób wykonania studzienek (przelotowych, położeń i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8) [22], a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa [23].

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina włazowego,
- dna studzienki,
- włazu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytowych (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić odpowiedniej wysokości komory roboczej) nie mniej niż 2,0 m.

Przejście rur kanalizacyjnych przez ciany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym lub elastomerowym ustalonym w dokumentacji projektowej.

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub elbetowych o średnicy 0,80 m wg BN-86/8971-08 [19]. Posadowienie komina należy wykonać na płycie elbetowej przejezdnej (lub rzadziej na kręgu stalowym) w takim miejscu, aby pokrywał właz znajdującym się nad spoczynkiem o najniższej powierzchni.

Studzienki płytowe mogą być wykonane bez kominów włazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynki włazowe wg PN-EN 124 [1].

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowanymi kinetami.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużyć on pionowymi ciankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.  
Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narazonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wąż typu ciękiego wg PN-EN 124 [1]. W innych przypadkach można stosować węża typu lekkiego wg PN-EN 124 [1].

Poziomy wąż w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zielonych górnych krawędziach wąż powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W cianieniu komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mijankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległościach poziomych osi stopni 0,30 m.

#### 5.5.4. Komory przelotowe i półcieniowe

Dla kanałów o średnicy 0,8 m i w kształcie naley stosować komory przelotowe i półcieniowe projektowane indywidualnie, złożone z następujących części:

- komory roboczej,
- płyty stropowej nad komorą,
- komina włazowego średnicy 0,8 m,
- płyty pod wąż,
- wążu typu ciękiego średnicy 0,6 m.

Podstawowe wymagania dla komór roboczych:

- wysokość mierzona od półki-spoznika do płyty stropowej powinna wynosić od 1,80 do 2,0 m,
- długość mierzona wzdłuż przepływu min. 1,20 m,
- szerokość naley przyjmować jako równą szerokości kanału zbiorczego plus szerokość półek po obu stronach kanału; minimalny wymiar półki po stronie wżazu powinien wynosić 0,50 m, zaś po stronie przeciwnej 0,30 m,
- wymiary w planie dla komór półcieniowych uzależnione są ponadto od wielkości kanałów i od promieni kinet, które należy przyjmować dla kanałów bocznych o przekroju do 0,40 m – równe 0,75 m, a ponad 0,40 m – równe 1,50 m.

Komory przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odległościach do 100 m oraz przy zmianie kierunku kanału.

Komory półcieniowe powinny być zlokalizowane na półcieniu jednego lub dwóch kanałów bocznych.

Wykonanie półcienia kanałów, komina włazowego i kinet podano w pkt 5.5.3.

#### 5.5.5. Komory kaskadowe

Komory kaskadowe stosuje się na półcieniach kanałów o średnicy od 0,60 m, przy dużych różnicach poziomów w celu uniknięcia przekroczenia dopuszczalnych spadków (i prędkości wody) oraz nieekonomicznego zagłębienia kanałów.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to należy przestrzegać następujących zasad:

- długość komory przepadowej zależy od przepływu oraz od różnic poziomów kanału dolnego i górnego,
- szerokość komory zależy od szerokości kanałów dopływowego i odpływowego oraz przejścia kontrolnego z pomostu górnego do pomostu dolnego (0,80 m); wymiary pomostów powinny wynosić 0,80 x 0,70 m,
- pomost górny należy wykonać w odległości min. 1,80 m od płyty stropowej do osi kanału dopływowego,
- nad pomostem górnym i dolnym należy przewidzieć oddzielny komin włazowy,
- pomost górny i schody należy od strony kaskady zabezpieczyć barierą wysokością min. 1,10 m.

Kominy włazowe należy wykonać tak jak podano w pkt 5.5.3.

Zasady łczenia kanałów w dnie komory i wykonania kinet podano w pkt 5.5.3.

Komory kaskadowe należy wykonywać jak komory w punkcie 5.5.4 w wykopach szerokoprzestrzennych i, w zależności od potrzeb, odpowiednio wzmocnionych.

#### 5.5.6. Studzienki bezwłazowe - lepe

Minimalny wymiar studzienki w planie wynosi 0,80 m. Wszystkie kanały w tych studzienkach należy łączyć sklepieniami.

Studzienki osadawia się na podsypce z piasku gruboziarnego 7 cm, po ułożeniu kanału.

W płycie dennej należy wyprofilować kinyet zgodnie z przekrojem kanału.

Przy zmianie kierunku trasy kanału kinyeta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

#### 5.5.7. Studzienki ciekowe

Studzienki ciekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni dróg i placów, powinny być z wpustem ulicznym eliwnym i osadnikiem.

Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanałika 1,65 m (wyjtkowo - min. 1,50 m i max. 2,05 m),
- głębokość osadnika 0,95 m,
- średnica osadnika (studzienki) 0,50 m.

Krata ciekowa wpustu powinna być usytuowana w cieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 2 cm poniżej cieku jezdni.

Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego.

Liczba studzienek ciekowych i ich rozmieszczenie uzależnione jest przede wszystkim od wielkości odwadnianej powierzchni jezdni i jej spadku podłużnego. Należy przyjmować, że na jedną studzienkę powinno przypadać od 800 do 1000 m<sup>2</sup> nawierzchni szczelnej.

Rozstaw wpustów przy pochyleniu podłużnym cieku do 3 ‰ powinien wynosić od 40 do 50 m; od 3 do 5 ‰ powinien wynosić od 50 do 70 m; od 5 do 10 ‰ - od 70 do 100 m.

Wpusty uliczne na skrzyżowaniach ulic należy rozmieszczać przy krawężnikach prostych w odległości minimum 2,0 m od zakończenia łuku krawężnika.

Przy umieszczeniu kratki ciekowych bezpośrednio w nawierzchni, wierzch kraty powinien znajdować się 0,5 cm poniżej poziomu warstwy cieralnej.

Kiedy wpust powinien być podłączony do kanału za pośrednictwem studzienki rewizyjnej półcieniowej, studzienki krytej (tzw. lepej) lub wyjtkowo za pomocą wpustu bocznego.

Wpustów deszczowych nie należy sprzągać. Gdy zachodzi konieczność zwiększenia powierzchni spływu, dopuszcza się w wyjtkowych przypadkach stosowanie wpustów podwójnych.

W przypadkach kolizyjnych, gdy zachodzi konieczność usytuowania wpustu nad istniejącymi urządzeniami podziemnymi, można na studzienkach ciekowych wypływać do min. 0,60 m nie stosując osadnika. Osadnik natomiast powinien być ustawiony poza kolizyjnym urządzeniem i podłączony przykanałikiem ze studzienki, jak również z kanałem zbiorczym. Odległość osadnika od krawężnika jezdni nie powinna przekraczać 3,0 m.

#### 5.5.8. Izolacje

Rury betonowe i elbetowe użyte do budowy kanalizacji powinny być zabezpieczone przed korozją, zgodnie z zasadami zawartymi w „Instrukcji zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych” opracowanej przez Instytut Techniki Budowlanej w 1986 r. [21].

Zabezpieczenie rur kanałowych polega na powleczeniu ich zewn trznej i wewn trznej powierzchni warstw izolacyjn asfaltow , posiadaj c aprobat techniczn , wydan przez upowa nion jednostk .

Studzienki zabezpiecza si przez posmarowanie z zewn trz izolacj bitumiczn .

Dopuszcza si stosowanie innego rodka izolacyjnego uzgodnionego z In ynierem.

W rodowisku slabo agresywnym, niezale nie od czynnika agresji, studzienki nale y zabezpieczy przez zagruntowanie izolacj asfaltow oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gor co wg PN-C-96177 [14].

W rodowisku silnie agresywnym (z uwagi na du ró norodno i bardzo du y przedział nat enia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozj Wykonawca uzgodni z In ynierem.

#### 5.5.9. Zasypanie wykopów i ich zag szczenie

Zасыpywanie rur w wykopie nale y prowadzi warstwami grubo ci 20 cm. Materiał zasypkowy powinien by równomiernie układany i zag szczany po obu stronach przewodu. Wska nik zag szczenia powinien by zgodny z okre lonym w SST.

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z In ynierem.

## 6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Kontrola, pomiary i badania

#### 6.2.1. Badania przed przyst pieniem do robót

Przed przyst pieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykona badania materiałów do betonu i zapraw i ustali recept ,
- uzyska wymagane dokumenty, dopuszczaj ce wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodnie ci, deklaracje zgodnie ci, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) [27],

Wszystkie dokumenty oraz wyniki bada Wykonawca przedstawia In ynierowi do akceptacji.

#### 6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowi zany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z cz stotliwo ci okre lon w niniejszej OST i zaakceptowan przez In yniera.

W szczególno ci kontrola powinna obejmowa :

- sprawdzenie rz dnych zało onych ław celowniczych w nawi zaniu do podanych stałych punktów wysoko ciowych z dokładno ci do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wod ,
- badanie i pomiary szeroko ci, grubo ci i zag szczenia wykonanej warstwy podłó a z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodnie ci z dokumentacj projektow zało enia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowo ci uło enia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowo ci uszczelniania przewodów,
- badanie wska ników zag szczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rz dnych posadowienia studzienek ciekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozj .

#### 6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległo ci kraw dzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosi wi cej ni  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno by wi ksze ni 0,1 m,
- odchylenie grubo ci warstwy podłó a nie powinno przekracza  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szeroko ci warstwy podłó a nie powinno przekracza  $\pm 5$  cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległo ci osi uło onego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekracza  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku uło onego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekracza -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwi kszonym spadku),
- wska nik zag szczenia zasypki wykopów okre lony w trzech miejscach na długo ci 100 m powinien by zgodny z pkt 5.5.9,
- rz dne kratki ciekowych i pokryw studzienek powinny by wykonane z dokładno ci do  $\pm 5$  mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostk obmiarow jest m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje 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.

### 8.2. Odbiór robót zanikaj cych i ulegaj cych zakryciu

Odbiorowi robót zanikaj cych i ulegaj cych zakryciu podlegaj :

- roboty monta owe wykonania wpustów deszczowych i przykanalika,
- wykonane studzienki ciekowe ,
- zasypany zag szczony wykop.

Odbiór robót zanikaj cych powinien by dokonany w czasie umo liwiaj cym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego post pu robót. Długo odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna by mniejsza od 50 m.



## 9. PODSTAWA PŁATNO CI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczą ce podstawy płatno ci

Ogólne ustalenia dotyczą ce podstawy płatno ci podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostaw materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem cian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podło a i fundamentu,
- wykonanie wpustów deszczowych wraz z przykanalikami,
- wykonanie izolacji studzienek,
- zasypanie i zag szczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i bada wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWI ZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 124:2000 Zwie czenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jako ci
2. PN-EN 197-1:2002 Cement. Cz 1: Skład, wymagania i kryteria zgodno ci dotyczą ce cementu powszechnego u ytku
3. PN-EN 206-1:2000 Beton. Cz 1: Wymagania, wła ciwo ci, produkcja i zgodno
4. PN-EN 295:2002 Rury i kształtki kamionkowe i ich poł czenia w sieci drena owej i kanalizacyjnej
5. PN-EN 1115:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji ci nieniuwej deszczowej i ciekowej. Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej ywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknem szklanym (GRP)
6. PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu (Norma do zastosowa przyszło ciowych. Tymczasowo nale y stosowa norm PN-B-06712 [10])
7. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwale stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu (Norma do zastosowa przyszło ciowych. Tymczasowo nale y stosowa normy: PN-B-11111 [11] i PN-B-11112 [12])
8. PN-EN 13101:2002 Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodno ci
9. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
10. PN-B-06712:1986 Kruszywa mineralne do betonu
11. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. wir i mieszanek
12. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
13. PN-B-12037:1998 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne
14. PN-C-96177:1958 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gor co
15. PN-H-74101:1984 eliwne rury ci nieniuwe do poł cze sztywnych
16. PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe
17. BN-86/8971-06.00 Rury bezci nieniuwe. Kielichowe rury betonowe i elbetowe „Wipro”
18. BN-83/8971-06.02 Rury bezci nieniuwe. Rury betonowe i elbetowe
19. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kr gi betonowe i elbetowe
20. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

### 10.2. Inne dokumenty

21. Instrukcja zabezpieczania przed korozj konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
22. Katalog budownictwa
  - KB4-4.12.1.(6) Studzienki poł czeniowe (lipiec 1980)
  - KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
  - KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)
  - KB4-4.12.1.(11) Studzienki lepe (lipiec 1980)
  - KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ciekowe do odwodnienia dróg (pa dziernik 1983)
  - KB1-22.2.6.(6) Kr gi betonowe rednicy 50 cm; wysoko ci 30 lub 60 cm
23. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.
24. Tymczasowa instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro”, Centrum Techniki Komunalnej, 1978 r.
25. Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urz dze sieciowych, wodoci gowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy -sierpie 1984 r.
26. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 92, poz. 881)
27. Rozporz dzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodno ci wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
28. Rozporz dzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upowa nionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)

**D - 03.02.01a**

**REGULACJA PIONOWA STUDZIENEK I ZASUW**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo – Osówiec.”

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z regulacją pionów studni kanalizacyjnych urządzeń podziemnych, skrzynek zasuwowych wodociągowych i gazowych.

Rodzaj robót :

- regulacja włączów kanałowych;
- regulacja zaworów wodociągowych, gazowych, telekomunikacyjnych.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Studzienka kanalizacyjna** – urządzenie połączone z kanałem, przeznaczone do kontroli lub prawidłowej eksploatacji kanału.

**1.4.2. Studzienka rewizyjna (kontrolna)** – urządzenie do kontroli kanałów nieprzełazowych, ich konserwacji i przewietrzania.

**1.4.3. Wpust uliczny** (wpust ciekowy, studzienka ciekowa) – urządzenie do przejścia wód opadowych z powierzchni i odprowadzenia poprzez przykanalik do kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej.

**1.4.4. Właz studzienki** – element eliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

**1.4.5. Kratka ciekowa** – urządzenie przez które wody opadowe przedostają się od góry do wpustu ulicznego.

**1.4.6. Właz kanałowy** – element eliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Materiały do wykonania regulacji pionowej studzienki kanalizacyjnej

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu regulacji pionowej studzienek urządzeń podziemnych są :

- materiały otrzymane z rozbiórki studzienki nadające się do ponownego wbudowania,
- materiały nowe, będące materiałem uzupełniającym, tego samego typu, gatunku i wymiarów jak materiał rozbiórkowy.

#### 2.2.1. Zaprawa cementowa

Do zapraw należy stosować cement powszechnego użycia wg normy PN-EN 197-1:2012 [9], piasek wg PN-EN 12620+A1:2010 [10] oraz PN-EN 13043:2004 [11] i woda wg PN-EN 1008:2004 [12].

#### 2.2.2. Mieszanka betonowa

Podwyższenie studzienki wykonane z betonu C16/20 wg PN-EN 206:2014-04 [13].

#### 2.2.3. Beton i jego składniki

Do betonu powinien być stosowany cement powszechnego użycia wg PN-EN 197-1:2012 [9].

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grzy, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 206:2014-04 [13] i PN-EN 13043:2004 [10] oraz [11] PN-EN 12620+A1:2010.

Woda powinna być „odmiany 1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004 [12].

Dodatki mineralne i domieszki chemiczne powinny być stosowane jeżeli przewiduje to dokumentacja projektowa i SST. Dodatki i domieszki powinny odpowiadać PN-EN 206:2014-04 [13].

Projektowanie składu betonu i jego wykonanie powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 206:2014-04 [13].

#### 2.2.4. Włazy kanałowe

Włazy wbudowane w nawierzchnię (w ramach budowy sieci uzbrojenia).

#### 2.2.5. Płyta pokrywowa i pierścień odciążający

Płyty lub inne konstrukcje wbudowane w nawierzchnię (w ramach budowy sieci uzbrojenia).

UWAGA

Do regulacji włączów na studniach rewizyjnych kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, kanalizacji ogólnospławnej należy używać pierścieni polimerowych.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu



- Ogólne wymagania dotyczącej sprężarki podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.
- 3.2. Sprężarka stosowana do wykonania regulacji pionowej urządzeń**  
Wykonawca przystępując do wykonania naprawy powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących urządzeń:
- piły tarczowej,
  - młota pneumatycznego,
  - zagłębarki wibracyjnej,
  - sprzętu pomocniczego (szczotka, łopata, szablon itp.)

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

Nowe materiały do wykonania naprawy mogą być dostarczone dowolnymi środkami transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Wykonanie regulacji pionowej studzienek urządzeń podziemnych i zaworów

Istniejące studzienki urządzeń podziemnych i zawory należy wyregulować wysoko ściowo tak, aby ich rzędne były równe z rzędnią nowo wbudowywanej nawierzchni. Roboty te należy wykonywać pod nadzorem właścicieli tych urządzeń podziemnych. Do regulacji włazów na studniach rewizyjnych kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, kanalizacji ogólnospławnej należy użyć pierścieni polimerowych.

### 5.3. Zasady wykonania

Wykonanie polegające na regulacji pionowej studzienek rewizyjnych, zaworów wodociągowych i gazowych, pokryw studni telekomunikacyjnych obejmuje:

1. roboty przygotowawcze
  - rozbiórka istniejących studzienek,
  - wyznaczenie powierzchni podlegającej regulacji,
2. wykonanie regulacji
  - regulacja pionowa studzienki,

### 5.4. Roboty przygotowawcze

Rozpoznanie miejsca regulowanej studzienki, zaworów wodociągowych i gazowych, lub pokryw studni telekomunikacyjnych polega na:

- ustaleniu sposobu położenia studzienki,
- rozeznaniu możliwości wykorzystania dotychczasowych elementów urządzenia.

### 5.5. Wykonanie regulacji studzienki

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST nie przewiduje inaczej, to wykonanie przypowierzchniowej regulacji studzienki, pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera, obejmuje:

1. zdjęcie przykrycia (pokrywy, włazu, nasady z wlewem bocznym) urządzenia podziemnego,
  2. rozebranie górnej części studzienki (np. części eliwnych, płyt elbetowych pod studzienką, kręgów podporowych itp.),
  3. zebranie i odwiezienie lub odrzucenie elementów nawierzchni i gruzu na pobocze, chodnik lub miejsce składowania, z posortowaniem i zabezpieczeniem materiału przydatnego do dalszych robót,
  4. szczegółowe rozpoznanie i podjęcie koniecznej decyzji o sposobie wykorzystaniu istniejących materiałów,
  5. sprawdzenie stanu konstrukcji studzienki i oczyszczenie górnej części studzienki (np. nasady wpustu, komina włazowego) z ew. uzupełnieniem ubytków,
  6. poziomowanie górnej części komina włazowego, nasady wpustu itp. przy użyciu zaprawy cementowo-piaskowej, według wymiarów dostosowanych do rodzaju poziomu powierzchni (jezdni, chodnika itp.),
  7. osadzenie przykrycia studzienki z wykorzystaniem istniejących lub nowych materiałów oraz ew. wyrównaniem zapraw cementowych.
- W przypadku uszkodzeń (zniszczeń) w czasie regulacji korpusu studzienki, kanałów, przykanalików, elementów dennyh, wymycia gruntu itp. - sposób naprawy należy określić indywidualnie i wykonać według osobno opracowanej specyfikacji technicznej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do 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 normami, ewentualnie badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
  - sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykatów.
- Wszystkie dokumenty i wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. 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.	Wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do wykonania naprawy	1 raz	Niezbędna powierzchnia
2.	Roboty rozbiórkowe	1 raz	Akceptacja nieuszkodzonych materiałów

3.	Szczegółowe rozpoznanie uszkodzenia i decyzja o sposobie naprawy	1 raz	Akceptacja Inżyniera
4.	Regulacja studzienki	Ocena cięła	Wg punktu 5.5
5.	Położenie studzienki w stosunku do otaczającej nawierzchni	1 raz	W poziomie nawierzchni

#### 6.4. Badania wykonywanych robót

Po zakończeniu robót należy sprawdzić wizualnie:

- wygląd zewnętrzny wykonanej roboty w zakresie wyglądu, kształtu, wymiarów,
- poprawność profilu podłużnego i poprzecznego, nawierzchni i umieszczenia spływu wód powierzchniowych.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 obiekt (szt.) wyregulowanych, ew. naprawionych wraz z wymianą pokryw:

- włączów kanałowych,
- zaworów wodociągowych i gazowych

### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

#### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty rozbiórkowe,
- ewentualna naprawa urządzeń.
- wymiana pokryw

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej SST.

### 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności

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

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania regulacji pionowej i ew. napraw: włączów kanałowych, zaworów wodociągowych i gazowych, obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wyznaczenie studzienek/włączów, zaworów przeznaczonych do regulacji,
- wymiana na nowe włączów, pokryw, zaworów i trwałe ich umocowanie,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu,
- sporządzenie protokołu odbioru z udziałem administratora tych urządzeń,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki.
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
2. PN-B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
3. PN-76/B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny- kanalizacja
4. PN-H-74051/01 Włazy kanałowe. Klasa A (typu lekkiego)
5. PN-H-74051/00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
6. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
7. PN-H-83104 Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje wymiarowe.
8. PN-B-10729 Studzienki kanalizacyjne.
9. PN-B-197-1:2012 Cement -- Cz. I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
10. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu
11. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzonych stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
12. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu
13. PN-EN 206:2014-04 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych, „Transprojekt” Warszawa.

**D - 04.01.01**

**KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAG SZCZENIEM  
PODŁO A**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo - Osówiec.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja niniejsza jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót omawianego zadania opisanego w punkcie 1.1

### 1.3. Określenia podstawowe

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

### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

Nie występują.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukonkretnionym ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu walców koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

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

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

Wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST D-04.02.01, D-04.03.01 pkt 4.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

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

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

### 5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawić w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

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

Koryto może wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Profilowanie i zag szczenie podło a nale y wykona zgodnie z zasadami okre lonymi w pkt 5.4.

#### 5.4. Profilowanie i zag szczenie podło a

Przed przyst pieniem do profilowania podło e powinno by oczyszczone ze wszelkich zanieczyszcze .

Po oczyszczeniu powierzchni podło a nale y sprawdzi , czy istniej ce rz dne terenu umo liwiaj uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rz dnych podło a. Zaleca si , aby rz dne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wy sze ni projektowane rz dne podło a.

Je eli powy szy warunek nie jest speiniony i wyst puj zani enia poziomu w podło u przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchni podło e na gł boko zaakceptowan przez In yniara, dowie dodatkowy grunt speiniaj cy wymagania obowi zuj ce dla górnej strefy korpusu, w ilo ci koniecznej do uzyskania wymaganych rz dnych wysoko ciowych i zag ci warstw do uzyskania warto ci wska nika zag szczenia, okre lonych w tab.1.

Do profilowania podło a nale y stosowa równiarki. ci ty grunt powinien by wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez In yniara.

Bezpo rednio po profilowaniu podło a nale y przyst pi do jego zag szczenia. Zag szczenie podło a nale y kontynuowa do osi gni cia wska nika zag szczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wska nik zag szczenia nale y okre la zgodnie z PN-EN 13286-2:2007 [5].

Tablica 1. Minimalne warto ci wska nika zag szczenia podło a ( $I_s$ )

Strefa korpusu	Minimalna warto $I_s$ dla:	
	Innych dróg	
	Ruch ci ki KR3	Ruch lekki KR1-2
Górna warstwa o grubo ci 20 cm	1,00	1,00
Na gł boko ci od 20 do 50 cm od powierzchni podło a	1,00	0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzy podło e uniemo liwia przeprowadzenie badania zag szczenia, kontrol zag szczenia nale y oprze na metodzie obci e płytowych. Nale y okre li pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podło a według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekracza 2,2.

Wilgotno gruntu podło a podczas zag szczenia powinna by równa wilgotno ci optymalnej z tolerancj od -20% do +10%.

#### 5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zag szczonego podło a

Podło e (koryto) po wyprofilowaniu i zag szczeniu powinno by utrzymywane w dobrym stanie.

Je eli po wykonaniu robót zwi zanych z profilowaniem i zag szczeniem podło a nast pi przerwa w robotach i Wykonawca nie przyst pi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczy podło e przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozło enie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez In yniara.

Je eli wyprofilowane i zag szczone podło e uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy mo na przyst pi dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podło a In ynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbdnych napraw. Je eli zawilgocenie nast piło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to napraw wykona on na własny koszt.

## 6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Cz stotliwo oraz zakres bada i pomiarów

Cz stotliwo oraz zakres bada i pomiarów dotycz cych cech geometrycznych i zag szczenia koryta i wyprofilowanego podło a podaje tablica 2.

Tablica 2. Cz stotliwo oraz zakres bada i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podło a

Lp.	Wyszczególnienie bada i pomiarów	Minimalna cz stotliwo bada i pomiarów
1	Szeroko koryta	10 razy na 1 km
2	Równo podłu na	co 20 m na ka dym pasie ruchu
3	Równo poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m
6	Zag szczenie, wilgotno gruntu podło a	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej ni raz na 600 m <sup>2</sup>
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie nale y wykona w punktach głównych łuków poziomych		

### 6.2.2. Szeroko koryta (profilowanego podło a)

Szeroko koryta i profilowanego podło a nie mo e ró ni si od szeroko ci projektowanej o wi cej ni +10 cm i -5 cm.

### 6.2.3. Równó koryta (profilowanego podło a)

Nierównó ci podłu ne koryta i profilowanego podło a nale y mierzy 4-metrow łat zgodnie z norm BN-68/8931-04 [4].

Nierównó ci poprzeczne nale y mierzy 4-metrow łat .

Nierównó ci nie mog przekracza 20 mm.

### 6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podło a powinny by zgodne z dokumentacj projektow z tolerancj  $\pm 0,5\%$ .

### 6.2.5. Rz dne wysoko ciowe

Ró nice pomi dzy rz dnymi wysoko ciowymi koryta lub wyprofilowanego podło a i rz dnymi proj. nie powinny przekracza +1 cm, -2 cm.

### 6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

O w planie nie mo e by przesuni ta w stosunku do osi projektowanej o wi cej ni  $\pm 5$  cm dla dróg o klasie poni ej S.

### 6.2.7. Zag szczenie koryta (profilowanego podło a)

Wska nik zag szczenia koryta i wyprofilowanego podło a okre lony wg PN-EN 13286-2:2007 nie powinien by mniejszy od podanego w tab. 1.

Je li jako kryterium dobrego zag szczenia stosuje si porównanie warto ci modułów odkształcenia, to warto stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, okre lonych zgodnie z norm BN-64/8931-02 [3] nie powinna by wi ksza od 2,2.

Wilgotno w czasie zag szczenia nale y bada według PN-EN 1097-5:2008 [2]. Wilgotno gruntu podło a powinna by równa wilgotno ci optymalnej z tolerancj od -20% do +10%.

## 6.3. Zasady post powania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podło a)

Wszystkie powierzchnie, które wykazuj wi ksze odchylenia cech geometrycznych od okre lonych w punkcie 6.2 powinny by naprawione przez spulchnienie do gł boko ci co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zag szczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostk obmiarow jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNO CI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy płatno ci

Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy płatno ci podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> koryta obejmuje:

- a) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- b) odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- c) załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na rodki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- d) profilowanie dna koryta lub podło a,
- e) zag szczenie,
- f) utrzymanie koryta lub podło a,
- g) przeprowadzenie pomiarów i bada laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWI ZANE

Dla przywoływanych norm lub przepisów obowi zuj ce s postanowienia najnowszego (lub poprawionego) wydania przywoływanych dokumentów.

### 10.1. Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – cz. 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
3. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płyt
4. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łat
5. PN-EN 13286-2:2007 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Cz. 2: Metody określania gęstości i zawartości wody – Zagęszczanie metodą Proctora.

**D-04.02.01**

**WARSTWY ODSZKADAJĄCE I ODCINAJĄCE**



## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw odcinających i odcinających. Roboty wykonywane będą przy zadaniu „Przebudowa drogi powiatowej nr 3033P Orchowo - Osówiec”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązuje dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstw odcinających i odcinających, stanowiących część podbudowy pomocniczej, w przypadku gdy podłoże stanowi grunt wysadzinowy lub w twardy, nieulepszony spoiwem lub lepiszczem.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązuje cymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw odcinających są:

- piaski,
  - wir i mieszanka,
  - geowłókniny,
- a odcinających - oprócz wymienionych:
- miał (kamienny).
  -

### 2.3. Wymagania dla kruszywa

Kruszywa do wykonania warstw odcinających i odcinających powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określonej zależnościami:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej lub odcinającej

$d_{85}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odcinających warunków szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

b) zagęszczenia, określonej zależnościami:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

$U$  - wskaźnik różnicowości,

$d_{60}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

$d_{10}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odcinających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 [5] dla gatunku I i 2.

Wir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odcinających i odcinających powinny spełniać wymagania normy PN-B-11111 [3], dla klasy I i II.

Miał kamienny do warstw odcinających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11112 [4].

### 2.4. Wymagania dla geowłókniny

Geowłókniny przewidziane do użycia jako warstwy odcinające i odcinające powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione jednostki.

### 2.5. Składowanie materiałów

#### 2.5.1. Składowanie kruszywa

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odcinającej lub odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### 2.5.2. Składowanie geowłóknin

Geowłókniny przeznaczone na warstwy odszaj c lub odcinaj c nale y przechowywa w opakowaniach wg pkt 4.3 w pomieszczeniach czystych, suchych i wentylowanych.

## 3. SPRZ T

### 3.1. Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu

Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprz t do wykonania robót

Wykonawca przyst puj cy do wykonania warstwy odcinaj cej lub odszaj cej powinien wykaza si mo liwo ci korzystania z nast puj cego sprz tu:

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotycz ce transportu

Ogólne wymagania dotycz ce transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport kruszywa

Kruszywa mo na przewozi dowolnymi rodkami transportu w warunkach zabezpieczaj cych je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

### 4.3. Transport geowłóknin

Geowłókniny mog by transportowane dowolnymi rodkami transportu pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) foli , brezentem lub tkanin techniczn ,
- zabezpieczenia opakowanych bel przez przemieszczaniem si w czasie przewozu,
- ochrony geowłóknin przez zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenie do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mog cymi przebi lub rozci geowłókniny.

Ka da bela powinna by oznakowana w sposób umo liwiaj cy jednoznaczne stwierdzenie, e jest to materiał do wykonania warstwy odszaj cej lub odcinaj cej.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Przygotowanie podł o a

Podł o e gruntowe powinno spełnia wymagania okre lone w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne” oraz D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zag szczeniem podł o a”.

Warstwy odcinaj ca i odszaj ca powinny by wytyczone w sposób umo liwiaj cy wykonanie ich zgodnie z dokumentacj projektow , z tolerancjami okre lonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki powinny by ustawione w osi drogi i w rz dach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez In yniiera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umo liwia naci gni cie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odst pach nie wi kszych ni co 10 m.

### 5.3. Wbudowanie i zag szczenie kruszywa

Kruszywo powinno by rozkładane w warstwie o jednakowej grubo ci, przy u yciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rz dnych wysoko ciowych. Grubo rozł onej warstwy lu nego kruszywa powinna by taka, aby po jej zag szczeniu osi gni to grubo projektowan .

Je eli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje wykonanie warstwy odszaj cej lub odcinaj cej o grubo ci powy ej 20 cm, to wbudowanie kruszywa nale y wykona dwuwarstwowo. Rozpocz cie układania ka dej nast pnej warstwy mo e nast pi po odbiorze przez In yniiera warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa nale y przed zag szczeniem wymieni kruszywo na materiał o odpowiednich wła ciwo ciach.

Natychmiast po ko cowym wyprofilowaniu warstwy odszaj cej lub odcinaj cej nale y przyst pi do jej zag szczenia.

Zag szczenie warstw o przekroju daszkowym nale y rozpoczyna od kraw dzi i stopniowo przesuwaj pasami podł o nymi cz ciowo nakładaj cymi si , w kierunku jej osi. Zag szczenie nawierzchni o jednostronnym spadku nale y rozpoczyna od dolnej kraw dzi i przesuwaj pasami podł o nymi cz ciowo nakładaj cymi si , w kierunku jej górnej kraw dzi.

Nierówno ci lub zagł bienia powstałe w czasie zag szczenia powinny by wyrównywane na bie co przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usuni cie materiału, a do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedost pnych dla walców warstwa odcinaj ca i odszaj ca powinna by zag szczona płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zag szczenie nale y kontynuowa do osi gni cia wska nika zag szczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481 [1]. Wska nik zag szczenia nale y okre la zgodnie z BN-77/8931-12 [8].

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstw odszaj c lub odcinaj c , uniemo liwia przeprowadzenie badania zag szczenia według normalnej próby Proctora, kontrol zag szczenia nale y oprze na metodzie obci e płytowych. Nale y

określi pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02 [6]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotno kruszywa podczas zagęszczenia powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotno kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotno kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określonymi ilościami wody i równomiernie wymieszać.

#### 5.4. Odcinek próbny

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

- stwierdzenia, czy sprężony budowlany do rozkładania i zagęszczenia jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanach tymczasowych koniecznej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejazdów sprężarką zagęszczającą, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprężarkę, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy odcinającej i odsączającej na budowie.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

#### 5.5. Rozkładanie geowłóknin

Warstwę geowłókniny należy rozkładać na wyprofilowanej powierzchni podłoża, pozbawionej ostrych elementów, które mogą spowodować uszkodzenie warstwy (na przykład kamienie, korzenie drzew i krzewów). W czasie rozkładania warstwy z geowłókniny należy spełnić wymagania określone w SST lub producenta dotyczące szerokości na jaką powinny zachodzić na siebie sąsiednie pasma geowłókniny lub zasad ich łączenia oraz ewentualnego przymocowania warstwy do podłoża gruntowego.

#### 5.6. Zabezpieczenie powierzchni geowłóknin

Po powierzchni warstwy odcinającej lub odsączającej, wykonanej z geowłóknin nie może odbywać się ruch jakichkolwiek pojazdów.

Lece wykładki warstwy nawierzchniowej wykonywane z rozkładajcego materiału „od czoła”, to znaczy tak, aby pojazdy dowoziły materiał i wykonujące czynności technologiczne poruszały się po już ułożonym materiale.

#### 5.7. Utrzymanie warstwy odsączającej i odcinającej

Warstwa odsączająca i odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

Nie dopuszcza się ruchu budowlanego po wykonanej warstwie odcinającej lub odsączającej z geowłóknin.

W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wykładki warstwy nawierzchniowej. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3.

Geowłókniny przeznaczone do wykonania warstwy odcinającej i odsączającej powinny posiadać aprobatę techniczną, zgodnie z pkt 2.4.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Ciężkość oraz zakres badań i pomiarów

Ciężkość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej i odcinającej podaje tablica 1.

Tablica 1. Ciężkość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej i odcinającej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna ciężkość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłoża	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzeczne wysokości ciowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Zagęszczenie, wilgotno kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>

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

#### 6.3.2. Szerokość warstwy

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

### 6.3.3. Równo warstwy

Nierówność podłoża nie warstwy odcinającej i odształcającej należy mierzyć

4 metrową łatką, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [7].

Nierówność poprzeczne warstwy odcinającej i odształcającej należy mierzyć

4 metrową łatką.

Nierówność ci nie może przekraczać 20 mm.

### 6.3.4. Spadki poprzeczne

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

### 6.3.5. Różnice wysokości

Różnice pomiędzy różnymi wysokościami warstwy i różnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

### 6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub o więcej niż  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

### 6.3.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spalnięcie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

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

### 6.3.8. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej i odształcającej, określony wg BN-77/8931-12 [8] nie powinien być mniejszy od 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [6], nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

### 6.3.9. Badania dotyczące warstwy odształcającej i odcinającej z geowłóknin

W czasie układania warstwy odcinającej i odształcającej z geowłóknin należy kontrolować:

- zgodność oznaczenia poszczególnych bel (rolek) geowłóknin z określonym w dokumentacji projektowej,
- równość warstwy,
- wielkość zakładu przyległych pasm i sposób ich łączenia,
- zamocowanie warstwy do podłoża gruntowego, o ile przewidziano to w dokumentacji projektowej.

Ponadto należy sprawdzić, czy nie nastąpiło mechaniczne uszkodzenie geowłókniny (rozerwanie, przebicie). Pasma geowłókniny użyte do wykonania warstwy odcinającej i odształcającej nie powinny mieć takich uszkodzeń.

## 6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spalnięcie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i ponownie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalnięcia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy odcinającej i odształcającej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy odształcającej i/lub odcinającej z kruszywa obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,

- utrzymanie warstwy.  
Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy odszajcej i/lub odcinającej z geowłóknin obejmuje:
- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy geowłóknin,
- pomiary kontrolne wymagane w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |               |                                                                                                          |
|----|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu                                                                  |
| 2. | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności                                                      |
| 3. | PN-B-11111    | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek i mieszanka                      |
| 4. | PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych                                             |
| 5. | PN-B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek                                  |
| 6. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płyt |
| 7. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą                                        |
| 8. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu                                                                 |

### 10.2. Inne dokumenty

9. Wytyczne budowy nasypów komunikacyjnych na słabym podłożu z zastosowaniem geotekstyliów, IBDiM, Warszawa 1986.

**D - 04.03.01**

**OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni w związku z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo – Osówiec.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja niniejsza jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót omawianego zadania opisanego w punkcie 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni w tym:

- a) oczyszczenie mechaniczne nawierzchni drogowych bitumicznych
- b) skropienie poszczególnych podbudowy z kruszywa kamiennego
- c) skropienie międzywarstwowe warstw bitumicznych

### 1.4. Określenia podstawowe

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

- a) do skropienia podbudowy nieasfaltowej:
  - kationowe emulsje redniorozpadowe wg WT.EmA-2009 [5],
  - upłynnione asfalty redniodoparowalne wg PN-C-96173 [3];
- b) do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych:
  - kationowe emulsje szybkorozpadowe wg WT.EmA-2009[5],
  - upłynnione asfalty szybkoodparowujące wg PN-C-96173 [3],
  - asfalty drogowe wg WT-2 2014[2], za zgodą Inżyniera.

### 2.3. Wymagania dla materiałów

Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej podano w WT.EmA-2009 [5].

Wymagania dla asfaltów drogowych podano w WT-2 2014 [2].

### 2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tabelicy 1.

Tabela 1. Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]
Podbudowa z betonu asfaltowego	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5÷0,7
Warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5÷0,7
	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	0,2÷0,5
Warstwa wiązająca z betonu asfaltowego	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5÷0,8
	Podbudowa asfaltowa	0,3÷0,7
	Warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego	0,3÷0,5
Warstwa cierzalna z betonu asfaltowego	Warstwa wiązająca asfaltowa	0,1÷0,3
Warstwa cierzalna z mieszanki SMA	Warstwa wiązająca asfaltowa	0,1÷0,3 a)

a) zalecana emulsja modyfikowana polimerem, ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porównać do mieszanki SMA, jeżeli mieszanka ma wiązki zawarte w wolnych przestrzeni, to należy użyć większej ilości lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy cierzalnej uszczelnia ją

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

## 2.5. Składowanie lepiszczy

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

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenie grzewcze i zabezpieczonych przed dostaniem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszczalne jest magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub stalowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Emulsje mogą być transportowane w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy stosować zbiornika walcowego, ze względu na tworzenie się na jego powierzchni cieczy „kołucha” asfaltowego zatykającej jego przewody.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystąpić do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu: szczotek mechanicznych. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się użycie szczotek wyposażonych w urządzenie odpylające,

- a) sprężarek,
- b) zbiorników z wodą,
- c) szczotek ręcznych.

### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiaczy lepiszcza. Skrapiaczka powinna być wyposażona w urządzenie pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- a) temperatury rozkładanego lepiszcza,
- b) ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- c) obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- d) prędkości poruszania się skrapiaczki,
- e) wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- f) dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiaczki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Wykonawca powinien posiadać aktualne wiadectwo cechowania skrapiaczki. Skrapiaczka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport lepiszczy

Asfalty mogą być transportowane w cysternach kolejowych lub samochodowych, posiadających izolację termiczną, zaopatrzonych w urządzenie grzewcze, zawory spustowe i zabezpieczonych przed dostaniem wody.

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiaczkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż  $1 \text{ m}^3$ , a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

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

### 5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona. Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy (nie dotyczy to podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie), z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.



Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia. Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą waz z dysz rozprysków). Temperatury lepiszczu powinny mieścić się w przedziałach podanych w aprobacie technicznej.

Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędnym dla umożliwienia penetracji lepiszczu w warstwy i odparowania wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione przez wykonawcę.

W przypadku, gdy należała ona została nadmierną ilością emulsji, nadmiar należy zebrać ręcznie za pomocą łopaty lub nalewy rozłożyć warstwę suchego piasku i usunąć nadmiar lepiszczu przez szczotkowanie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Badania lepiszczu

Ocena lepiszczu powinna być oparta na atestach. W przypadkach wątpliwych Inspektor Nadzoru zaleci wykonanie dodatkowych badań.

#### 6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszczu

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszczu według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszczu i kruszywa” [4].

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skropionej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- a) mechaniczne oczyszczenie każdej nieulepiszonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- b) ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.

Cena 1 m<sup>2</sup> skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- dostarczenie lepiszczu i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszczu do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla przywoływanych norm lub przepisów obowiązującej s postanowienia najnowszego (lub poprawionego) wydania przywoływanych dokumentów.

### 10.1. Normy

1. PN-EN 1426: 2001 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów igła
2. PN-EN 12591:2004 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
3. PN-C-96173 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych

### 10.2. Inne dokumenty

4. „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.

**D - 04.04.02**

**PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAM. STABILIZOWANEGO MECH.**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanych stabilizowanych mechanicznie w związku z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo - Osówiec.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja niniejsza jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zleceniu i realizacji robót omawianego zadania opisanego w punkcie 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów pomocniczych z kruszywa łamanych stabilizowanych mechanicznie i obejmują podbudowy:  
z kruszywa o frakcji 0/31,5 gr. 5 cm w konstrukcji jezdni,  
z kruszywa o frakcji 0/63 gr. 15 cm w konstrukcji jezdni,

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwym dobranym uziarnieniu.

**1.4.2. Mieszanka niezwiązana** - ziarnisty materiał o określonym składzie ziarnowym ( $d \div D$ ), który jest stosowany do wykonywania warstw konstrukcyjnych nawierzchni. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona: z kruszywa naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów z kruszywa stabilizowanych mechanicznie - D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

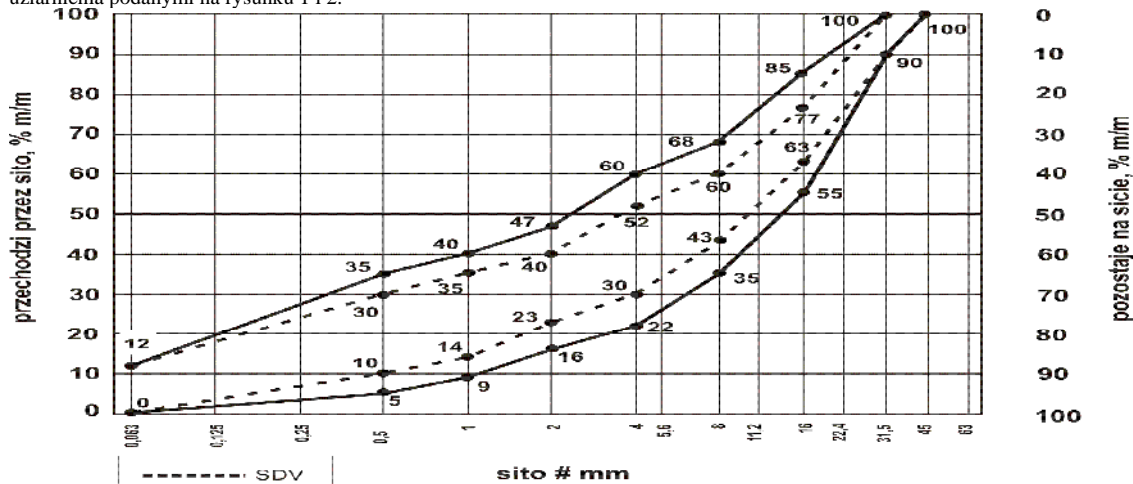
### 2.2. Rodzaje materiałów

Kruszywami stosowanymi do mieszanek niezwiązanych są kruszywa naturalne, sztuczne i z recyklingu, które spełniają wymagania SST zgodnie z Tabelicą 1 i normą PN-EN 12526. Kruszywa pochodzące z różnych rodzajów (naturalne, sztuczne oraz z recyklingu) mają spełnić wymagania w całej mieszance.

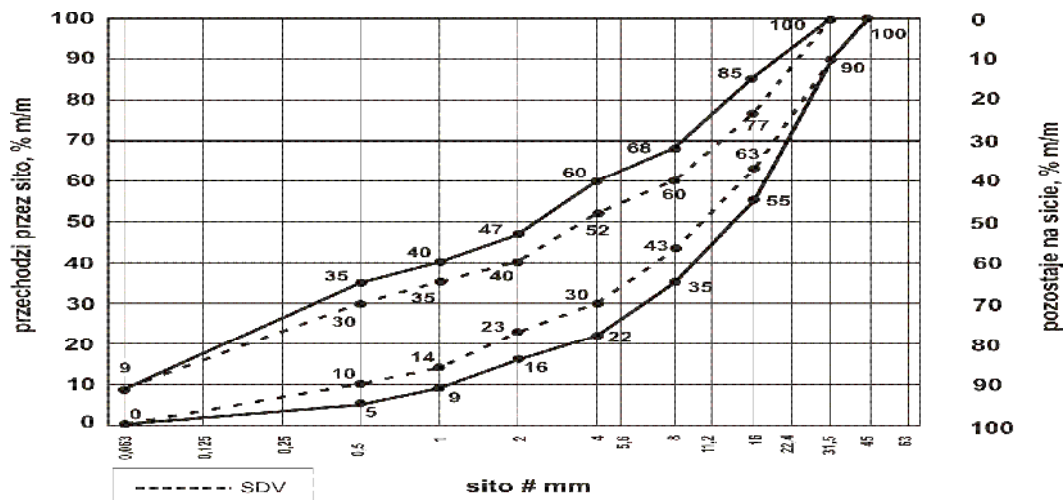
### 2.3. Wymagania dla materiałów

#### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-EN 933-1:2000 [3] powinna leżeć między krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1 i 2.



Rys. 1. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 dla podbudowy pomocniczej



Rys. 2. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 dla podbudowy zasadniczej

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

### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabelicy 1. (wg. WT-4 i PN-EN 13242)

Tabela 1. Wymagania dla kruszywa do mieszanek niezwiązanych

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 13242)					
		warstwa mrozoochronna	podbudowa pomocnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem		podbudowa zasadnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem		nawierzchnia z mieszanki niezwiązanej obciążonej ruchem
		KR1+KR7	KR3+KR4	KR5+KR7	KR1+KR2	KR3+KR7	KR1+KR2
1.	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 56; 63 i 90 Wszystkie wymiary kruszywa są dozwolone					
2.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niżej (badanie na mokro)	GC80-20, GF 80, GA 75	GC80-20, GF 80, GA 75	GC80-20, GF 80, GA 75	GC80-20, GF 80, GA 75	GC80-20, GF 80, GA 75	GC80-20, GF 80, GA 75
3.	Kategorie ogólnych granic i tolerancji uziarnienia kruszyw, nie niżej :						
	a) kruszywo grube o $D \geq 2d$ przy:						
	$D/d < 4$	GTNR	GTNR,	GTNR	GTC20/15	GTC20/15	GTC20/15
$D/d \geq 4$	GTNR	GTNR,	GTNR	GTC20/17,5	GTC20/17,5	GTC20/17,5	
b) kruszywo drobne i kruszywo o ciętych uziarnieniu, kategoria nie niżej :	GTFNR GTANR	GTFNR GTANR	GTF10 GTA20	GTF 20 GTA20	GTF10 GTA20	GTF 20 GTA20	
4.	Kształt kruszywa grubego lub kruszywa grubego ( $> 4\text{mm}$ ) wydzielonego z kruszywa o ciętych uziarnieniu wg PN-EN 933-3a)	FINR	FINR	FINR	FI50	FI50	FI50
	a) wskaźnik płaskości, kategoria nie wyższa niż lub b) wskaźnik kształtu wg PN-EN 933-4 a), kategoria nie wyższa niż	SINR	SINR	SINR	SI55	SI55	SI55
5.	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym lub w kruszywie grubym ( $> 4\text{mm}$ ) wydzielonym z kruszywa o ciętych uziarnieniu wg PN-EN 933-5, kategoria nie niżej :	CNR	CNR/70	CNR/50	CNR/70	C50/30	CNR

6.	Zawarto pyłów b) w kruszywie wg PN-EN 933-1	fDeklarowana	fDeklarowana			fDeklarowana		fDeklarowana
7.	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego lub kruszywa grubego wydzielonego z kruszywa o ciętych ziarnach (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyznaczona	LANR	LA50	LA50	LA50	LA40	LA40	
8.	Odporność na cieranie kruszywa grubego lub kruszywa grubego wydzielonego z kruszywa o ciętych ziarnach (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyznaczona	MDENR	MDE35	MDE35	MDE35	MDE35	MDENR	
9.	Grubość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	Deklarowana			Deklarowana		Deklarowana
10.	Nasiwność c) wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9, kategoria nie wyznaczona	WA242	WA242			WA242		WA242
11.	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	ASNR	ASNR	ASNR	ASNR	ASNR	ASNR	
12.	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	SNR	SNR	SNR	SNR	SNR	SNR	
13.	Stalowność w ujęciu stalowniczym wg PN-EN 1744-1, p. 19.3, kategoria nie wyznaczona :	V5	V5	V5	V5	V5	V5	
14.	Rozpad krzemianowy w ujęciu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.1	Brak rozpadu	Brak rozpadu			Brak rozpadu		Brak rozpadu
15.	Rozpad elazawy w ujęciu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.2	Brak rozpadu	Brak rozpadu			Brak rozpadu		Brak rozpadu
16.	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów						
17.	Zanieczyszczenia (dot. kruszyw naturalnych)	Brak ciał obcych takich, jak: drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrobki (dotyczy kruszyw naturalnych)						
18.	Zawartość składników kruszyw grubych z recyklingu, oznaczona wg PN-EN 933-11, wymagane kategorie nie wyznaczone :	Rc Deklarowana Rcug Deklarowana Rb Deklarowana Ra Deklarowana Rg Deklarowana X 1- FL 10-	Rc Deklarowana Rcug Deklarowana Rb Deklarowana Ra Deklarowana Rg Deklarowana X 1- FL 10-	Rc Deklarowana Rcug Deklarowana Rb Deklarowana Ra Deklarowana Rg Deklarowana X 1- FL 10-	Rc Deklarowana Rcug Deklarowana Rb Deklarowana Ra Deklarowana Rg Deklarowana X 1- FL 10-	Rc Deklarowana Rcug Deklarowana Rb Deklarowana Ra Deklarowana Rg Deklarowana X 1- FL 10-	Rc Deklarowana Rcug Deklarowana Rb Deklarowana Ra Deklarowana Rg Deklarowana X 1- FL 10-	
19.	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3 pkt. 7.3 oraz pkt. 8.3, (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wymagana kategoria	SBLA	SBLA	SBLA	SBLA	SBLA	SBLA	
20.	Mrozoodporność kruszywa (frakcja referencyjna do badania #8/16mm) wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyznaczona	FDeklarowana (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych) FDeklarowana (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	FDeklarowana (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych) FDeklarowana (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	FDeklarowana (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych) FDeklarowana (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	FDeklarowana (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych) FDeklarowana (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	FDeklarowana (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych) FDeklarowana (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	FDeklarowana (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych) FDeklarowana (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	
21.	Skład mineralogiczny wg Załącznik C, p. C.3.4.	Deklarowany	Deklarowany			Deklarowany		Deklarowany

- a) Podstaw oznaczania kształtu kruszywa jest badanie wskaźnika płaskości, natomiast dodatkowo może na bada wskaźnik kształtu
- b) Łączna zawartość pyłów w złożonej mieszance z kruszyw powinna się mieścić w krzywych dla poszczególnych warstw rys. 1÷20
- c) Jeżeli kruszywo nie spełnia warunku nasiłki WA242, należy wykonać dodatkowo badanie mrozoodporności, wg PN-EN 1367-1. Mrozoodporność kruszywa powinna wykazywać % ubytek masy nie większy od zawartego w punkcie 20 Tabelicy 1.

#### 2.3.6. Woda

Należy stosować wodę wg PN-EN 1008:2004.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,

równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,

walców gumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

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

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

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

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę stanowi warstwa wzmocniająca z gruntu stabilizowanego cementem. Warunki wykonania tej warstwy określono w ST D-04.05.01 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem”

#### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa określić należy uziarnieniem i wilgotnością optymalną, którą wytwarza się w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

#### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg PN-EN 13286-2:2007 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy tab. 1, lp. 11.

#### 5.5. Odcinek próbny

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

stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,

określenia grubości warstwy materiału w stanie naturalnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,

określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

#### 5.6. Utrzymanie podbudowy

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

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszywa przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej ST.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tabelicy 2.

Tabela 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszywa stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek	na 10000 m <sup>2</sup>
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być natychmiast przekazywane Inżynierowi.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

Wilgotność należy określić według PN-EN 1097-5:2008.

#### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według PN-EN 13286-2:2007. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążenia płytowych, wg BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E<sub>2</sub> do pierwotnego modułu odkształcenia E<sub>1</sub> jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

#### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2.3.2.

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

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tabelicy 3.

Tabela 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłoża	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdej pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędnie wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcia sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każdej 1000 m co najmniej w 20 punktach na każdej 1000 m

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

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

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

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyłożonej co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówność podłoża podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04 [28].

Nierówność poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówność podbudowy nie mogą przekraczać:

20 mm dla podbudowy pomocniczej,

10 mm dla podbudowy zasadniczej,

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ±0,5%.

#### 6.4.5. Rzędnie wysokościowe podbudowy

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

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

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

#### 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż:



dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

dla podbudowy zasadniczej ± 10%,

#### 6.4.8. No no podbudowy

Moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 powinien być zgodny z podanym w tablicy 4a i 4b,

Ugi cie spr yste wg PN-S-06102 powinno być zgodne z podanym w tablicy 4a i 4b.

Tablica 4a. Cechy podbudowy w jezdni, parkingach, zjazdach

Podbudowa z kruszywa o wska niku wno nie mniejszym ni , %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wska nik zag szczenia IS nie mniejszy ni	Maksymalne ugi cie spr yste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płyt o rednicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obci enia E1	od drugiego obci enia E2
120	1,03	1,10	1,20	100	180

Tablica 4b. Cechy podbudowy pod chodniki, cie ki rowerowe, ci gi pieszo-rowerowe, opaski

Podbudowa z kruszywa o wska niku wno nie mniejszym ni , %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wska nik zag szczenia IS nie mniejszy ni	Maksymalne ugi cie spr yste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płyt o rednicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obci enia E1	od drugiego obci enia E2
60	1,0	1,40	1,60	60	120

### 6.5. Zasady post powania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

#### 6.5.1. Niewła ciwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują wi ksze odchylenia od okre lonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do gł boko ci co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zag szczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Je eli szeroko podbudowy jest mniejsza od szeroko ci projektowanej o wi cej ni 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wy ej le cym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzy podbudow przez spulchnienie warstwy na pełn grubo do połowy szeroko ci pasa ruchu, doło enie materiału i powtórne zag szczenie.

#### 6.5.2. Niewła ciwa grubo podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod wzgl dem grubo ci, Wykonawca wykona napraw podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiedni gł boko , zgodnie z decyzj In yniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich wła ciwo ciach, wyrównane i ponownie zag szczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nast pi ponowny pomiar i ocena grubo ci warstwy, według wy ej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

#### 6.5.3. Niewła ciwa no no podbudowy

Je eli no no podbudowy b dzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezb dne do zapewnienia wymaganej no no ci, zalecone przez In yniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca tylko wtedy, gdy zani enie no no ci podbudowy wynikało z niewła ciwego wykonania robót przez Wykonawc podbudowy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostk obmiarow jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNO CI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy płatno ci

Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy płatno ci podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z kruszywa obejmuje:

prace pomiarowe i przygotowawcze,  
oznakowanie robót,

sprawdzenie i ewentualn napraw podło a,

przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z recept ,

dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,

rozło enie mieszanki,

zag szczenie rozło onej mieszanki,

przeprowadzenie pomiarów i bada laboratoryjnych okre lonych w specyfikacji technicznej,

utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## 10. PRZEPISY ZWI ZANE

Dla przywoływanych norm lub przepisów obowiązuje ostatnie postanowienie najnowszego (lub poprawionego) wydania przywoływanych dokumentów.

### 10.1. Normy

PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw - Cz. 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
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 płaskości
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 933-8	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Cz. 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania wskaźnika piaskowego
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 1097-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Cz. 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasięklowości
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Cz. 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-2	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Badanie w siarczanie magnezu
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Cz. 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
PN-EN 1744-3	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Cz. 3: Przygotowanie wycięgów przez wymywanie kruszyw
PN-ISO 565	Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek
PN-EN 13286-1	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Cz. 1: Laboratoryjne metody oznaczania referencyjnej gęstości i wilgotności. Wprowadzenie, wymagania ogólne i pobieranie próbek
PN-EN 13286-2	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Cz. 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora
PN-EN 13286-47	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Cz. 47: Metoda badania do określania kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu

### 10.2. Inne dokumenty

Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010. Wymagania techniczne (zalecone do stosowania w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach krajowych wg zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)

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

**D - 04.05.01**

**ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem w związku z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo - Osówiec.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja niniejsza jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót omawianego zadania opisanego w punkcie 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem wraz z pielęgnacją i obejmuje:

a) wykonanie warstwy wzmacniającej podłoża o grubości 10 cm i 15 cm z mieszanki związanej cementem o  $R_m = 2,5$  MPa

### 1.4. Określenia podstawowe

- Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiedleniu musi wytrzymać nacisk, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.
- Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym – mieszanka, w której następuje wiązanie i stwardnienie na skutek reakcji hydraulicznych.
- Mieszanka cementowo-gruntowa - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszcjących, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.
- Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.
- Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszcjących, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.
- Podłoże gruntowe ulepszone cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.
- Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-EN 197-1:2012 [8].

Wymagania dla cementu zestawiono w tabelicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-EN 197-1:2012 [8]

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż :	
	- cement portlandzki bez dodatków	16
	- cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż :	32,5
3	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	75
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-1:2006 [1].

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [16].

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykazają jego przydatność do robót.

### 2.3. Kruszywa

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i wiry albo mieszanki tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tabl. 2.

Tablica 2. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

Rozdział w normie PN-EN 13242	Wła ciwo	Deklarowane kategorie lub wartości w odniesieniu do zastosowania kruszywa do warstwy zwi zanej warstwy podbudowy zasadniczej- wszystkie kategorie ruchu	Odniesienie do PN-EN 13242:2004
4.1	Fracje/zestaw sit #	1;2;4;5;6;8;11;2;16;22,4;31,5;45;63 I 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1) wszystkie fracje dozwolone	Tabl.1
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN-933-1	G <sub>C</sub> 80/20 G <sub>F</sub> 80 G <sub>A</sub> 75	Tabl.2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach po rednich wg PN-EN-933-1	GT <sub>c</sub> NR	Tabl.3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ci głym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GI <sub>F</sub> NR GI <sub>A</sub> NR	Tabl.4
4.4	Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wska nika płasko ci wg PN-EN 933-3*)	FI <sub>50</sub>	Tabl.5
	Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wska nika kształtu wg PN-EN 933-4*)	SI <sub>50</sub>	Tabl.6
4.5	Kategorie procentowych zawarto ci ziaren o powierz. przekrusz. lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokr głonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C <sub>NR</sub>	Tabl.7
4.6	Zawarto pyłów**) w kruszywie grubym wg PN-EN 933-1	f <sub>Deklarowane</sub>	Tabl.8
	Zawarto pyłów**) w kruszywie drobnym wg PN-EN 933-1	f <sub>Deklarowane</sub>	Tabl.8
4.7	Jako pyłów	Brak wymaga	
5.2	Odporno na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-2	LA <sub>50</sub>	Tabl.9
5.3	Odporno na cieranie wg PN-EN 1097-1	M <sub>DE</sub> NR	Tabl.11
5.4	G sto wg PN-EN 1097-6 rozdział 7,8 lub 9	Deklarowana	
5.5	Nasi kliwo wg PN-EN 1097-6 rozdział 7,8 lub 9	Deklarowana	
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	- Kruszywo kam. AS 0,2 - u el kawałkowy wielkopieczowy AS 1,0	Tabl.12
6.3	Całkowita zawarto siarki wg PN-EN 1744-1	- Kruszywo łam. S NR - u el kawałkowy wielkopieczowy S 2	Tabl.13
6.4.1	Składniki wpływaj ce na szybko wi zania i twardnienia mieszanek zwi zanych hydraulicznie	Deklarowana	
6.4.2.1	Stażo obj to ciowa u la stalowniczego wg PN-EN 1744-1 rozdział 19.3	V <sub>5</sub>	Tabl.14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w u lu wielkopieczowym kawałkowym wg PNEN 1744-1 rozdział 19.1	Brak rozpadu	
6.4.2.3	Rozpad elazowy w u lu wielkopieczowym kawałkowym wg PNEN 1744-1 rozdział 19.2	Brak rozpadu	
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych dla rodowiska wg odr bnych przepisów	
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak; drewno, szkło i plastik mog cych pogorszy wyrób ko cowy	
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>	

7.3.2	Nasi kłiwo wg PN-EN 1097-6 rozdział 7 (Je li kruszywo nie spełnia warunku WA <sub>24</sub> 2, to nale y zbada jego mrozoodporno wg p. 7.3.3	WA <sub>24</sub> 2	Tabl.16
7.3.3	Mrozoodporno na kruszywie frakcji 8/16 wg PN-EN 1367-1 (Badanie wykonywane tylko w przypadku, gdy nasi kłiwo kruszywa przekracza WA <sub>24</sub> 2)	F <sub>4</sub>	Tabl.18
Zał cznik C pkt C3.4	Skład mineralogiczny	Deklarowany	
Zał cznik C pkt C.3C4	Istotne cechy rodowiskowe	Wi kszo substancji niebezpiecznych okre lonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie wyst puje w ró dłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych nale y bada czy zawarto substancji niebezpiecznych nie przekracza warto ci dopuszczalnych wg odr bnych przepisów	

\*)badaniem wzorcowy, oznaczenia kształtu kruszywa grubego jest badanie wska nika płasko ci

\*\*)I czna zawarto pyłów w mieszance powinna si mie ci w polu wyznaczonym przez krzywe graniczne

Je eli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpo rednio po dostarczeniu na budow i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno by ono składowane w przyrmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczaj cych przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniami ró nych rodzajów kruszyw.

## 2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do piel gnacji wykonanej warstwy powinna odpowiada wymaganiom PN-EN 1008:2004 [10]. Bez bada laboratoryjnych mo na stosowa wodoci gow wod pitn . Gdy woda pochodzi z w tpliwych ródel nie mo e by u yta do momentu jej przebadania, zgodnie z wy ej podan norm lub do momentu porównania wyników wytrzymało ci na ciskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wod w tpli i z wod wodoci gow . Brak ró nic potwierdza przydatno wody do stabilizacji gruntu cementem.

## 2.5. Dodatki ulepszaj ce

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje si nast puj ce dodatki ulepszaj ce:

- wapno wg PN-EN 459-1:2003,
- popioły lotne wg PN-S-96035,
- chlerek wapniowy wg PN-C-84127.

Za zgod In yniera mog by stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadaj ce aprobat techniczn wydan przez uprawnion jednostk .

## 2.6. Domieszki

Domieszki powinny by zgodne z PN-EN 934-2. Je eli w mieszance maj by zastosowane rodki przyspieszaj ce lub opó niaj ce wi zanie, nale y to uwzgl dni przy projektowaniu składu mieszanki.

## 2.7. Materiały do piel gnacji

Do piel gnacji warstw wykonanych z mieszanek zwi zanych cementem mog by stosowane:

- emulsja asfaltowa,
- preparaty piel gnacyjne posiadaj ce Aprobat Techniczn ,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włóknina techniczna,
- piasek i woda.

# 3. SPRZ T

## 3.1. Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu

Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

## 3.2. Sprz t do wykonania robót

Wykonawca przyst puj cy do wykonania ulepszonego podło a stabilizowanego spoiwami powinien wykaza si mo liwo ci korzystania z nast puj cego sprz tu:

W przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zag szczania,
- zag szczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zag szczania w miejscach trudnodost pnych.

### 3.3. Wytwórnia betonu

Betoniarnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Wydatki betoniarni musi zapewnić zapotrzebowanie dla danej budowy. Betoniarnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakością wytworzonej mieszanki. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następującą tolerancję dozowania, wyrażoną w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo  $\pm 3\%$ , pozostałe składniki  $\pm 2\%$ . Inżynier może dopuścić dobowe dozowanie wody (objętościomierz przepływowy). Zabrania się stosowania betoniarek wolno spadowych. Wybór urządzeń do zagęszczania pozostawia się Wykonawcy w zależności od jego możliwości i warunków terenowych - szerokość zagęszczanej warstwy ulepszonego podłoża i podbudowy. Utytuł przez Wykonawcę sprzęt mechaniczny musi być sprawny technicznie i uzyskać akceptację Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport kruszywa

Transport kruszywa do wytwórni może odbywać się dowolnymi rodzajami transportu zabezpieczającymi kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami

### 4.3 Transport cementu

Transport cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzydzeniem i zanieczyszczeniem. Transport cementu do wytwórni betonów – luzem odbywać się w cysternach przystosowanych do przewożenia produktów sypkich. Cement workowany może przewozić dowolnymi rodzajami transportu.

### 4.4 Transport mieszanki

Transport mieszanki odbywać się musi samochodami samowładkowymi (zalecany boczny przechyl skrzyni). Samochody powinny charakteryzować się pojemnością tj. 10 ton. Czas transportu mieszanki nie może przekraczać jednej godziny przy temp. poniżej  $+15^{\circ}\text{C}$  i 20 minut przy temp. otoczenia od  $15^{\circ}\text{C}$  do  $30^{\circ}\text{C}$ . Rodziki transportu powinny umożliwiać przewóz mieszanki betonowej do miejsca jej wbudowania bez zmiany konsystencji, segregacji składników, zanieczyszczenia mieszanki i przed rozpoczęciem twardnienia. Mieszanka betonowa w czasie transportu powinna być chroniona od wpływów atmosferycznych takich jak: opady, nasłonecznienie, wiatry. Przy braku osłon w konstrukcji rodzajów transportowych należy stosować przykrycia (folia, brezent).

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwość spadku temperatury poniżej  $5^{\circ}\text{C}$  w czasie najbliższych 7 dni.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” i ST D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania ulepszonego podłoża powinny być wcześniej przygotowane.

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

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

### 5.4. Skład mieszanki cementowo-kruszywowej

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tabelicy 4. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 2.6 tablica 3, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Tablica 4. Maks. zawartość cementu w mieszance gruntu stabilizowanego cementem dla ulepszonego podłoża.

Lp.	Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa		
		podbudowa zasadnicza	podbudowa pomocnicza	ulepszone podłoże
1	KR 2 do KR 6	-	6	8

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewnić otrzymanie w czasie budowy właściwego cięciwo ci gruntu stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

#### 5.6. Grubość warstwy

Orientacyjna grubość poszczególnych warstw z gruntu ulepszanego cementem nie powinna przekraczać 10 cm – przy mieszaniu na miejscu sprzętem specjalistycznym.

#### 5.7. Zagszczanie

Zagszczanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w ST.

Zagszczanie ulepszanego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpoczynać się od krawędzi i przesuwają pasami podłóżnymi, czciowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpoczynać się od niej po jednej krawędzi i przesuwają pasami podłóżnymi, czciowo nakładającymi się, w stronę drugiej po jednej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagszczania zanieczyszczenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagszczanie. Powierzchnia zagśczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Mieszanka powinna być zagśccona do osiągnięcia wskaźnika zagśczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12. Specjalną uwagę należy poświęcić zagśczeniu mieszanki w siedziwiskach spoin roboczych podłóżnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeniach obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagśczenia lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagszczanie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

#### 5.8. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłóżnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeżeli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionowo krawędzi wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagśczonej mieszance, należy niezwłocznie obciążyć pionowo krawędzi. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczne spoiny robocze na półczeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zagśczeniem jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania siedziwego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niej po jednej warstwie wystąpią spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłóżnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

#### 5.9. Pielęgnowanie warstwy z gruntu stabilizowanego cementem

Pielęgnowanie powinno być przeprowadzone według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem wg WT-2,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokość co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- przykrycie warstwy piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po gruncie stabilizowanym w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

#### 5.10. Utrzymanie ulepszanego podłoża

Ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotowe ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązkiem naprawić wszelkie uszkodzenia podłoża, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania ulepszanego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia niezbędnych napraw ulepszanego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia ulepszanego podłoża. Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczeniem działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.



## 6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w ST D-M-00.000.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przyst pieniem do robót

Przed przyst pieniem do robót Wykonawca powinien wykona badania spoiw, kruszyw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawi wyniki tych bada In ynierowi w celu akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Cz stotliwo oraz zakres bada i pomiarów

Cz stotliwo oraz zakres bada i pomiarów w czasie wykonywania ulepszanego podło a stabilizowanych spoiwami podano w tab. 6.

Tablica 6. Cz stotliwo bada i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie bada	Cz stotliwo bada	
		Minimalna liczba bada na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia ulepszanego podło a przypadaj ca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki gruntu	2	600 m <sup>2</sup>
2	Wilgotno mieszanki gruntu spoiwem		
3	Jednorodno i gł boko wymieszania <sup>2)</sup>		
4	Zag szczenie warstwy		
5	Grubo ulepszanego podło a	3	400 m <sup>2</sup>
6	Wytrzymało na ciskanie 1. 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem	6 próbek	a) <sup>2</sup>
7	Badanie spoiwa - cementu,	przy projektowaniu składu mieszanki i przy ka dej zmianie	
8	Badanie wody	dla ka dego w tpiwego ródla	
9	Badanie wla ciwo ci gruntu	dla ka dej partii i przy ka dej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa	

1. Badanie wykonuje si przy stabilizacji gruntu metod mieszania na miejscu

#### 6.3.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa

Próbki do bada nale y pobiera z mieszarek lub z podło a przed podaniem spoiwa. Uziarnienie gruntu powinno by zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotycz cych ulepszanego podło a.

#### 6.3.3. Wilgotno mieszanki gruntu ze spoiwami

Wilgotno mieszanki winna by równa wilgotno ci optymalnej, okre lonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancj +10% -20% jej warto ci.

#### 6.3.4 Zag szczenie warstwy

Mieszanka powinna by zag szczana do osi gni cia wska nika zag szczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z PN-EN 13286-2:2007 [22].

#### 6.3.5. Grubo ulepszanego podło a

Grubo warstwy nale y mierzy bezpo rednio po jej zag szczeniu w odległo ci co najmniej 0,5 m od kraw dzi. Grubo warstwy nie mo e ró ni si od projektowanej o wi cej ni  $\pm 1$  cm.

#### 6.3.6. Wytrzymało na ciskanie

Wytrzymało na ciskanie okre la si na próbkach walcowych o rednicy i wysoko ci 8 cm. Próbki do bada nale y pobiera z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozło onej przed jej zag szczeniem. Próbki w ilo ci 6 sztuk nale y formowa i przechowywa zgodnie z normami dotycz cymi stabilizacji gruntu cementem. Wytrzymało próbek nasyconych wod na ciskanie po 28 dniach powinno wynosi  $R_{28}=5$ MPa.

#### 6.3.7. Mrozoodporno

Wska nik mrozoodporno ci okre lany przez spadek wytrzymało ci na ciskanie próbek poddawanych cykлом zamra ania i odmra ania powinien by zgodny z wymaganiami podanymi w ST dotycz cych poszczególnych rodzajów ulepszanego podło a.

#### 6.3.8. Badanie spoiwa

Dla ka dej dostawy cementu, Wykonawca powinien okre li wla ciwo ci podane w ST dotycz cych poszczególnych rodzajów ulepszanego podło a.

#### 6.3.9. Badanie wody

W przypadkach w tpiwych nale y przeprowadzi badania wody wg PN-EN 1008:2004 [10].

### 6.3.10. Badanie właściwości ciwo ci gruntu

Właściwości ciwo ci gruntu należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu. Właściwości ciwo ci powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów ulepszonego podłoża.

### 6.3.11. Wskaźnik nośności CBR

Wskaźnik nośności CBR określa się wg normy BN-70/8931-05 [20].

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych ulepszonego podłoża stabilizowanych spoiwami

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów ulepszonego podłoża stabilizowanych spoiwami

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłoża na	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędnie wysokościowe	co 100 m
6	Grubość ulepszonego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

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

### 6.4.2. Szerokość ulepszonego podłoża

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

Na jezdniach bez krawężników szerokość ulepszonego podłoża powinna być większa od szerokości warstwy wyżej położonej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

### 6.4.3. Równość ulepszonego podłoża

Nierówność podłoża ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [19].

Nierówność poprzeczna ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówność nie powinny przekraczać 15 mm dla ulepszonego podłoża.

### 6.4.4. Spadki poprzeczne ulepszonego podłoża

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

### 6.4.5. Rzędnie wysokościowe ulepszonego podłoża

Różnice pomiędzy rzędniemi ulepszonego podłoża a rzędniemi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

### 6.4.6. Ukształtowanie osi ulepszonego podłoża

Oś ulepszonego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### 6.4.7. Grubość ulepszonego podłoża

Grubość ulepszonego podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż :

- a) dla ulepszonego podłoża +10%, -15%.

## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszonego podłoża

### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszonego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badania na ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całej grubości i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli szerokość ulepszonego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej położonym, to Wykonawca powinien poszerzyć ulepszone podłożenie przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

### 6.5.2. Niewłaściwa grubość ulepszonego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod wzgl dem grubo ci Wykonawca wykona napraw ulepszonego podło a przez zerwanie wykonanej warstwy, usuni cie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich wła ciwo ciach i o wymaganej grubo ci. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nast pi ponowny pomiar i ocena grubo ci warstwy, na koszt Wykonawcy.

### 6.5.3. Niewła ciwa wytrzymało ulepszonego podło a

Je eli wytrzymało rednia próbek b dzie mniejsza od dolnej granicy określonej w ST dla poszczególnych rodzajów ulepszonego podło a, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na now o odpowiednich wła ciwo ciach na koszt Wykonawcy. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostk obmiarow jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ulepszonego podło a z gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje si za zgodne z dokumentacją projektow , ST i wymaganiami In yniera, je eli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNO CI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy płatno ci

Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy płatno ci podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> ulepszonego podło a z gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi obejmuje:

- a) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- b) oznakowanie robót,
- c) dostarczenie materiałów, stabilizacja gruntu,
- d) ewentualne dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie przewodnic oraz innych materiałów i urz dze pomocniczych,
- e) zag szczenie gruntu stabilizowanego,
- f) piel gnacja wykonanej warstwy
- g) przeprowadzenie pomiarów i bada laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWI ZANE

### 10.1. Normy

- |     |                    |                                                                                                                                                                    |
|-----|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | PN-EN 196-1:2006   | Metody badania cementu – Cz 1: Oznaczanie wytrzymało ci.                                                                                                           |
| 2.  | PN-B-04481         | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu                                                                                                                            |
| 3.  | PN-B-06714-12      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawarto ci zanieczyszcze obcych                                                                                            |
| 4.  | PN-EN 933-1:2000   | Badania geometrycznych wła ciwo ci kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.                                                                    |
| 5.  | PN-EN 1744-1:2000  | Badania chemicznych wła ciwo ci kruszyw – Analiza chemiczna.                                                                                                       |
| 6.  | PN-EN 1744-1:2000  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawarto ci siarki metod bromow                                                                                             |
| 7.  | PN-EN-1097-2:2000  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie cierałno ci w b bnie Los Angeles                                                                                           |
| 8.  | PN-EN 197-1:2012   | Cement Cz 1: Skład, wymagania i kryteria zgodnie ci dotycz ce cementów powszechnego u ytku.                                                                        |
| 9.  | PN-EN 459-1:2012   | Wapno budowlane Cz 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodnie ci.                                                                                                  |
| 10. | PN-EN 1008:2004    | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatno ci wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 11. | PN-C-84038         | Wodorotlenek sodowy techniczny                                                                                                                                     |
| 12. | PN-C-84127         | Chlorek wapniowy techniczny                                                                                                                                        |
| 13. | PN-S-96011         | Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych                                                                                                  |
| 14. | PN-S-96012         | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podło e z gruntu stabilizowanego cementem                                                                                 |
| 15. | PN-S-96035         | Drogi samochodowe. Popioły lotne                                                                                                                                   |
| 16. | BN-88/6731-08      | Cement. Transport i przechowywanie                                                                                                                                 |
| 17. | BN-64/8931-01      | Drogi samochodowe. Oznaczanie wska nika piaskowego                                                                                                                 |
| 18. | BN-64/8931-02      | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podło a przez obci enie płyt                                                            |
| 19. | BN-68/8931-04      | Drogi samochodowe. Pomiar równo ci nawierzchni planografem i łat                                                                                                   |
| 20. | BN-70/8931-05      | Drogi samochodowe. Oznaczanie wska nika no no ci gruntu jako podło a nawierzchni podatnych                                                                         |
| 21. | BN-73/8931-10      | Drogi samochodowe. Oznaczanie wska nika aktywno ci pucolanowej popiołów lotnych z w gła kamiennego                                                                 |
| 22. | PN-EN 13286-2:2007 | Mieszanki niezwi zane i zwi zane spoiwem hydraulicznym – Cz 2: Metody okre lania g sto ci i zawarto ci wody – Zag szczenie metod Proctora.                         |
| 23. | BN-71/8933-10      | Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi.                                                                                |

## 10.2. Inne dokumenty

1. Instrukcja CZDP 1980 „Badanie wskaźnika aktywności uła granulowanego”
2. Wytyczne MK CZDP „Stabilizacja kruszyw i gruntów ułem wielkopieczowym granulowanym”, Warszawa 1979
3. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - 1997.

**D - 04.06.01**  
**PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z chudego betonu. Roboty wykonywane będą przy zadaniu w związku z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo – Osówiec.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązuje dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z chudego betonu.

Podbudowa z chudego betonu może być wykonywana dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR6 wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych”, IBDiM -2001 r. [25]. W przypadku wykonywania nawierzchni betonowej, podbudowa z chudego betonu zaleca się dla dróg o kategorii ruchu od KR3 do KR6 w zależności od rodzaju gruntu w podłożu.

Tablica 1. Klasyfikacja ruchu ze względu na liczbę osi obliczeniowych

Kategoria ruchu	Liczba osi obliczeniowych na dobowe na pas obliczeniowy	
	obciążenie osi 100 kN	obciążenie osi 115 kN
KR1	≤ 12	≤ 7
KR2	od 13 do 70	od 8 do 40
KR3	od 71 do 335	od 41 do 192
KR4	od 336 do 1000	od 193 do 572
KR5	od 1001 do 2000	od 573 do 1144
KR6	2001 i więcej <sup>1)</sup>	1145 i więcej <sup>1)</sup>

1) Obliczenia konstrukcji wykonano dla 4000 osi 100 kN lub 2280 osi 115 kN

Podbudowa z chudego betonu wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako:

podbudowa pomocnicza,

podbudowa zasadnicza.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Podbudowa z chudego betonu - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiownym ciśnieniu wytrzymała ciśnienie nie mniejsze niż 6 MPa i nie większe niż 9 MPa, stanowi fragment nawierzchni drogowej.

**1.4.2.** Chudy beton - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszywa z cementem w ilości od 5% do 7% w stosunku do kruszywa lecz nie przekraczającej 130 kg/m<sup>3</sup> oraz optymalnej ilości wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiownym ciśnieniem wytrzymała ciśnienie R<sub>28</sub> w granicach od 6 do 9 MPa.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Cement

Należy stosować cementy powszechnego użytku: portlandzki CEM I klasy 32,5 N, cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5 N, cement hutniczy CEM III klasy 32,5 N, cement pucołanowy CEM IV klasy 32,5 N według PN-EN 197-1:2002 [5].

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla cementu do chudego betonu

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż :	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż :	32,5
3	Początek czasu wiązania, min, nie wcześniej niż :	75
4	Stalność objętości, mm, nie więcej niż :	10

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08 [22].

### 2.3. Kruszywo

Do wykonania mieszanki chudego betonu należy stosować:

wierzy i mieszankę wg PN-B-11111:1996 [14],

piasek wg PN-B-11113:1996 [16],

kruszywo łamane wg PN-B-11112:1996 [15] i WT/MK-CZDP84 [26],

kruszywo ułame z ułamka wielkopiecowego kawałkowego wg PN-B-23004: 1988 [17],

kruszywo z recyklingu betonu o ziarnach wiązanych nie większych niż 4 mm.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w normie PN-S-96013:1997 [20].

Kruszywo ułame powinno być całkowicie odporne na rozpad krzemianowy według PN-B-06714-37:1980 [12] i żelazawy według PN-B-06714-39:1978 [13].

#### 2.4. Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do piel gnacji wykonanej podbudowy nale y stosowa wod odpowiadaj c wymaganiom normy PN-B-32250:1988 [18]. Bez bada laboratoryjnych mo na stosowa wodoci gow wod pitn .

#### 2.6. Materiały do piel gnacji podbudowy z chudego betonu

Do piel gnacji podbudowy z chudego betonu mog by stosowane:  
preparaty piel gnacyjne posiadaj ce aprobat techniczn ,  
folie z tworzyw sztucznych,  
włókniny wedlug PN-P-01715:1985 [19],  
piasek i woda.

### 3. SPRZ T

#### 3.1. Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu

Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprz t do wykonywania podbudowy z chudego betonu

Wykonawca przyst puj cy do wykonania podbudowy z chudego betonu, powinien wykaza si mo liwo ci korzystania z nast puj ceo sprz tu:  
wytwórni stacjonarnej lub mobilnej do wytwarzania chudej mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna by wyposa ona w urz dzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantuj ce nast puj ce tolerancje dozowania, wyra one w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo  $\pm 3\%$ , cement  $\pm 0,5\%$ , woda  $\pm 2\%$ . In ynier mo e dopu ci obj to ciowe dozowanie wody, przewo nych zbiorników na wod , układarek albo równiarek do rozkładania chudej mieszanki betonowej, walców wibracyjnych lub statycznych do zag szczenia lub płyty wibracyjne, zag szczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zag szczenia w miejscach trudno dost pnych.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotycz ce transportu

Ogólne wymagania dotycz ce transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywa si zgodnie z BN-88/6731-08 [22]. Cement luzem nale y przewozi cementowozami, natomiast cement workowany mo na przewozi dowolnymi rodkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo mo na przewozi dowolnymi rodkami transportu w warunkach zabezpieczaj cych je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i zawilgoceniem.

Woda mo e by dostarczana wodoci giem lub przewo nymi zbiornikami wody,

Transport mieszanki chudego betonu powinien odbywa si zgodnie z PN-S-96013:1997 [20].

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Projektowanie mieszanki chudego betonu

Przed przyst pieniem do robót, w terminie uzgodnionym z In yniere, Wykonawca dostarczy In ynielowi do akceptacji projekt składu mieszanki chudego betonu oraz wyniki bada laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecno ci In yniera do wykonania bada kontrolnych przez In yniera.

Projektowanie mieszanki chudego betonu polega na:  
dobrze kruszywa do mieszanki,  
dobrze ilo ci cementu,  
dobrze ilo ci wody.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mie ci si w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne wg PN-S-96013: 1997 [20].

Rz dne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych podano w tablicy 3 i na rysunku 1 i 2.

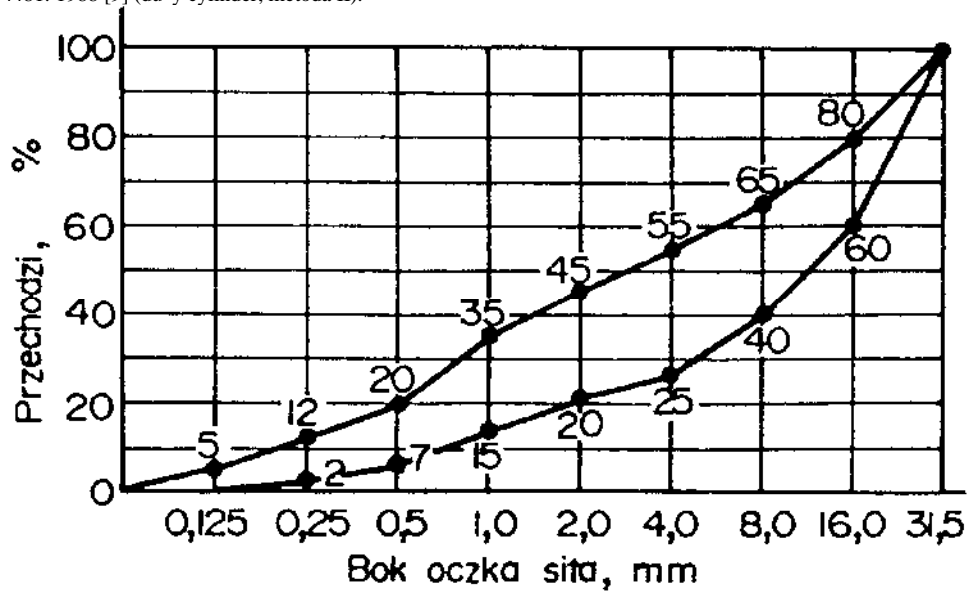
Uziarnienie kruszywa powinno by tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymaln szczelno i urabialno przy minimalnym zu yciu cementu i wody.

Tablica 3. Rz dne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej.

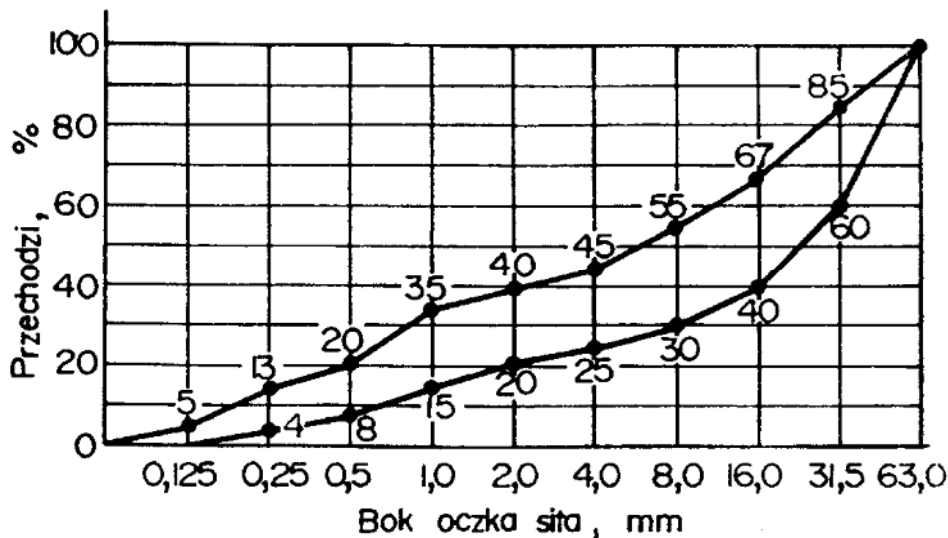
Sito o boku oczka kwadratowego (mm)	Przechodzi przez sito (%)	Przechodzi przez sito (%)
63	-	100
31,5	100	od 60 do 85
16	od 60 do 80	od 40 do 67
8	od 40 do 65	od 30 do 55
4	od 25 do 55	od 25 do 45
2	od 20 do 45	od 20 do 40
1	od 15 do 35	od 15 do 35
0,5	od 7 do 20	od 8 do 20
0,25	od 2 do 12	od 4 do 13
0,125	od 0 do 5	od 0 do 5

Zawarto cementu powinna wynosi od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekracza 130 kg/m<sup>3</sup>.

Zawarto wody powinna odpowiada wilgotno ci optymalnej, okre lonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481: 1988 [9] (du y cylinder, metoda II).



Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia do chudego betonu od 0 do 31,5 mm.



Rysunek 2. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do chudego betonu od 0 do 63 mm.

### 5.3. Wła ciwo ci chudego betonu.

Chudy beton powinien spełnia wymagania okre lone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla chudego betonu

Lp.	Wła ciwo ci	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymało na ciskanie po 7 dniach, MPa	od 3,5 do 5,5	PN-B-06250 [10]
2	Wytrzymało na ciskanie po 28 dniach, MPa	od 6,0 do 9,0	PN-B-06250 [10]
3	Nasi kliwo , % m/m, nie wi cej ni :	9	PN-B-06250 [10]
4	Mrozoodporno , zmniejszenie wytrzymało ci, %, nie wi cej ni :	20	PN-B-06250 [10]

### 5.4. Warunki przyst pienia do robót

Podbudowa z chudego betonu nie powinna by wykonywana gdy temperatura powietrza jest ni sza ni 5°C i wy sza ni 25°C oraz gdy podło e jest zamarzni te.

### 5.5. Przygotowanie podło a

Podło e pod podbudow z chudego betonu powinno by przygotowane zgodnie z wymaganiami okre lonymi w dokumentacji projektowej i SST.

### 5.6. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszank chudego betonu o ci le okre lonym składzie zawartym w receptie laboratoryjnej nale y wytwarza w mieszarkach zapewniaj cych ci gło produkcji i gwarantuj cych otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki mieszanki chudego betonu powinny by dozowane wagowo zgodnie z norm PN-S-96013:1997 [20 ].



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

#### 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Układanie podbudowy z chudego betonu należy wykonywać układarkami mechanicznymi, poruszającymi się po prowadnicach.

Przy układaniu chudej mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Wbudowanie za pomocą równiarek bez stosowania prowadnic, może odbywać się tylko w wyjątkowych wypadkach, określonych w SST i za zgodą Inżyniera.

Podbudowy z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości od 10 do 20 cm, po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić po odbiorze jej przez Inżyniera.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora zgodnie z PN-B-04481: 1988 [9], (duży cylinder metoda II). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki chudego betonu podczas zagęszczenia powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

#### 5.8. Spoiny robocze

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całej szerokości koryta.

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy wystąpią spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

#### 5.9. Nacinanie szczelin

W początkowej fazie twardnienia betonu zaleca się wycięcie szczelin pozornych na głębokość około 1/3 jej grubości.

Szerokość nacięcia tych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty. Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości i spodziewanego przekroczenia dwudziestodniowej wytrzymałości na ściskanie chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne.

Alternatywnie można ułożyć na podbudowie warstw antysepkanów w postaci:

membrany z polimeroasfaltu,

geowłókniny o odpowiedniej grubości, wytrzymałości, grubości i współczynnika wodoprzepuszczalności poziomej i pionowej,

warstwy kruszywa od 8 do 12 cm o odpowiednio dobranym uziarnieniu.

#### 5.10. Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

skropienie preparatem pielęgnacyjnym posiadającym aprobatę techniczną, w ilości ustalonej w SST,

przykrycie na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,

przykrycie matami lub włókninami i spryskiwanie wodą przez okres 7 do 10 dni,

przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

Nie należy dopuszczać nadmiernego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

#### 5.11. Odcinek próbny

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

stwierdzenia czy sprężyt do produkcji mieszanki betonowej, rozkładania i zagęszczenia jest właściwy,

okrelenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej,

okrelenia liczby przejazdów dla uzyskania wymaganej wskaźnika zagęszczenia podbudowy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczenia, jakie będzie stosowane do wykonywania podbudowy z chudego betonu.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 m<sup>2</sup> do 800 m<sup>2</sup>, a długość nie powinna być mniejsza niż 200 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy z chudego betonu po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

#### 5.12. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia niezbędnych napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, niegu i mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

Podbudowa z chudego betonu musi być przed zimą przykryta co najmniej jedną warstwą mieszanki mineralno-asfaltowej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach w twardych wodach i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punktach od 2.2 do 2.4 oraz w punktach 5.2 i 5.3 niniejszej ST.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z chudego betonu podano w tabelicy 5.

#### 6.3.2. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy określić przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-S-96013:1997[20].

Tabela 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy chudego betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie
1	Właściwości kruszywa	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	
2	Właściwości wody	dla każdego w twardego rodzaju	
3	Właściwości cementu	dla każdej partii	
4	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2	600 m <sup>2</sup>
5	Wilgotność mieszanki chudego betonu	2	600 m <sup>2</sup>
6	Zagęszczenie mieszanki chudego betonu	2	600 m <sup>2</sup>
7	Grubość podbudowy z chudego betonu	2	600 m <sup>2</sup>
8	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie chudego betonu; po 7 dniach po 28 dniach	3 próbki 3 próbki	400 m <sup>2</sup>
9	Oznaczenie nasiłkiwo i mrozoodporności chudego betonu	w przypadkach w twardych wodach i na zlecenie Inżyniera	
10	Oznaczenie mrozoodporności chudego betonu	i na zlecenie Inżyniera	

#### 6.3.3. Właściwości wody

W przypadkach w twardych wodach należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250:1988 [18].

#### 6.3.4. Właściwości cementu

Dla każdej dostawy cementu należy określić właściwości podane w tabelicy 2.

#### 6.3.5. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań należy pobierać z wytwórnicy po wymieszaniu kruszywa, a przed podaniem cementu. Badanie należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06714-15:1991 [11].

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą.

#### 6.3.6. Wilgotność mieszanki chudego betonu

Wilgotność mieszanki chudego betonu powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w receptzie z tolerancją + 10%, - 20% jej wartości.

#### 6.3.7. Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu

Mieszanka chudego betonu powinna być zagęszczana do osi gniazda wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 maksymalnego zagęszczenia laboratoryjnego oznaczonego zgodnie z normalną próbą Proctora (metoda II), według PN-B-04481:1988 [9].

#### 6.3.8. Grubość podbudowy z chudego betonu

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją ± 1 cm.

#### 6.3.9. Wytrzymałość na ściskanie chudego betonu

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16,0 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w wieńcu rozłożonej warstwie. Próbki w ilości 6 sztuk należy wykonać i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96013:1997 [20]. Trzy próbki należy wykonać po 7 dniach i trzy po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tabelicy 4.

#### 6.3.10. Nasiłkiwo i mrozoodporność chudego betonu

Nasiłkiwo i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z normą PN-B-06250:1988 [10].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tabelicy 4.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z chudego betonu

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tabela 6.

Tabela 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z chudego betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłoża	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łącznie na całym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Różnice wysokości ciwo	Dla autostrad i dróg ekspresowych co 25 m,
6	Ukształtowanie osi w planie*)	dla pozostałych dróg co 100 m
7	Grubość podbudowy	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 100 m

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

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawników szeroko podbudowy powinna być większa o co najmniej 25 cm od szerokości warstwy na niej układanej lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.4.3. Równo podbudowy

Nierówność podbudowy należy mierzyć 4-metrowym łatem lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [23].

Nierówność poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrowym łatem.

Nierówność podbudowy nie może przekraczać:

9 mm dla podbudowy zasadniczej,

15 mm dla podbudowy pomocniczej.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

#### 6.4.5. Różnice wysokości ciowe podbudowy

Różnice wysokości ciowe podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $+1\text{ cm}$ ,  $-2\text{ cm}$ .

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 3\text{ cm}$  dla autostrad i dróg ekspresowych i  $\pm 5\text{ cm}$  dla pozostałych dróg.

#### 6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją:

dla podbudowy zasadniczej  $\pm 1\text{ cm}$ ,

dla podbudowy pomocniczej  $+1\text{ cm}$ ,  $-2\text{ cm}$ .

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $\text{m}^2$  (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z chudego betonu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania  $1\text{ m}^2$  podbudowy z chudego betonu obejmuje:

prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

oznakowanie robót,

dostarczenie materiałów,

wyprodukowanie mieszanki,

transport na miejsce wbudowania,

przygotowanie podłoża,

dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,

rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,

ewentualne nacinanie szczelin,

pielęgnacja wykonanej podbudowy,

przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1.	PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
2.	PN-EN 196-2:1996	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
3.	PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
4.	PN-EN 196-6:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
5.	PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
6.	PN-EN 206-1:2000	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
7.	PN-EN 480-11:2000	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badania. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
8.	PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
9.	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
10.	PN-B-06250:1988	Beton zwykły
11.	PN-B-06714-15:1991	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
12.	PN-B-06714-37:1980	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
13.	PN-B-06714-39:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu elazowego
14.	PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; wir i mieszanka
15.	PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
16.	PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek

- |     |                   |                                                                                           |
|-----|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. | PN-B-23004: 1988  | Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z uła wielkopieczowego kawałkowego        |
| 18. | PN-B-32250: 1988  | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                             |
| 19. | PN-P-01715 : 1985 | Włókniny. Zestawienie wskaźników technologicznych i uytkowych oraz metod bada             |
| 20. | PN-S-96013 : 1997 | Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania                        |
| 21. | PN-S-96014 : 1997 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchni ulepszon . |
| 22. | BN-88/6731-08     | Cement. Transport i przechowywanie                                                        |
| 23. | BN-68/8931-04     | Drogi samochodowe. Pomiar równo ci nawierzchni planografem i łat .                        |

#### 10.2. Inne dokumenty

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001

WT/MK-CZDP84. Wytyczne techniczne oceny jako ci grysów i wirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984

**D - 04.06.01b**

**PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu cementowego. Roboty wykonywane będą przy zadaniu „Przebudowa drogi powiatowej nr 3033P Orchowo - Osówiec”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązuje dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1..

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszonej dróg i ulic o ruchu ciętym oraz podbudów pod nawierzchnię parkingów, placów postojowych itp.

### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1.** Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążenia od ruchu na podłoże.
- 1.4.2.** Podbudowa z betonu cementowego - warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osignięciu wytrzymałości na ściskanie odpowiadającej klasie betonu B 15 (lub wyjątkowo wyższej), stanowi fragment nośnej części nawierzchni, służącej do przenoszenia obciążenia od ruchu na podłoże.
- 1.4.3.** Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. betonu klasy B 15 przy  $R_b^G = 15$  MPa), określający wytrzymałość gwarantowaną betonu ( $R_b^G$ ).
- 1.4.4.** Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.
- 1.4.5.** Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiająca tylko skurczenie się płyt.
- 1.4.6.** Szczelina skurczowa pozorną - szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego.
- 1.4.7.** Masa zalewowa na gorąco - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub wyciek syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.
- 1.4.8.** Masa zalewowa na zimno - mieszanina wyciek syntetycznych jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniacze, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno.
- 1.4.9.** Wkładki uszczelniające do szczelin - elastyczne profile zamknięte lub otwarte, zwykle wykonane z tworzywa sztucznego, wciskane w szczelinę w celu jej uszczelnienia.
- 1.4.10.** Wskaźnik różnorodności - wielkość charakteryzująca grunty niespoiste, określona wg wzoru  $U = d_{60} : d_{10}$ , gdzie  $d_{60}$  - średnica osieka sita, przez które przechodzi 60% gruntu,  $d_{10}$  - średnica osieka sita, przez które przechodzi 10% gruntu.
- 1.4.11.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### 2.2. Materiały do wykonania robót

#### 2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną

Materiały do wykonania podbudowy z betonu cementowego powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST oraz z aprobatą techniczną IBDiM.

#### 2.2.2. Cement

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cementy odpowiadające wymaganiom PN-EN 197-1:2002 [8] klasy 32,5: cement portlandzki CEM I, mieszaniny CEM II, hutniczy CEM III lub inne zaakceptowane przez Inżyniera.

#### 2.2.3. Kruszywo

Do wytwarzania mieszanki betonowej należy stosować kruszywo mineralne naturalne, grys z otoczek lub surowca skalnego, kruszywo z ułamka wielkopieczowego kawałkowego oraz mieszanki tych kruszyw.

Uziarnienie kruszywa wchodzi do składu mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Właściwości kruszywa oraz ich cechy fizyczne i chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-S-96014:1997 [10].

#### 2.2.4. Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej i pielęgnacji podbudowy należy używać wody określonej w PN-S-96014:1997 [10].

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

#### 2.2.5. Domieszki do betonu

W celu zmiany warunków wiązania i twardnienia, poprawy właściwości betonu i mieszanki betonowej oraz ograniczenia zawartości cementu mogą być stosowane domieszki według PN-EN 934-2:1999 [9].

Przy wyborze domieszki należy uwzględnić jej zgodność z cementem. Zaleca się wykonać badanie zgodności w laboratorium oraz sprawdzić na odcinku próbnym.

#### 2.2.6. Zalewa drogowa lub wkładki uszczelniające w szczelinach

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

#### 2.2.7. Stal zbrojeniowa

W przypadku przewidywania zbrojenia płyt betonowych, stal zbrojeniowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w PN-S-96014:1997 [10].

#### **2.2.8. Materiały do pielęgnacji podbudowy**

Do pielęgnacji wieńców podbudowy z betonu cementowego należy stosować:

- preparaty powłokowe,
- folie z tworzyw sztucznych.

Dopuszcza się pielęgnację warstw piasku naturalnego, bez zanieczyszczeń organicznych lub warstw włókny o grubości, przy obciążeniu 2 kPa, co najmniej 5 mm, utrzymywanej w stanie wilgotnym przez zraszanie wodą.

#### **2.2.9. Beton**

Zawartość cementu w 1 m<sup>3</sup> zagęszczonej mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 250 kg.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być co najmniej gęsta.

W podbudowie należy stosować beton o wytrzymałości odpowiadający klasie B 15. W przypadkach szczególnych dopuszcza się stosowanie betonu o klasie wyżej.

Nasiwota betonu nie powinna przekraczać 7% (m/m).

Średnia wytrzymałość na ściskanie próbek zamrażanych, badanych zgodnie z PN-S-96014:1997 [10], nie powinna być mniejsza niż 80% wartości średniej wytrzymałości próbek niezamrażanych.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

Wykonawca przystąpi do wykonania podbudowy z betonu cementowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu cięgieł do wytwarzania mieszanki betonowej lub odpowiedniej wielkości betoniarek,
- przewodnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych listw wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- walców wibracyjnych, zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych, m.in. do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

Materiały sypkie, stal, domieszki mogą przewozić dowolnymi rodzajami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany może przewozić dowolnymi rodzajami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Masy zalewowe, wkładki uszczelniające, materiały do pielęgnacji należy dostarczać zgodnie z warunkami podanymi w aprobatkach technicznych lub ustaleniach producentów.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

#### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załączniku 1.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie podbudowy,
3. pielęgnacja podbudowy,
4. roboty wykończeniowe.

#### **5.3. Roboty przygotowawcze**

##### **5.3.1. Wstępne roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację terenu robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzenia itd..

Zaleca się korzystanie z ustaleń OST D-01.00.00 [2] w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych

##### **5.3.2. Przygotowanie podłoża**



Grunty na podło e powinny by jednorodnie i zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania.

Koryto pod podbudow nale y wykona według ustale dokumentacji projektowej, zgodnie z wymaganiami OST D-04.01.01 [4]. Ewentualne wykonanie robót ziemnych powinno odpowiada wymaganiami OST D-02.00.00 [3].

Rz dne podło a nie powinny mie , w stosunku do rz dnych projektowanych, odchyle wi kszych ni  $\pm 2$  cm.

Wska nik zag szczenia gruntu powinien wynosi (wg PN-S-96014:1997 [10]):

- a) w górnej warstwie do gł boko ci 20 cm - co najmniej 103% zag szczenia uzyskanego w laboratorium metod I lub II,
- b) w warstwie ni szej do gł boko ci 50 cm - co najmniej 100% zag szczenia uzyskanego jak wy ej,
- c) w nasypach wy szych ni 50 cm: w warstwie dolnej poni ej 50 cm - co najmniej 95% zag szczenia uzyskanego jak wy ej.

W przypadku wyst powania w podło u gruntów piaszczystych równouziarnionych (o wska niku ró noziarnisto ci nie wi kszym ni 5) nale y je doziarni albo ulepszy cementem lub aktywnymi popiołami lotnymi.

W przypadku dróg o nat eniu powy ej 335 osi obliczeniowych (100 kN) na dob na pas obliczeniowy, zaleca si wzmocni górn warstw podło a o grubo ci od 10 cm do 20 cm kilkuprocentowym dodatkiem cementu, niezale nie od rodzaju gruntu i konstrukcji nawierzchni.

W przypadku gruntów dobrze uziarnionych (o wska niku ró noziarnisto ci wi kszym ni 5), oraz wska niku piaszkowym wi kszym ni 35 i niskiego poziomu wód gruntowych nie stwarzaj cego niebezpiecze stwa nadmiernego nawilgocenia gruntu bezpo rednio pod nawierzchni , dopuszcza si układanie warstwy betonu na gruncie miejscowym po uprzednim uło eniu na nim warstwy po lizgowej o grubo ci od 2 cm do 3 cm z bitumowanego piasku lub wiru, albo po uło eniu papy lub folii.

#### 5.3.3. Warstwa ods czaj ca

Je li dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie warstwy ods czaj cej, zapewniaj cej dobre odprowadzenie wody na podło u nieprzepuszczalnym, to powinna ona odpowiada wymaganiami OST D-04.02.01 [5].

Je li dokumentacja projektowa nie ustala inaczej, to grubo warstwy ods czaj cej powinna wynosi co najmniej 15 cm, a materiał na warstw ods czaj c powinien by mrozoodporny o wska niku wodoprzepuszczalno ci nie mniejszym ni 8 m na dob .

### 5.4. Układanie mieszanki betonowej

#### 5.4.1. Projektowanie mieszanki betonowej

Ustalenie składu mieszanki betonowej powinno odpowiada wymaganiami PN-S-96014:1997 [10] oraz punktu 2.2.9 niniejszej specyfikacji.

Podczas projektowania składu betonu nale y wykona próbne zaroby w celu sprawdzenia wła ciwo ci mieszanki w zakresie oznaczenia konsystencji, zawarto ci powietrza i oznaczenia g sto ci.

#### 5.4.2. Warunki przyst pienia do robót

Podbudow z betonu cementowego zaleca si wykonywa przy temperaturze powietrza od 5°C do 25°C. Dopuszcza si wykonywanie podbudowy w temperaturze powietrza powy ej 25°C pod warunkiem nieprzekroczenia temperatury mieszanki betonowej powy ej 30°C. Wykonywanie podbudowy w temperaturze poni ej 5°C dopuszcza si pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalaj cych na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powy ej 5°C przez okres co najmniej 3 dni.

Betonowania nie mo na wykonywa podczas opadów deszczu.

#### 5.4.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszank betonow o składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, nale y wytwarza w wytwórniach betonu, zapewniaj cych ci gło produkcji i gwarantuj cych otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna by od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczaj cy przed segregacj i wysychaniem.

#### 5.4.4. Wbudowanie mieszanki betonowej

Wbudowanie mieszanki betonowej w podbudow nale y wykonywa mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprz tu, zapewniaj cego równomierne rozło enie masy oraz zachowanie jej jednorodno ci.

Dopuszcza si r czne wbudowywanie mieszanki betonowej przy wykonywaniu małych robót, w tym o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu zgody In yniera.

Wbudowanie mieszanki betonowej odbywa si za pomoc maszyn poruszaj cych si po prowadnicach. Prowadnice powinny by tak skonstruowane, aby spełniały równocze nie rol deskowa i dlatego od strony wewn trznej powinny by zabezpieczone przed przyczepno ci betonu (np. natłuszczone olejem mineralnym). Prowadnice powinny by przytwierdzone do podło a w sposób uniemo liwiaj cy ich przemieszczanie i zapewniaj cy ci gło na zł czach. Powierzchnie styku prowadnic z mieszank betonow musz by gładkie, czyste i pozbawione resztek stwardniałego betonu.

Ustawienie prowadnic winno by takie, aby zapewniało uzyskanie przez podbudow wymaganej niwelety, spadków podłu nych i poprzecznych.

Zdj cie prowadnic mo e nast pi nie wcze niej ni po upływie 36 godzin od zako czenia betonowania płyt w temperaturze otoczenia powy ej 10°C, a przy temperaturze otoczenia ni szej - nie wcze niej ni po upływie 48 godzin. Prowadnice powinny by zdejmowane bez uszkodzenia wykonanej podbudowy.

Przy stosowaniu deskowania lizgowego (przesuwnego), wbudowywanie mieszanki betonowej dokonuje si ukłdark mechaniczn , która przesuwaj ci si formuje płyt podbudowy, ograniczaj c j z boku deskowaniem lizgowym, bez stosowania prowadnic.

#### 5.4.5. Zbrojenie płyt

Je li dokumentacja projektowa przewiduje zbrojenie płyt w przypadkach spodziewanych nierównomiernych osiada podło a (np. na nasypach przy mostach, wiaduktach, nad przepustami lub wykopami kanalizacyjnymi), to rozmieszczenie, długo ci, rednice i rodzaje stali powinny by zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i punktu 2.2.7 niniejszej specyfikacji.

#### 5.4.6. Zag szczenie mieszanki betonowej

Do zag szczenia mieszanki betonowej w podbudowie nale y stosowa odpowiednie mechaniczne urz dzenia wibracyjne, zapewniaj ce jednolite jej zag szczenie.

Powierzchnia warstwy zag szczonej powinna mie jednolit tekstur i połysk, a grube ziarna kruszywa powinny by widoczne lub powinny znajdowa si bezpo rednio pod powierzchni .

#### 5.4.7. Szczeliny

Szczeliny powinny by wykonane zgodnie z dokumentacj projektow , dziel c podbudow na płyty kwadratowe lub prostok tne. Je li dokumentacja projektowa nie ustala inaczej, to stosunek długo ci płyt do ich szeroko ci nie powinien by wi kszy ni 1,5 : 1.

W podbudowie wykonuje si tylko szczeliny skurczowe pełne i pozorne. Je li dokumentacja projektowa przewiduje wypełnienie spoin zalewami na gor co lub masami na zimno, to sposób wykonania wypełnienia powinien odpowiada ustaleniom OST D-05.03.04a [7], a w przypadku stosowania wkładek uszczelniaj cych - ustaleniom producentów lub aprobat technicznych.

Szczeliny skurczowe pełne nale y wykonywa na całej grubo ci płyty w miejscach ustalonych w dokumentacji projektowej oraz dodatkowo w bezpo rednim s siedztwie przepustów oraz mi dzy odcinkami betonowania, je li przerwa w betonowaniu trwała dłu ej ni 1 godzin .



Szczeliny skurczowe pozorne nale y wykonywa przez nacinanie stwardniaego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do gł boko ci 1/3 ÷ 1/4 grubo ci płyty.

Szczeliny konstrukcyjne nale y wykona na całej grubo ci płyty w miejscach po cze podbudowy z elementami infrastruktury drogowej (kraw niki, studzienki, korytka itp.).

Je li dokumentacja projektowa przewiduje przykrycie podbudowy warstwami z mieszanek mineralno-asfaltowych to szczeliny, szeroko ci od 3 mm do 5 mm po pierwszym naci ciu betonu na gł boko około 35% grubo ci płyty, nale y pozostawi bez poszerzania ich i wypełniania zalew .

#### 5.5. Piel gnacja podbudowy

Bezpo rednio po zag szczeniu nale y wie y beton zabezpieczy przed wyparowaniem wody przez pokrycie jego powierzchni materiałami według punktu 2.2.8. Nale y to wykona przed upływem 90 min od chwili zako czenia zag szczenia.

W przypadku piel gnacji podbudowy wilgotn warstw piasku lub grubej włókniny nale y utrzymywa j w stanie wilgotnym w czasie od siedmiu do dziesi ciu dni. W przypadku gdy temperatura powietrza jest powy ej 25°C piel gnacj nale y przedłu y do 14 dni.

Stosowanie innych rodków do piel gnacji podbudowy wymaga ka dorazowej zgody In ynierza.

#### 5.6. Roboty wyko czeniowe

Roboty wyko czeniowe powinny by zgodne z dokumentacj projektow i SST. Do robót wyko czeniowych nale prace zwi zane z dostosowaniem wykonanych robót do istniej cych warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuni tych, np. parkanów, ogrodze , nawierzchni, chodników, kraw ników itp.,
- niezbdne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót ro linno ci, tj. zatrawienia, krzewów, ew. drzew,
- roboty porz dkuj ce otoczenie terenu robót.

#### 5.7. Zasady układania na podbudowie z betonu cementowego nast pnej warstwy nawierzchni

Nast pn warstw nawierzchni mo na układa po osi gni ciu przez beton podbudowy co najmniej 60% projektowanej wytrzymało ci, lecz nie wcze niej ni po siedmiu dniach twardnienia podbudowy.

## 6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.2. 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 (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodnie ci, deklaracje zgodnie ci, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
  - wykona badania wła ciwo ci materiałów przeznaczonych do wykonania robót, okre lone w pkcie 2,
  - sprawdzi cechy zewn trzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki bada Wykonawca przedstawia In ynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót i badania odbiorcze

Cz stotliwo oraz zakres bada i pomiarów, które nale y wykona podaje tablica 1.

Tablica 1. Cz stotliwo oraz zakres bada i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie bada i pomiarów	Cz stotliwo bada	Warto ci dopuszczalne
1	Badania kwalifikacyjne: sprawdzenie materiałów, ustalenie składu mieszanki	raz na etapie projek-towania składu mie-szanki i przy ka dej zmianie materiału	wg pktu 2 i 5
2	Badania w czasie robót		
	– rz dne podło a gruntowego	na 0,1 długo ci odbieranego odcinka	wg 5.3.2
	– zag szczenie podło a gruntowego	w 3 przekrojach na ka dej działce roboczej	wg 5.3.2
	– konsystencja mieszanki betonowej	2 razy w czasie zmiany roboczej	wg 2.2.9
	– wytrzymało betonu na ciskanie	raz dziennie	wg 2.2.9
	– zgodno uło enia zbrojenia	1/5 liczby płyt	wg dokumentacji projektowej
3	Badania odbiorcze po wykonaniu podbudowy		
	– grubo podbudowy	raz na ka de 2000 m długo ci odbieranego odcinka	odchyłka grubo ci ± 1 cm, nasi kliwo wg PN-S-96014:1997 [10] i pktu 2.2.9
	– nasi kliwo betonu w podbudowie		
	– mrozoodporno betonu w podbudowie	na próbkach badanej nasi kliwo ci	wg PN-S-96014:1997 [10]
	– szeroko podbudowy	10 razy na 1 km	odchyłka szeroko ci ± 5 cm
	– równo w przekroju poprzecznym	10 razy na 1 km i w punktach głównych łuków poziomych	prze wity mi dzy łat a powierzchni 12 mm
	– spadki poprzeczne	jw.	odchylenia ± 0,5% spadków zaprojektowanych
	– rz dne wysoko ciowe podbudowy	na 0,1 długo ci odbieranego odcinka podbudowy	odchylenie ± 10 mm od rz dnych zaprojektowanych
	– równo podbudowy w profilu podłu nym (badania planografem lub łat 4-metrow )	w dziesi ciu miejscach na ka de 1000 m długo ci odcinka	nierówno ci 12 mm

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
	– wytrzymałość betonu w podbudowie (metodami nieniszczącymi lub na próbkach wyciętych)	w trzech losowo wybranych miejscach na każdym kilometrze	wg PN-S-96014:1997 [10]
	– ukształtowanie osi w planie	co 25 m i punktach głównych łuku dla autostrad i dróg ekspresowych i co 100 m dla pozostałych dróg	odchylenie od osi zaprojektowanej 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych i 5 cm dla pozostałych dróg
	– rozmieszczenie i wypełnienie szczelin	w dwóch miejscach losowo wybranych na każdej 2000 m długości odcinka	ogólnie zgodnie z dokumentacją projektową

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

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.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ew. wykonanie warstwy odsączającej.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej ST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z betonu cementowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podbudowy z betonu cementowego według wymagań specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych w niniejszej ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są 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. Specyfikacje techniczne (ST)

- |    |              |                                                         |
|----|--------------|---------------------------------------------------------|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne                                        |
| 2. | D-01.00.00   | Roboty przygotowawcze                                   |
| 3. | D-02.00.00   | Roboty ziemne                                           |
| 4. | D-04.01.01   | Koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża     |
| 5. | D-04.02.01   | Warstwy odsączające i odcinające                        |
| 6. | D-05.03.04   | Nawierzchnia betonowa                                   |
| 7. | D-05.03.04a  | Wypełnianie szczelin w nawierzchni z betonu cementowego |

### 10.2. Polskie normy

- |    |                   |                                                                                              |
|----|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8. | PN-EN 197-1: 2002 | Cement. Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 9. | PN-EN 934-2: 1999 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania           |

**10.3. Inne dokumenty**

11. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych.  
GDDP - IBDiM, Warszawa 2001

## ZASADY WYKONYWANIA PODBUDOWY Z BETONU CEMENTOWEGO

(wg [10], [11]. W. Dłbski: Mały poradnik drogowca, WKiŁ 1974  
i E. Skaldawski: Podbudowy nawierzchni drogowych, WKiŁ 1979,  
S. Rolla: Kontrola techniczno-ekonomiczna robót drogowych, WKiŁ 1967)

### 1.1. Cechy podbudowy

Podbudowa z betonu cementowego należy do konstrukcji sztywnych. Ziarna kruszywa po związaniu cementu i stwardnieniu betonu są tak silnie ze sobą spójne, że ich ścisłe wzajemne przesunięcia nie są możliwe. W związku z tym, podbudowa z betonu cementowego rozkłada ciśnienie na duże powierzchnie i może być stosowana na słabszym, o małej nośności podłożu.

Podbudowa z betonu cementowego stosuje się zwykle do wykonania warstwy (lub warstw) nośnych nawierzchni o ruchu ciężkim oraz przy wykonywaniu podbudów pod nawierzchnie parkingów i placów postojowych.

### 1.2. Grubość podbudowy

Orientacyjną grubość podbudowy z betonu cementowego, przyjmuje się zwykle 10 ÷ 25 cm, np. na podłożu niewysadzinowym, dla ruchu lekkiego 10 cm, ruchu średniego 12 cm, ruchu ciężkiego 15 cm, a na podłożu wysadzinowym, dla ruchu lekkiego 15 cm, ruchu średniego 20 cm, ruchu ciężkiego 25 cm.

### 1.3. Klasa betonu

W podbudowie zaleca się stosować beton o wytrzymałości odpowiadającej klasie B 15, a w przypadkach szczególnych można stosować beton o klasie wyższej, np. B 20, B 25.

Mieszankę betonową wytwarza się z kruszywa naturalnego, łamanego kamiennego i piasku lub mieszanki tych rodzajów kruszyw, cementu i wody. Skład mieszanki betonowej może być różny w dość szerokich granicach, zależy od rodzaju kruszywa, klasy cementu i danej konsystencji.

Orientacyjny skład mieszanki betonowej klasy B 15 na podbudowę o konsystencji gęstość plastycznej

Lp.	Rodzaj materiału	Jednostka	Zawartość w 1 m <sup>3</sup> mieszanki betonowej
1	Cement portlandzki klasy 32,5	t	0,23 ÷ 0,35
2	Kruszywo	m <sup>3</sup>	0,70 ÷ 1,30
3	Woda	m <sup>3</sup>	0,15 ÷ 0,25

### 1.4. Szczeliny w podbudowie

Szczeliny powinny dzielić podbudowę na płyty kwadratowe lub prostokątne. Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być większy niż 1,5 : 1. Odstęp między szczelinami może wynosić 5 ÷ 6 m, z tym że między szczelinami poprzecznymi powinien być większy niż 6 m.

W podbudowie betonowej wykonuje się tylko szczeliny skurczowe pełne i szczeliny skurczowe pozorne. Pełne szczeliny skurczowe wykonuje się na styku wieńców układanych płyt z płytami już poprzednio wykonanymi, szczeliny skurczowe pozorne - pomiędzy płytami układanymi w tym samym czasie. Mogą występować także szczeliny konstrukcyjne, wykonywane na całej wysokości przekroju płyty w miejscach połączeń podbudowy z elementami infrastruktury drogowej, takimi jak: krawężniki, studzienki kanalizacyjne, telefoniczne lub energetyczne. W osi podbudowy szerszej niż 6 m wykonuje się zwykle szczelinę podłużną.

Przy przewidywanym przykryciu podbudowy asfaltową warstwą cierzalną nie zaleca się wypełniać szczelin mas zalewowych, gdyż różniak może w czasie rozkładania mieszanki asfaltowej jezdni i zostaną uszkodzone już w czasie wałowania warstwy.

Przykłady konstrukcji szczelin przedstawiono na rysunku 1.1.

### 1.5. Układanie warstwy cierzalnej nawierzchni na podbudowie

Na podbudowie z betonu cementowego najczęściej układa się warstwę cierzalną z mieszanek mineralno-asfaltowych oraz stosuje się niekiedy także warstwę z betonu cementowego.

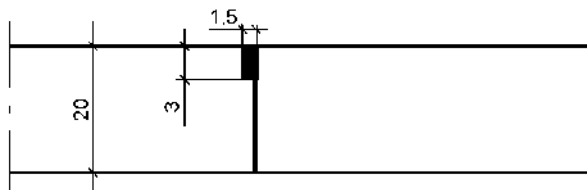
Warstwę cierzalną można układać po osi gęstości przez beton podbudowy co najmniej 60 % projektowanej wytrzymałości, lecz nie wcześniej niż po siedmiu dniach twardnienia podbudowy.

Powierzchnia betonu podbudowy może mieć drobne nierówności, zapewniając dobrą przyczepność do asfaltowej warstwy jezdnej. W celu zabezpieczenia asfaltowej warstwy jezdnej przed powstaniem nad szczelinami podbudowy, zaleca się stosować niezbyt długie płyty betonowe (np. 5 ÷ 6 m) i grubość warstwy jezdnej co najmniej 8 cm.

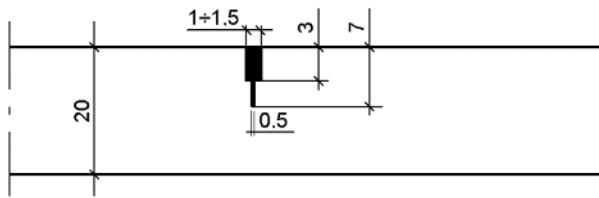
Jeśli szczeliny w podbudowie wypełniono zalewami, to istnieje możliwość powstania pod nią jednej asfaltowej warstwy cierzalnej. Można na temu przeciwić np. smarując podbudowę wapnem gaszonym lub układając pasek papy na szerokość po 15 cm z każdej strony szczeliny.

Rys. 1.1. Przykłady konstrukcji szczelin w podbudowie z betonu cementowego (wymiary w cm)

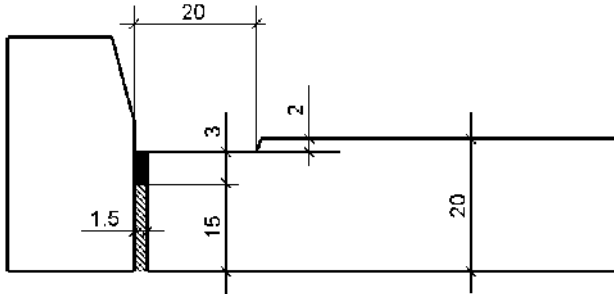
Szczelina skurczowa pełna



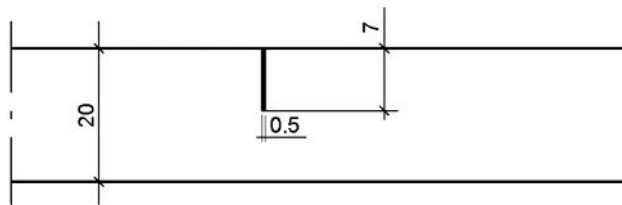
Szczelina skurczowa pozorna



Szczelina przy krawężniku



Szczelina nacięta w podbudowie (bez wypełnienia), na której będzie ułożona warstwa cieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej



**D – 04.07.01a**

**PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO  
wg WT-1 i WT-2**

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego. Roboty wykonywane będą przy zadaniu „Przebudowa drogi powiatowej nr 3033P Orchowo - Osówiec”

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązuje dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 [65] 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 [65] punkt 8.4.1.5.

Podbudowę z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (okrelenie 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 <sup>1)</sup> , mm
KR 1-2	AC16P, AC22P
KR 3-4	AC16P, AC22P, AC32P
KR 5-6	AC16P, AC22P, AC32P

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

**1.4. Okrelenia podstawowe**

**1.4.1.** Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw słuchających do przejmowania i rozkładania obciążenia od ruchu pojazdów na podłoże.

**1.4.2.** Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

**1.4.3.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszywa i lepniejsza asfaltowego.

**1.4.4.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 16, 22 lub 32.

**1.4.5.** Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu cięglym lub niecięglym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

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

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

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

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

**1.4.10.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: D < 2 mm, którego wiązka cząstek pozostaje na sicie 0,063 mm.

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

**1.4.12.** Wypełniacz – kruszywo, którego wiązka cząstek 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).

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

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

**1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

## 2.2. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszc asfaltowych podano w tabelicy 2. Oprócz lepiszc wymienionych w tabelicy 2 można stosować inne lepiszka nienormowe według aprobat technicznych.

Tabela 2. Zalecane lepiszka asfaltowego do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACP	Gatunek lepiszka	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC16P, AC22P	50/70	–
KR3 – KR4	AC16P, AC22P, AC32P	35/50, 50/70, wielorodzajowy-35/50, 50/70	PMB 25/55-60
KR5 - KR6	AC16P, AC22P, AC32P	35/5, 50/70, wielorodzajowy-35/50, 50/70	PMB 25/55-60

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 4.

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

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Rodzaj asfaltu		
			50/70	35/50	
<b>WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE</b>					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50-70	35-50
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	46-54	50-58
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230	240
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	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50	53
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48	52
<b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b>					
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	8
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-8	-5

Tabela 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunek asfaltu modyfikowanego polimerami (PMB) 25/55 – 60	
				wymaganie	klasa
				5	6
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w niskich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
Stożek konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	40	3
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	-12	6
	Nawrót sprężystości w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	50	5
	Nawrót sprężystości w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1



Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	5	2
Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0
Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR <sup>b</sup>	1
Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	50	4
Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]			NPD <sup>a</sup>	0

<sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określona)

<sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

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.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy po redni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2010 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 tablica 4, 5, 6, 6a, 7.

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.

### 2.4. Rodek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiedni przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować rodek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11 [34], metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Rodek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

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

### 2.5. 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:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
  - 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 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączenia warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 [66] punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Emulsje asfaltowe można składować 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

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

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

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,

- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające po drodze ogrzewanie oraz w zawory spusławne.

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, zbrzyleniem 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 będzie korodowała pod wpływem emulsji i nie będzie powodowała 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 zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a dozwolone na tych powierzchniach tylko rodzaje antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC16P, AC22P, AC32P).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 6.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 7, 8, 9.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy dla ruchu KR1 ÷ KR6 [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]									
	AC16P KR1-KR2		AC22P KR1-KR2		AC16P KR3-KR6		AC22P KR3-KR6		AC32P KR3-KR-6	
Wymiar sита #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do
45	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
31,5	-	-	100	-	-	-	100	-	90	100
22,4	100	-	90	100	100	-	90	100	65	90
16	90	100	65	93	90	100	65	90	-	-
11,2	70	92	-	-	65	85	-	-	-	-
8	50	85	42	72	-	76	42	68	33	53
2	25	50	15	45	25	50	15	45	10	40
0,125	5	13	5	13	4	12	4	12	4	12
0,063	4	10	4	10	2,0	8	4	8	3	7
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min4,2</sub>		B <sub>min4,0</sub>		B <sub>min4,0</sub>		B <sub>min3,8</sub>		B <sub>min3,6</sub>	

<sup>\*)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założeniu gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ<sub>d</sub>), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podane wartości należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:  $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR1 ÷ KR2 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderze	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	V <sub>min 4,0</sub> V <sub>max 8,0</sub>	V <sub>min 4,0</sub> V <sub>max 8,0</sub>
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderze	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	VFB <sub>min 50</sub> VFB <sub>min 74</sub>	VFB <sub>min 50</sub> VFB <sub>min 74</sub>
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderze	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	VMA <sub>min 14</sub>	VMA <sub>min 14</sub>

Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderze	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, <sup>a)</sup> badanie w 25°C	<i>ITSR</i> <sub>70</sub>	<i>ITSR</i> <sub>70</sub>
-----------------------------	------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------	---------------------------

<sup>a)</sup> Ujednolicono procedur badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR3 ÷ KR4 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P AC32P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderze	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22 [38], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6,60°C, 10 000 cykli	<i>WTS</i> <sub>AIR 1,0</sub> <i>PRD</i> <sub>AIR deklar</sub>	<i>WTS</i> <sub>AIR 1,0</sub> <i>PRD</i> <sub>AIR deklar</sub>
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderze	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	<i>ITSR</i> <sub>70</sub>	<i>ITSR</i> <sub>70</sub>

<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16P, AC22P 60mm, AC32P 80mm.

<sup>b)</sup> Ujednolicono procedur badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR5 ÷ KR6 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P AC32P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderze	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22 [38], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6,60°C, 10 000 cykli	<i>WTS</i> <sub>AIR 0,6</sub> <i>PRD</i> <sub>AIR deklar</sub>	<i>WTS</i> <sub>AIR 0,6</sub> <i>PRD</i> <sub>AIR deklar</sub>
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderze	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	<i>ITSR</i> <sub>70</sub>	<i>ITSR</i> <sub>70</sub>

<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16P, AC22P 60mm, AC32P 80mm

<sup>b)</sup> Ujednolicono procedur badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespołe 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 recepturą 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 podgrzaniem systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie danej temperatury z dokładnością do  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszczki asfaltowej w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^\circ\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego 25/55-60 oraz  $190^\circ\text{C}$  dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczką asfaltową. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tabelicy 10. W tej tabelicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce w budowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 10. 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 lepiszczką asfaltową.

Dopuszczalne są dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

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

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa z kruszywa niezwiązane lub związane) pod warstwą podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i no ne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostało ci lu nego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche

Maksymalne nierówno ci podło a pod warstw podbudowy, nie powinny przekracza warto ci podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Maksymalne nierówno ci podło a pod warstw podbudowy z betonu asfaltowego (pomiar łat 4-metrow lub równowa n metod )

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówno podło a pod warstw podbudowy [mm]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, wł czania i wył czania	12
	Jezdnie ł cznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	12
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, wł czania i wył czania, postojowe, jezdnie ł cznic, utwardzone pobocza	12
Z, L, D	Pasy ruchu	15

Je eli nierówno ci s wi ksze ni dopuszczalne, to nale y wyrówna podło e.

Rz dne wysoko ciowe podło a oraz urz dze usytuowanych w nawierzchni lub j ograniczaj cych powinny by zgodne z dokumentacj projektow . Z podło a powinien by zapewniony odpływ wody.

Wykonane w podło u łaty z materiału o mniejszej sztywno ci (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) nale y usun , a powstałe w ten sposób ubytki wypełni materiałem o wła ciwo ciach zbli onych do materiału podstawowego (np. wypełni betonem asfaltowym).

W celu polepszenia poł czenia mi dzy warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podło a powinna by w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podło u nale y wypełni odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przyst pieniem do produkcji mieszanki jest zobowi zany do przeprowadzenia w obecno ci In yniера próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodno ci wła ciwo ci wyprodukowanej mieszanki z recept . W tym celu nale y zaprogramowa otaczark zgodnie z recept robocz i w cyklu automatycznym produkowa mieszank . Do bada nale y pobra mieszank wyprodukowan po ustabilizowaniu si pracy otaczarki.

Nie dopuszcza si oceniania dokładnie ci pracy otaczarki oraz prawidłowo ci składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na mo liw segregacj kruszywa.

Mieszank wyprodukowan po ustabilizowaniu si pracy otaczarki nale y zgromadzi w silosie lub załadowa na samochód. Próbk do bada nale y pobiera ze skrzyni samochodu zgodnie z metod okre lon w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników In ynier podejmuje decyzj o wykonaniu odcinka próbnego.

### 5.6. Odcinek próbny

Przed przyst pieniem do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem u ci lenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zag szczenia.

Odcinek próbny powinien by zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z In yniierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosi co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długo co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien u y takich materiałów oraz sprz tu jakie zamierza stosowa do wykonania podbudowy.

Wykonawca mo e przyst pi do realizacji robót po zaakceptowaniu przez In yniера technologii wbudowania i zag szczenia oraz wyników z odcinka próbnego.

### 5.7. Poł czenie mi dzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwało ci nawierzchni jest uzale nione od zapewnienia poł czenia mi dzy warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obci enia nawierzchni ruchem.

Podło e powinno by skropione lepiszczem. Ma to na celu zwi kszenie poł czenia mi dzy warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody mi dzy warstwami.

Skropienie lepiszczem podło a (np. podbudowa z kruszywa niezwi zanego lub zwi zanego), przed uło eniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinno by wykonane w ilo ci podanej w tablicy 12.

Tablica 12. Zalecane ilo ci pozostałego lepiszcza do skropienia podło a

Układana warstwa asfaltowa	Podło e pod warstw asfaltow	Ilo pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]
Podbudowa z betonu asfaltowego	Podbudowa tłuczniowa	0,7 - 1,0
	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 - 0,7
	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego spoiwem	0,3 - 0,5 <sup>1)</sup> 0,7 - 1,0 <sup>2)</sup>
<sup>1)</sup> zalecana emulsja o pH >4 <sup>2)</sup> zalecana emulsja modyfikowana polimerem posypana grysem 2/5 w celu uzyskania membrany poprawiaj cej poł czenie oraz zmniejszaj cej ryzyko sp ka odbitych		

Skrapianie podło a nale y wykonywa równomiernie stosuj c rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza si skrapianie r czne lanc w miejscach trudno dost pnych (np. cieki uliczne) oraz przy urz dzeniach usytuowanych w nawierzchni lub j ograniczaj cych. W razie potrzeby urz dzenia te nale y zabezpieczy przed zabrudzeniem.

### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszank mineralno-asfaltow mo na wbudowywa na podło u przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

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 4.2.

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 13. Temperatura otoczenia mo e by ni sza w wypadku stosowania ogrzewania podł a. Nie dopuszcza si ukł adania 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 13. 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 podbudowy	0	+ 5

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

Tablica 14. 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)]
AC16P, KR1÷KR2	5,0 ÷ 14,0	98	4,5 ÷ 9,0
AC22P, KR1÷KR2	7,0 ÷ 14,0	98	4,5 ÷ 9,0
AC16P, KR3÷KR6	5,0 ÷ 14,0	98	4,5 ÷ 8,0
AC22P, KR3÷KR6	7,0 ÷ 14,0	98	4,5 ÷ 8,0
AC32P, KR3÷KR6	9,0 ÷ 14,0	98	4,5 ÷ 8,0

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. Ogólne zasady kontroli jako ci robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.2. 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 wła ciwo ci materiałów przeznaczonych do wykonania robót, okre lone przez In yniера.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki bada Wykonawca przedstawia In yniєrowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dziel si na:

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

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy s wykonywane przez Wykonawc lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jako materiałów budowlanych (mieszank mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, poł czenia itp.) spełniaj wymagania okre lone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywa te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbdn staranno ci i w wymaganym zakresie. Wyniki nale y zapisywa w protokołach. W razie stwierdzenia uchybie w stosunku do wymaga kontraktu, ich przyczyny nale y niezwłocznie usun .

Wyniki bada Wykonawcy nale y przekazywa zlecniodawcy na jego danie. In yniєr mo e zdecydowa o dokonaniu odbioru na podstawie bada Wykonawcy. W razie zastrze e In yniєr mo e przeprowadzi badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres bada Wykonawcy zwi zany 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 ilo ci materiałów lub grubo ci wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równo ci warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczny,
- ocena wizualna jednorodno ci powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jako ci wykonania poł cze technologicznych.

#### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne s badaniami In yniєria, których celem jest sprawdzenie, czy jako materiałów budowlanych (mieszank mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, poł czenia itp.) spełniaj wymagania okre lone w kontrakcie. Wyniki tych bada s podstaw odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem bada na miejscu budowy zajmuje si In yniєr w obecno ci Wykonawcy. Badania odbywaj si równie wtedy, gdy Wykonawca zostanie w por powiadomiony o ich terminie, jednak nie b dzie przy nich obecny.

Rodzaj bada kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 15.

Tablica 15. Rodzaj bada kontrolnych

Lp.	Rodzaj bada
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawarto lepiszcza
1.3	Temperatura mi knienia lepiszcza odzyskanego
1.4	G sto i zawarto wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wska nik zag szczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równno
2.4	Grubo lub ilo materiału
2.5	Zawarto wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Wła ciwo ci przeciwpo lizgowe

<sup>a)</sup> do ka dej warstwy i na ka de rozpocz te 6 000 m<sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek mo e zosta zwi kszona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)  
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki

#### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, e jeden z wyników bada kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo da przeprowadzenia bada kontrolnych dodatkowych.

In ynier i Wykonawca decyduj wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków cz ciowych ocenianego odcinka budowy. Je eli odcinek cz ciowy przyporz dkowany do bada kontrolnych nie mo e by jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien by mniejszy ni 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzgl dniane s wyniki bada kontrolnych i bada kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków cz ciowych.

Koszty bada kontrolnych dodatkowych za danych przez Wykonawc ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitra owe

Badania arbitra owe s powtórzeniem bada kontrolnych, co do których istniej uzasadnione w tpliwo ci ze strony In ynieria lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych bada ).

Badania arbitra owe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezale ne laboratorium, które nie wykonywało bada kontrolnych.

Koszty bada arbitra owych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzy przemawia wynik badania.

### 6.4. Wła ciwo ci warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

#### 6.4.1. Uwagi ogólne

Wła ciwo ci mieszanki nale y ocenia na podstawie bada pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyj tkowo dopuszcza si badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubo warstwy oraz ilo materiału

Grubo wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilo wbudowanego materiału na okre lonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mog odbiega od projektu o warto ci podane w tablicy 16.

W wypadku okre lania ilo ci materiału na powierzchni i redniej warto ci grubo ci warstwy z reguły nale y przyj za podstaw cały odcinek budowy. In ynier ma prawo sprawdza odcinki cz ciowe. Odcinek cz ciowy powinien zawiera co najmniej jedn dzienn działk robocz . Do odcinka cz ciowego obowi zuj te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubo warstwy lub warstw przyjmuje si redni arytmetyczn wszystkich pojedynczych oznacze grubo ci warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku cz ciowym.

Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki grubo ci warstwy oraz ilo ci materiału na okre lonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa ACP
rednia z wielu oznacze grubo ci oraz ilo ci 1. – du y odcinek budowy, powierzchnia wi ksza ni 6000 m <sup>2</sup> lub – droga ograniczona kraw nikami, powierzchnia wi ksza ni 1000 m <sup>2</sup> lub	10
2. – mały odcinek budowy	10

Niezale nie od redniej grubo ci, dla warstwy podbudowy grubo okre lona w pojedynczym oznaczeniu nie mo e by mniejsza od projektowanej grubo ci o wi cej ni 2,5 cm.

##### 6.4.2.2. Wska nik zag szczenia warstwy

Zag szczenie wykonanej warstwy, wyra one wska nikiem zag szczenia oraz zawarto ci wolnych przestrzeni, nie mo e przekroczy warto ci dopuszczalnych podanych w tablicy 14. Dotyczy to ka dego pojedynczego oznaczenia danej wła ciwo ci.

Okre lenie g sto ci obj to ciowej nale y wykonywa według PN-EN 12697-6 [32].

##### 6.4.2.3. Zawarto wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawarto wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie mo e wykroczy poza warto ci dopuszczalne podane w tablicy 14.

##### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni nale y bada nie rzadziej ni co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny by zgodne z dokumentacj projektow , z tolerancj ± 0,5%.

##### 6.4.2.5. Równno podłu na i poprzeczna



Do oceny równo ci podłu nej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nale y stosowa metod z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równowa nej u yciu łaty i klina, mierz c wysoko prze witu w połowie długo ci łaty. Pomiar wykonuje si nie rzadziej ni co 10 m. Wymagana równo podłu na jest okre lona w rozporz dzeniu dotycz cym warunków technicznych, jakim powinny odpowiada drogi publiczne [67].

Do oceny równo ci poprzecznej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nale y stosowa metod z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równowa nej u yciu łaty i klina. Pomiar nale y wykonywa w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na ka dym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej ni co 10 m. Wymagana równo poprzeczna jest okre lona w rozporz dzeniu dotycz cym warunków technicznych, jakim powinny odpowiada drogi publiczne [67].

#### 6.4.2.6. Pozostałe wła ciwo ci warstwy asfaltowej

Szeroko warstwy, mierzona 10 razy na 1 km ka dej jezdni, nie mo e si ró ni od szeroko ci projektowanej o wi cej ni  $\pm 5$  cm.

Rz dne wysoko ciowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłu nej i kraw dziach, powinny by zgodne z dokumentacj projektow z dopuszczaln tolerancj  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie mo e przekracza przedziału dopuszczalnych odchyle .

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno ró ni si od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Zi cza podłu ne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny by równe i zwi zane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegaj ce warstwy powinny by w jednym poziomie.

Wygl d zewn trzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien by jednorodny, bez sp ka , deformacji, plam i wykrusze .

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostk obmiarow jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (ACP).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNO CI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy płatno ci

Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy płatno ci podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (ACP) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podło 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.

### 9.3. 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 cemu 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. Ogólne specyfikacje techniczne (ST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawarto ci chlorków, dwutlenku w gla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Cz 2: Metody bada

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

## 10.2. Normy

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

16.	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych wła ciwo ci kruszyw – Cz 6: Oznaczanie g sto ci ziaren i nasi kliwo ci
17.	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych wła ciwo ci kruszyw – Cz 7: Oznaczanie g sto ci wypełniacza – Metoda piknometryczna
18.	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych wła ciwo ci kruszyw – Cz 8: Oznaczanie polerowalno ci kamienia
19.	PN-EN 1367-1	Badania wła ciwo ci cieplnych i odporno ci kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Cz 1: Oznaczanie mrozoodporno ci
20.	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
21.	PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igł
22.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mi knienia – Metoda Pier cie i Kula
23.	PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawarto ci wody w emulsiach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24.	PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostało ci na sicie emulsji asfaltowych oraz trwało ci podczas magazynowania metod pozostało ci na sicie
25.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych wła ciwo ci kruszyw – Analiza chemiczna
26.	PN-EN 1744-4	Badania chemicznych wła ciwo ci kruszyw – Cz 4: Oznaczanie podatno ci wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27.	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28.	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalno ci
29.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury lamliwo ci Fraassa
30.	PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawarto ci parafiny – Cz 1: Metoda destylacyjna
31.	PN-EN 12607-1 i	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporno ci na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Cz 1: Metoda RTFOT
	PN-EN 12607-3	Jw. Cz 3: Metoda RFT
32.	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 6: Oznaczanie g sto ci obj to ciowej metod hydrostatyczn
33.	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 8: Oznaczanie zawarto ci wolnej przestrzeni
34.	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
35.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 12: Okre lanie wra liwo ci na wod
36.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 13: Pomiar temperatury
37.	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 18: Spływanie lepiszcza
38.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 22: Koleinowanie
39.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 27: Pobieranie próbek
40.	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 36: Oznaczanie grubo ci nawierzchni asfaltowych
41.	PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepko ciomierzem wypływowym
42.	PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedimentacji emulsji asfaltowych
43.	PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie warto ci pH emulsji asfaltowych
44.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwale stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45.	PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46.	PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Cz 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47.	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Cz 1: Beton asfaltowy
48.	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Cz 20: Badanie typu
49.	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniaj cych stosowanych do mieszanek bitumicznych – Cz 1: Badanie metod Pier cienia i Kuli
50.	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniaj cych stosowanych do mieszanek bitumicznych – Cz 2: Liczba bitumiczna



- |     |                |                                                                                                                              |
|-----|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 51. | PN-EN 13398    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych                                       |
| 52. | PN-EN 13399    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów                               |
| 53. | PN-EN 13587    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie cięgliwości asfaltowych metod pomiaru cięgliwości                                 |
| 54. | PN-EN 13588    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego                            |
| 55. | PN-EN 13589    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie cięgliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem                      |
| 56. | PN-EN 13614    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem |
| 57. | PN-EN 13703    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji                                                                |
| 58. | PN-EN 13808    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych                                          |
| 59. | PN-EN 14023    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami                                       |
| 60. | PN-EN 14188-1  | Wypełniacze żłaz i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco                                                            |
| 61. | PN-EN 14188-2  | Wypełniacze żłaz i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno                                                             |
| 62. | PN-EN 22592    | Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda                      |
| 63. | PN-EN ISO 2592 | Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda                                                 |

### 10.3. Wymagania techniczne

64. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwala na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.
65. 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.
66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2009

### 10.4. Inne dokumenty

67. 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)
68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

**D – 05.03.05A**  
**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO.**  
**WARSTWA CIERALNA**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy cieralnej z betonu asfaltowego. Roboty wykonywane będą w związku z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo - Osówiec.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy cieralnej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [50] i WT-2 [80] [81] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić zakłady kontrol produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21 [53].

Warstwy cieralnej z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Dopuszczalne jest stosowanie warstwy cieralnej betonu asfaltowego AC11S na obiektach mostowych, jeżeli nawierzchnia dojazdów do mostu jest wykonana z betonu asfaltowego.

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

Tablica 1. Stosowane mieszanki

<sup>1)</sup> Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance – patrz punkt 1.4.4.

Kategoria Ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
KR 1-2	AC5S, AC8S, AC11S
KR 3-4	AC8S, AC11S
KR 5-6	AC8S <sup>2)</sup> , AC11S <sup>2)</sup>

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw słuchych do przejmowania i rozkładania obciążenia od ruchu pojazdów na podłoże.

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

**1.4.3.** Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – mieszanka kruszyw i lepischer asfaltowej.

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

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

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

**1.4.7.** Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obciążeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDKiA [82].

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

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

**1.4.10.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: D < 2 mm, którego wiązka cząstek pozostaje na sicie 0,063 mm.

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

**1.4.12.** Wypełniacz – kruszywo, którego wiązka cząstek 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).

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

**1.4.14.** Połączenia technologiczne – połączenia robót warstw ze sobą lub tych samych warstw wykonywanych w różnym czasie nie będących połączeniami międzywarstwowymi

**1.4.15.** Złącza podłużne i poprzeczne – połączenia tego samego materiału w budowywanego w różnym czasie

**1.4.16.** Spoiny – połączenia robót materiałów, np. asfaltu i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub jej ograniczającymi

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

**1.4.18.** Symbole i skróty dodatkowe

AC\_S – beton asfaltowy do warstwy cieralnej

PMB – polimeroasfalt (ang. polymer modified bitumen),

MG – asfalt wielorodzajowy (ang. multigrade),

D – górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d – dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C – kationowa emulsja asfaltowa,

NPD – właściwość wyznaczona nie określona (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR – do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

IRI – miernik międzynarodowy wskaźnik równości (ang. International Roughness Index),

MOP – miejsce obsługi podróży.

ZKP – zakładowa kontrola produkcji

**1.4.16.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dokumenty potwierdzające przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania warstw asfaltowych. W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

Wbudowywana mieszanka mineralno-asfaltowa może pochodzić z kilku wytwórni pod warunkiem, że jest produkowana z tych samych materiałów (o ustalonej przydatności) i w oparciu o takie samo badanie typu.

## 2.2. Lepiszczą asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [24] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [64] [64a] oraz asfalty drogowe wielorodziejowe wg PN-EN 13924-2 [63] [63a].

Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tabelicy 2. Oprócz lepiszczy wymienionych w tabelicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tabela 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy ciernistej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC5S, AC8S, AC11S	50/70, 70/100 MG 50/70-54/64	-
KR3 – KR4	AC8S, AC11S	50/70 MG 50/70-54/64	PMB 45/80-55 PMB 45/80-65
KR5 – KR6	AC8S, AC11S	-	PMB 45/80-55 PMB 45/80-65 PMB 45/80-80

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 3. Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 4. Asfalt wielorodziejowy powinien spełniać wymagania podane w tabelicy 5.

Tabela 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [24]

Lp	Właściwość	Jednostka	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				50/70	70/100
<b>WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE</b>					
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 [67]	230	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [25]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [30]	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
8	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9	9
<b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b>					
9	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [26]	-8	-10
10	Indeks penetracji	-	PN-EN 12591 [24]	Brak wymag.	Brak wymag.
11	Lepkość dynamiczna w 60°C	Pa·s	PN-EN 12596 [28]	Brak wymag.	Brak wymag.
12	Lepkość kinematyczna w 135°C	mm <sup>2</sup> /s	PN-EN 12595 [27]	Brak wymag.	Brak wymag.

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)					
				45/80 – 55		45/80 – 65		45/80 - 80	
				wymaganie	klasa	wymaganie	klasa	wymaganie	klasa
Konsystencja w po rednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	45-80	4	45,80	4	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	55	7	65	5	80	2
Kohezja	Siła rozciągania (metoda z duktylometrem, rozciąganie 50 mm/min)	PN-EN 13589 [60] PN-EN 13703 [61]	J/cm <sup>2</sup>	3 w 5°C	2	2 w 10°C	6	TBR <sup>b</sup> (w 10°C)	-
	Rozciąganie bezpo rednie w 5°C (rozciąganie 100 mm/min)	PN-EN 13587 [58] PN-EN 13703 [61]	J/cm <sup>2</sup>	NR <sup>a</sup>	0	NR <sup>a</sup>	0	NR <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [59]	J/cm <sup>2</sup>	NR <sup>a</sup>	0	NR <sup>a</sup>	0	NR <sup>a</sup>	0
Stałość konsystencji (Odporność na starzenie)	Zmiana masy	PN-EN 12607-1[30]	%	0,5	3	0,5	3	0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	60	7	60	7	60	7

wg PN-EN 12607-1 [30]	Wzrost temperatury mi knienia	PN-EN 1427 [22]	°C	8	2	8	2	8	2
Inne wła ciwo ci	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [68]	°C	235	3	235	3	235	3
Wymagania Dodatkowe	Temperatura łamliwo ci	PN-EN 12593 [26]	°C	-15	7	-15	7	-18	8
	Nawrót spr ysty w 25°C	PN-EN 13398 [56]	%	70	3	80	2	80	2
	Nawrót spr ysty w 10°C			NR <sup>a</sup>	0	NR <sup>a</sup>	0	TBR <sup>b</sup>	1
	Zakres plastyczno ci	PN-EN 14023 [64] Punkt 5.1.9	°C	NR <sup>a</sup>	0	NR <sup>a</sup>	0	NR <sup>a</sup>	0
	Stabilno magazynowania. Ró nica temperatur mi knienia	PN-EN 13399 [57] PN-EN 1427 [22]	°C	5	2	5	2	5	2
	Stabilno magazynowania. Ró nica penetracji	PN-EN 13399 [57] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NR <sup>a</sup>	0	NR <sup>a</sup>	0	NR <sup>a</sup>	0
Spadek temperatury mi knienia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 [30]	PN-EN 12607-1 [29] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1	
Wymagania Dodatkowe	Nawrót spr ysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 [30]	PN-EN 12607-1 [30] PN-EN 13398 [56]	%	50	4	60	3	60	3
	Nawrót spr ysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 [30]			NR <sup>a</sup>	0	NR <sup>a</sup>	0	TBR <sup>b</sup>	1

<sup>a</sup> NR – No Requirements (brak wymaga )

<sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

Tablica 5. Wymagania wobec asfaltu MG 50/70-54/64 wg PN-EN 13924-2:2014- 04/Ap1 i Ap2 [63a]

Lp.	Wła ciwo ci	Jednostka	Metoda badania	Asfalt MG 50/70-54/64	
				Wymaganie	Klasa
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50÷70	4
2	Temperatura mi knienia	°C	PN-EN 1427 [22]	54÷64	2
3	Indeks penetracji	-	PN-EN 13924-2 [63]	+0,3 do +2,0	3
4	Temperatura zapłonu,	°C	PN-EN ISO 2592 [68]	250	4
5	Rozpuszczalno	%	PN-EN 12592 [25]	99,0	2
6	Temperatura łamliwo ci Fraassa	°C	PN-EN 12593 [26]	-17	5
7	Lepko dynamiczna w 60°C	Pa·s	PN-EN 12596 [28]	900	4
8	Lepko kinematyczna w 135°C	mm <sup>2</sup> /s	PN-EN 12595 [27]	Brak wymaga	0
Wła ciwo ci po starzeniu					
9	Pozostała penetracja po starzeniu	%	PN-EN 1426 [21]	50	2
10	Wzrost temp. mi knienia po starzeniu	°C	PN-EN 1427 [22]	10	3
11	Zmiana masy po starzeniu	%	PN-EN 12607-1[30]	< 0,5	1

Składowanie asfaltu drogowego powinno si odbywa w zbiornikach, wykluczaj cych zanieczyszczenie asfaltu i wyposa onych w system grzewczy po redni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien by izolowany termicznie, posiada automatyczny system grzewczy z tolerancj ± 5°C oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien by magazynowany w zbiorniku wyposa onym w system grzewczy po redni z termostatem kontroluj cym temperatur z dokładno ci ± 5°C. Zaleca si wyposa enie zbiornika w mieszadło. Zaleca si bezpo rednie zu ycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Nale y unika wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unika niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów ró nego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

Temperatura lepszca asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekracza w okresie krótkotrwałym, nie dłu szym ni 5 dni, poni szych warto ci:

- asfaltu drogowego 50/70 i 70/100: 180°C,
- polimeroasfaltu: wg wskaza producenta,
- asfaltu drogowego wielorodzajowego: wg wskaza producenta.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy cieralnej z betonu asfaltowego nale y stosowa kruszywo wedłg PN-EN 13043 [49] i WT-1 Kruszywa 2014 [79], obejmuj ce kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz.

W mieszance mineralno-asfaltowej jako kruszywo drobne nale y stosowa mieszan k kruszywa łamanego i niełamanego dla KR1 ÷ KR2 lub kruszywo łamane w 100% (dla kategorii KR3 do KR6 nie dopuszcza si stosowania kruszywa niełamanego drobnego).

Je eli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to nale y przyj proporcje kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Nie dopuszcza si u ycia granulatu asfaltowego w warstwie cieralnej.

Kruszywa powinny spełnia wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 [79] wg tablic poni ej.

Tablica 6. Wymagane wła ciwo ci kruszywa grubego do warstwy cieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Wła ciwo ci kruszywa	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1[6]; kategoria nie wy sza ni :	GC85/20	GC90/20	GC90/15
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie wi ksze ni według kategorii:	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub> G <sub>20/17,5</sub>	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub>	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub>
3	Zawarto pyłu według PN-EN 933-1[6]; kategoria nie wy sza ni :	f <sub>2</sub>	f <sub>2</sub>	f <sub>2</sub>
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 [7] lub według PN-EN 933-4 [8]; kategoria nie wy sza ni :	FI <sub>25</sub> lub SI <sub>25</sub>	FI <sub>20</sub> lub SI <sub>20</sub>	FI <sub>20</sub> lub SI <sub>20</sub>
5	Procentowa zawarto ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [9]; kategoria nie ni sza ni :	C deklarowana	C <sub>95/1</sub>	C <sub>95/1</sub>
6	Odporno kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 [13], badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wy sza ni :	LA <sub>30</sub>	LA <sub>30</sub>	LA <sub>25</sub>
7	Odporno na polerowanie kruszyw według PN-EN 1097-8 [18] (dotyczy warstwy cieralnej), kategoria nie ni sza ni :	PSV <sub>44</sub>	PSV Deklarowana, nie mniej ni 48*)	PSV <sub>50</sub> *)
8	G sto ziaren według PN-EN 1097-6 [16], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
9	Nasi kliwo według PN-EN 1097-6 [16], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
10	Mrozoodporno według PN-EN 1367-6 [20], w 1 % NaCl (dotyczy warstwy cieralnej); kategoria nie wy sza ni :	10	7	7
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [19]; wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [5]	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta
13	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [23], p.14.2; kategoria nie wy sza ni :	m <sub>LPC</sub> 0,1	m <sub>LPC</sub> 0,1	m <sub>LPC</sub> 0,1
14	Rozpad krzemianowy u la wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.1:	wymagana odporno	wymagana odporno	wymagana odporno
15	Rozpad elazowy u la wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.2:	wymagana odporno	wymagana odporno	wymagana odporno
16	Stalo obj to ci kruszywa z u la stalowniczego według PN-EN 1744-1 [23] p. 19.3; kategoria nie wy sza ni :	V <sub>3,5</sub>	V <sub>3,5</sub>	V <sub>3,5</sub>

\*) Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporno ci na polerowanie (PSV), mog by stosowane, je li s u ywane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osi ga podan warto wymaganej kategorii. Obliczona warto (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest redni wa on wynikaj c z wagowego udziału ka dego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej oraz kategorii odporno ci na polerowania ka dego z tych kruszyw. Mo na miesza tylko kruszywa grube kategorii PSV44 i wy szej.

Kruszywo niełamane drobne lub o ci głym uziarnieniu do D 8 do warstwy cieralnej z betonu asfaltowego powinno spełnia wymagania podane w tablicy 7 .

Tablica 7. Wymagane wła ciwo ci kruszywa niełamanego drobnego lub o ci głym uziarnieniu do D 8 do warstwy cieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Wła ciwo ci kruszywa	Wymagania w zale no ci od kategorii ruchu		
		KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [6], wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85		
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie wi ksze ni według kategorii:	G <sub>TC</sub> NR		
3	Zawarto pyłów według PN-EN 933-1 [6], kategoria nie wy sza ni :	F <sub>3</sub>		
4	Jako pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wy sza ni :	MB <sub>F</sub> 10		
5	Kanciasto kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ci głym uziarnieniu według PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie ni sza ni :	E <sub>cs</sub> Deklarowana		
6	G sto ziaren według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
7	Nasi kliwo według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [23] p. 14.2, kategoria nie wy sza ni :	m <sub>LPC</sub> 0,1		

Kruszywo łamane drobne lub o ci głym uziarnieniu do D 8 do warstwy cieralnej z betonu asfaltowego powinno spełnia wymagania podane w tablicy 8 .

Tablica 8. Wymagane wła ciwo ci kruszywa łamanego drobnego lub o ci głym uziarnieniu do D 8 do warstwy cieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Wła ciwo ci kruszywa	Wymagania w zale no ci od kategorii ruchu		
		KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [6], wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85		

2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie wi ksze ni według kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
3	Zawarto pyłów według PN-EN 933-1 [6], kategoria nie wy sza ni :	$F_{16}$		
4	Jako pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wy sza ni :	$MB_{F10}$		
5	Kanciasto kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie ni sza ni :	$E_{csDeklarowana}$	$E_{cs30}$	$E_{cs30}$
6	G sto ziaren według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
7	Nasi kliwo według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [23] p. 14.2, kategoria nie wy sza ni :	$m_{LPC0,1}$		

Do warstwy cieralnej z betonu asfaltowego, w zale no ci od kategorii ruchu, nale y stosowa wypełniacz spełniaj cy wymagania podane w tablicy 9.

Tablica 9. Wymagane wła ciwo ci wypełniacza do warstwy cieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Wła ciwo ci kruszywa	Wymagania w zale no ci od kategorii ruchu		
		KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-10 [12]	zgodnie z tablic 24 w PN-EN 13043 [49]		
2	Jako pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wy sza ni :	$MB_{F10}$		
3	Zawarto wody według PN-EN 1097-5 [15], nie wy sza ni :	1 % (m/m)		
4	G sto ziaren według PN-EN 1097-7 [17]	deklarowana przez producenta		
5	Wolne przestrzenie w suchym zag szczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4 [14], wymagana kategoria:	$V_{28/45}$		
6	Przyrost temperatury mi knienia według PN-EN 13179-1 [54], wymagana kategoria:	$R_{\&B}8/25$		
7	Rozpuszczalno w wodzie według PN-EN 1744-1 [23], kategoria nie wy sza ni :	$WS_{10}$		
8	Zawarto $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2 [3], kategoria nie ni sza ni :	$CC_{70}$		
9	Zawarto wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 459-2 [4], wymagana kategoria:	$K_a20$		
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2 [55], wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$		

Składowanie kruszywa powinno si odbywa w warunkach zabezpieczaj cych je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podło e składowiska musi by równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno si odbywa w silosach wyposa onych w urz dzenia do aeracji.

#### 2.4. Kruszywo do uszorstnienia

Nie wymaga si uszorstnienia warstwy cieralnej z betonu asfaltowego.

#### 2.5. rodek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantuj cego odpowiedni przyczepno (adhezj ) lepiszcza do kruszywa i odporno mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, nale y dobra i zastosowa rodek adhezyjny tak, aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze warto przyczepno ci okre lona według PN-EN 12697-11 [36], metoda C wynosiła co najmniej 80%.

rodek adhezyjny powinien odpowiada wymaganiom okre lonym przez producenta.

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

#### 2.6. Materiały do uszczelnienia poł cze i kraw dzi

Do uszczelnienia poł cze technologicznych (tj. zł czy podłu nych i poprzecznych) z tego samego materiału wykonywanego w ró nym czasie oraz spoin stanowi cych poł czenia ró nych materiałów lub poł czenie warstwy asfaltowej z urz dzeniami obcymi w nawierzchni lub j ograniczaj cymi, nale y stosowa elastyczne ta my bitumiczne, pasty asfaltowe lub zalewy drogowe na gor co dobrane wg zasad przedstawionych w tablicy 10 i 11 oraz spełniaj ce wymagania, w zale no ci od rodzaju materiału, wg tablic od 12 do 15. Materiał na elastyczne ta my bitumiczne w celu zapewnienia elastyczno ci powinien by modyfikowany polimerami.

Tablica 10. Materiały do zł czy mi dzy fragmentami zag szczonej MMA rozkładanej metod „gor ce przy zimnym”

Rodzaj warstwy	Zł cze podłu ne		Zł cze poprzeczne	
	Ruch	Rodzaj materiału	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa cieralna	KR 1-2	Pasty asfaltowe lub elastyczne ta my bitumiczne	KR 1-2	Pasty asfaltowe lub elastyczne ta my bitumiczne
	KR 3-6	Elastyczne ta my bitumiczne	KR 3-6	Elastyczne ta my bitumiczne

Tablica 11. Materiały do spoin mi dzy fragmentami zag szczonej MMA i elementami wyposa enia drogi

Rodzaj warstwy	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa cieralna	KR 1-2	Pasty asfaltowe
	KR 3-6	Elastyczna ta ma bitumiczna lub zalewa drogowa na gor co

Tablica 12. Wymagania wobec ta m bitumicznych

Wła ciwo	Metoda badawcza	Dodatkowy opis warunków badania	Wymaganie
Temperatura mi knienia PiK	PN-EN 1427[22]		90°C



Penetracja sto kiem	PN-EN 13880-2[69]		20 do 50 1/10 mm
Odpr enie spr yste (odbojno )	PN-EN 13880-3[70]		10 do 30%
Zginanie na zimno	DIN 52123[74]	test odcinka ta my o długo ci 20 cm w temperaturze 0 °C badanie po 24 godzinnym kondycjonowaniu	Bez p kni cia
Mo liwo wydłu enia oraz przyczepno ci ta my	SNV 671 920 (PN-EN 13880-13 [73])	W temperaturze -10°C	10% 1 N/mm2
Mo liwo wydłu enia oraz przyczepno ci ta my po starzeniu termicznym	SNV 671 920 (PN-EN 13880-13 [73])	W temperaturze -10°C	Nale y poda wynik

Tablica 13. Wymagania wobec past asfaltowych na zimno na bazie emulsji

Wła ciwo	Metoda badawcza	Wymaganie
Ocena organoleptyczna	PN-EN 1425[75]	Pasta
Odporno na spływanie	PN-EN 13880-5[71]	Nie spływa
Zawarto wody	PN-EN 1428[76]	50% m/m
Wła ciwo ci odzyskanego i ustabilizowanego lepiszcza: PN-EN 13074-1 lub PN-EN 13074-2		
Temperatura mi knienia PiK	PN-EN 1427[22]	70°C

Tablica 14. Wymagania wobec past asfaltowych na gor co na bazie asfaltu modyfikowanego polimerami

Wła ciwo	Metoda badawcza	Wymaganie
Zachowanie przy temperaturze lejno ci	PN-EN 13880-6[72]	Homogeniczny
Temperatura mi knienia PiK	PN-EN 1427[22]	80°C
Penetracja sto kiem w 25°C, 5 s, 150 g	PN-EN 13880-2[69]	30 do 60 0,1 mm
Odporno na spływanie	PN-EN 13880-5[71]	5,0 mm
Odpr enie spr yste (odbojno )	PN-EN 13380-3[70]	10-50%
Wydłu enie nieci głę (próba przyczepno ci), po 5 h, -10°C	PN-EN 13880-13[73]	5 mm 0,75 N/mm2

Tablica 15. Wymagania wobec zalew drogowych na gor co

Wła ciwo ci	Metoda badawcza	Wymagania dla typu
PN- EN 14188-1 tablica 2 punkty od 1 do 11.2.8.	PN-EN 14188-1[65]	N 1

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

Do uszczelnienia kraw dzi nale y stosowa asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [24], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [64] „metoda na gor co”. Dopuszcza si inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

### 2.7. Materiały do zlczenia warstw konstrukcji

Do zlczenia warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wi ca z warstw cieraln ) nale y stosowa kationowe emulsje asfaltowe niemodyfikowane lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według aktualnego Zał cznika krajowego [62a] NA do PN-EN 13808 [62].

Spo ród rodzajów emulsji wymienionych w Zał czniku krajowym NA [62a] do normy PN-EN 13808 [62], nale y stosowa emulsje oznaczone kodem ZM.

Wła ciwo ci i przeznaczenie emulsji asfaltowych oraz sposób ich składowania opisano w OST D-04.03.01a [2].

### 2.8. Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej

Mog by stosowane dodatki stabilizuj ce lub modyfikuj ce. Pochodzenie, rodzaj i wła ciwo ci dodatków powinny by deklarowane.

Nale y u ywa tylko materiałów składowych o ustalonej przydatno ci. Ustalenie przydatno ci powinno wynika co najmniej jednego z nast puj cych dokumentów:

- Normy Europejskiej,
- europejskiej aprobaty technicznej,
- specyfikacji materiałowych opartych na potwierdzonych pozytywnych zastosowaniach w nawierzchniach asfaltowych. Wykaz nale y dostarczy w celu udowodnienia przydatno ci. Wykaz mo e by oparty na badaniach w poł czeniu z dowodami w praktyce.

Zaleca si stosowanie do mieszanki mineralno-asfaltowej rodka obni aj cego temperatur produkcji i układania.

Do mieszanki mineralno-asfaltowej mo e by stosowany dodatek asfaltu naturalnego wg PN-EN 13108-4 [51], zał cznik B.

### 2.9. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien by ustalony na podstawie bada próbek wykonanych zgodnie z norm PN-EN 13108-20 [52] zał cznik C oraz normami powi zanymi. Próbkę powinny spełnia wymagania podane w p. 2.10. w zale no ci od kategorii ruchu, jak i zawarto ci asfaltu Bmin i temperatur zag szczania próbek.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawarto lepiszcza podane jest podane w tabeli 16.

Tablica 16. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawarto lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy cieralnej dla ruchu KR1-KR2

Wła ciwo	Przesiew, [% (m/m)]					
	AC5S		AC8S		AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	0d	do	0d	do	0d	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
Zawarto lepiszcza, minimum*)	Bmin6,2		Bmin6,0		Bmin5,8	



## 2.10. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do wykonania betonu asfaltowego do warstwy cieralnej

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane jest podane w tablicy 17

Tablica 17. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy cieralnej, dla ruchu KR1 ÷ KR2

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 [52]	Metoda i warunki badania	AC5S	AC8S	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2. ubijanie, 2×50 uderze	PN-EN 12697-8 [35], 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 uderze	PN-EN 12697-8 [35], p. 5	$VFB_{min75}$ $VFB_{max93}$	$VFB_{min75}$ $VFB_{max93}$	$VFB_{min75}$ $VFB_{max93}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2. ubijanie, 2×50 uderze	PN-EN 12697-8 [35], p. 5	$VMA_{min14}$	$VMA_{min14}$	$VMA_{min14}$
Odporność na działanie wody <sup>a)</sup>	C.1.1. ubijanie, 2×35 uderze	PN-EN 12697-12 [37], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$

<sup>a)</sup> Ujednolicono procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [80] w załączniku 1

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

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

- wytwórnia (otaczarka) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej, Wytwórnia powinna zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie właściwej temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Na wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z PN-EN 13108-21 [53]. Wytwórnia powinna być wyposażona w termometry (urządzenia pomiarowe) pozwalające na ciągłe monitorowanie temperatury poszczególnych materiałów, na różnych etapach przygotowywania materiałów, jak i na wyjściu z mieszalnika,
- układarka gładziowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowładkowe z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami wynikającymi z ustawy o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych [84] wprowadzając przepisami konwencji ADR, w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiający po drodze ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

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

rodek adhezyjny, w opakowaniu producenta, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z uwzględnieniem zaleceń producenta. Opakowanie powinno być zabezpieczone tak, aby nie uległo uszkodzeniu.

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. Nie dotyczy to przypadków uciążliwych dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania, lepiszczy zawierających takie rodzki lub specjalnych technologii produkcji i wbudowywania w obniżonej temperaturze, tj. z użyciem asfaltu spienionego. W tym zakresie należy kierować się informacjami (zaleceniami) podanymi przez producentów tych rodzków.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko rodzki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę. Zabrania się skrapiania skrzywolejem na podłożu lub innymi rodzkami ropopochodnymi.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

## 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC5S, AC8S, AC11S), wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej powinien określać:

- źródło wszystkich zastosowanych materiałów,
- proporcje wszystkich składników mieszanki mineralnej,
- punkty graniczne uziarnienia,
- wyniki badań przeprowadzonych w celu określenia właściwości mieszanki i porównanie ich z wymaganiami specyfikacji,
- wyniki badań dotyczących fizycznych właściwości kruszywa,
- temperaturę wytwarzania i układania mieszanki.

W zakresie szacunku próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

- 50/70 i 70/100:  $135^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ,
- MG 50/70-54/64:  $140^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ,
- PMB 45/80 – 55, PMB 45/80-65, PMB 45/80-80:  $145^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Recepta powinna być zaprojektowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych przez Inżyniera, do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Jeżeli mieszanka mineralno-asfaltowa jest dostarczana z kilku wytwórni lub od kilku producentów, to należy zapewnić zgodnie z typem i wymiarem mieszanki oraz spełnienie wymaganej dokumentacji projektowej.

Każda zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia. Podczas ustalania składu mieszanki Wykonawca powinien zadbać, aby projektowana recepta laboratoryjna opierała się na prawidłowych i w pełni reprezentatywnych próbkach materiałów, które będą stosowane do wykonania robót. Powinien także zapewnić, aby mieszanka i jej poszczególne składniki spełniały wymagania dotyczące cech fizycznych i wytrzymałościowych określonych w niniejszej specyfikacji.

Akceptacja recepty przez Inżyniera może nastąpić na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę badań typu i sprawozdania z próby technologicznej. W przypadku kiedy Inżynier, w celu akceptacji recepty mieszanki mineralno-asfaltowej, zdecyduje się wykonać dodatkowo niezależne badania, Wykonawca dostarczy zgodnie z wymaganiami Inżyniera próbki wszystkich składników mieszanki.

Zaakceptowana recepta stanowi waśną podstawę produkcji.

## 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Inżynier dopuszcza do produkcji tylko otaczarki posiadające certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z PN-EN 13108-21 [53].

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 podgrzewanym systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie danej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszczca asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać wartości podanych w punkcie 2.2.

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  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tabelicy 21. 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 21. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Asfalt 70/100	od 140 do 180
PMB 45/80-55	wg wskaza producenta
PMB 45/80-65	wg wskaza producenta
PMB 45/80-80	wg wskaza producenta
MG 50/70-54/64	wg wskaza producenta

Podana temperatura nie znajduje zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których jest dodawany dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub gdy stosowane lepiszczce asfaltowe zawiera taki roddek.

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

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków i ich wymieszania w wytwarzanej mieszance. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

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

Produkcja powinna być tak zaplanowana, aby nie dopuścić do zbyt długiego przechowywania mieszanki w silosach; należy wykluczyć możliwość szkodliwych zmian.

Czas przechowywania – magazynowania mieszanki MMA powinien uwzględniać możliwość wytwórni (sposób podgrzewania silosów gotowej mieszanki MMA i rodzaj izolacji), warunki atmosferyczne oraz czas transportu na budowę.

## 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiązająca lub stara warstwa cieralna) pod warstwą cieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

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

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

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć.

Podło e pod warstw cierałn powinno spełnia wymagania okre lone w tablicy 22. Je eli nierówno ci poprzeczne s wi ksze ani eli dopuszczalne, nale y odpowiednio wyrówna podło e poprzez frezowanie lub uło enie warstwy wyrównawczej.

Tablica 22. Maksymalne nierówno ci podło a pod warstw cierałn

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne warto ci odchyle równo ci podłu nej i poprzecznej pod warstw cierałn [mm]
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, wł czenia i wył czenia, jezdnie ł cznic, utwardzone pobocza	6
	Jezdnie MOP	9
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, wł czenia i wył czenia, postojowe, utwardzone pobocza	9
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	12

Wykonane w podło u łaty z materiału o mniejszej sztywno ci (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) nale y usun , a powstałe w ten sposób ubytki wypełni materiałem o wła ciwo ciach zbli onych do materiału podstawowego (np. wypełni betonem asfaltowym).

W celu polepszenia poł czenia mi dzy warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podło a powinna by w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podło u nale y wypełni odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [65] lub PN-EN 14188-2 [66] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podło u wykazuj cym zniszczenia w postaci siatki sp ka zm czeniowych lub sp ka poprzecznych zaleca si stosowanie membrany przeciwsop kaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych lub podło e nale y wymieni .

Przygotowanie podło a do skropienia emulsj nale y wykona zgodnie z OST D-04.03.01a [2].

### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przyst pieniem do produkcji mieszanki jest zobowi zany do przeprowadzenia w obecni In yniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodno ci wła ciwo ci wyprodukowanej mieszanki z recept . W tym celu nale y zaprogramowa otaczark zgodnie z recept robocz i w cyklu automatycznym produkowa mieszank . Do bada nale y pobra mieszank wyprodukowan po ustabilizowaniu si pracy otaczarki. W przypadku produkcji mieszanki mineralno- asfaltowej w kilku otaczarkach próba powinna by przeprowadzona na ka dej wytwórni.

Nie dopuszcza si oceniania dokładno ci pracy otaczarki oraz prawidłowo ci składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na mo liw segregacj kruszywa.

Do próby technologicznej Wykonawca u yje takich materiałów, jakie b d stosowane do wykonania wła ciwej mieszanki mineralno-asfaltowej.

W czasie wykonywania zarobu próbnego dozowania ilo ciowe poszczególnych materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej powinny by zgodne z ilo ciami podanymi w przedło onej przez Wykonawc i zatwierdzonej przez In yniera receptcie. Sprawdzenie zawarto ci asfaltu w mieszance okre la si wykonuj c ekstrakcj . Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje si poprzez analiz sitow kruszywa.

Do sprawdzenia składu granulometrycznego mieszanki mineralnej i zawarto ci asfaltu zaleca si pobra próbki z co najmniej trzeciego zarobu po uruchomieniu produkcji. Tolerancje zawarto ci składników mieszanki mineralno-asfaltowej wzgl dem składu zaprojektowanego, powinny by zawarte w granicach podanych w punkcie 6.

Mieszank wyprodukowan po ustabilizowaniu si pracy otaczarki nale y zgromadzi w silosie lub załadowa na samochód. Próbki do bada nale y pobiera ze skrzyni samochodu zgodnie z metod okre lon w PN-EN 12697-27 [43].

Na podstawie uzyskanych wyników In ynier podejmuje decyzj o wykonaniu odcinka próbnego.

### 5.6. Odcinek próbny

Zaakceptowanie przez In yniera wyników bada próbek z próbnego zarobu stanowi podstaw do wykonania przez Wykonawc odcinka próbnego. Za zgod In yniera mo na poł czy wykonanie próby technologicznej z wykonaniem odcinka próbnego. W takim przypadku zaleca si pobra próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do bada zza roz cielacza, wg pktu 4.3, 4.5, 4.6 PN-EN 12697-27 [43].

W przypadku braku innych uzgodnie z In ynierem, Wykonawca powinien wykona odcinek próbny co najmniej na trzy dni przed rozpocz cciem robót, w celu:

- sprawdzenia czy u ty sprz t jest wła ciwy,
- okre lenia grubo ci warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zag szczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w kontrakcie grubo ci warstwy,
- okre lenia potrzebnej liczby przej walców dla uzyskania prawidłowego zag szczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca powinien u y takich materiałów oraz sprz tu, jaki stosowany b dzie do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien by zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z In ynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosi co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długo co najmniej 50 m i powinny by tak dobrane, aby na jego podstawie mo liwa była ocena prawidłowo ci wbudowania i zag szczenia mieszanki mineralno-asfaltowej.

Grubo ułożonej warstwy powinna by zgodna z grubo ci podan w dokumentacji projektowej. Ilo próbek (rdzeni) pobrana z odcinka próbnego powinna by uzgodniona z In ynierem i oceniona pod wzgl dem zgodno ci z wymaganiami niniejszej specyfikacji. Nale y pobra minimum w dwóch przekrojach poprzecznych po dwie próbki (rdzenie).

Dopuszcza si , aby za zgod In yniera, odcinek próbny zlokalizowany był w ci gu zasadniczych prac nawierzchniowych obj tych danym kontraktem.

Wykonawca mo e przyst pi do realizacji robót po zaakceptowaniu przez In yniera technologii wbudowania oraz wyników z odcinka próbnego.

### 5.7. Poł czenie mi dzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwało ci nawierzchni jest uzale nione od zapewnienia poł czenia mi dzy warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obci enia nawierzchni ruchem.

Podło e powinno by skropione lepiszczem. Ma to na celu zwi kszenie poł czenia mi dzy warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody mi dzy warstwami.

Mo na odst pi od wykonania skropienia przy rozkładaniu dwóch warstw asfaltowych w jednym cyklu technologicznym (tzw. poł czenia gor ce na gor ce)

Warunki wykonania poł czenia mi dzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

## 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasady mówiące, że grubość warstwy musi być co najmniej dwukrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ( $h \geq 2,5 \times D$ ).

Jeżeli warstwa nawierzchni według dokumentacji projektowej jest zbyt gruba, aby można było ją rozłożyć i zagęścić w pojedynczej operacji, to warstwa ta może składać się z dwóch warstw technologicznych, z których każda zostaje rozłożona i zagęszczona w odrębnej operacji. Należy zapewnić pełne połączenie między tymi warstwami zgodnie z pkt.5.7.

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Prace związane z wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej należy tak zaplanować, aby:

- umożliwić układanie warstwy całej szerokości jezdni (jedną rozkładarką lub dwoma rozkładarkami pracującymi obok siebie z odpowiednim przesunięciem), a w przypadku przebudów i remontów o dopuszczonym ruchu jednokierunkowym (wahadłowym) szerokości pasa ruchu,
- dzienne działki robocze (tj. odcinki nawierzchni na których mieszanka mineralno-asfaltowa jest wbudowywana jednego dnia) powinny być możliwie jak najdłuższe min. 200 m,
- organizacja dostaw mieszanki powinna zapewnić pracę rozkładarki bez zatrzymań.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy 23. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe). Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej 5°C. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s) oraz podczas opadów atmosferycznych.

Podczas budowy nawierzchni należy dobrać ułożenie wszystkich warstw przed sezonem zimowym, aby zapewnić szczelność nawierzchni i jej odporność na działanie wody i mrozu.

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

Tablica 23. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura powietrza [°C]
Warstwa cierzpalna o grubości 3 cm	+5
Warstwa cierzpalna o grubości < 3 cm	+10
Nawierzchnia typu kompaktowego	0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową, elementy wibrujące do wstępnego zagęszczenia, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki. Mieszanki mineralno-asfaltowe można rozkładać specjalnymi maszynami drogowymi z podwójnym zestawem rozkładającym do układania dwóch warstw technologicznych w jednej operacji (tzw. asfaltowe warstwy kompaktowe).

W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie 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 o charakterystyce (statycznym nacisku liniowym) zapewniającej skuteczność zagęszczenia, potwierdzoną na odcinku próbnym. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walców gumionych.

## 5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonywać jako:

– złącza podłużne i poprzeczne (wg definicji punkt 1.4.15.),

– spoiny (wg definicji punkt 1.4.16.).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

### 5.9.1. Wykonanie złącza

#### 5.9.1.1. Sposób wykonania złącza – wymagania ogólne

Złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonywane w linii prostej.

Złącza podłużne nie mogą umiejscawiać w ładach kół, ani w obszarze poziomego oznakowania jezdni. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Połączenie nawierzchni mostowej z nawierzchnią dróg powinno być wykonane w strefie płyty przejściowej. Połączenie warstwy cierzpalnej i warstwy cierzpalnej powinno być przesunięte o co najmniej 0,5 m. Krawędzie poprzeczne łączonych warstw warstwy cierzpalnej nawierzchni drogowej powinny być odcięte piłą.

Złącza powinny być całkowicie związane, a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

#### 5.9.1.2. Technologia układania „gorące przy gorącym”

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego, gdy układanie mieszanki odbywa się przez minimum dwie rozkładarki pracujące obok siebie z przesunięciem. Wydajność wstępnego zagęszczenia deskami rozkładarek musi być do siebie dopasowane. Przy tej technologii robót powinna zapewnić prawidłowe i szczelne połączenia układanych pasów warstwy technologicznej. Warunek ten można zapewnić przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległości między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz drugą w kolejności rozkładarkę nakładała mieszankę na pierwszy pas.

Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarkę powinny być o zbliżonych parametrach. Zagęszczanie każdego z pasów należy rozpocząć od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pas w kierunku złącza.

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złącza.

#### 5.9.1.3. Technologia układania „gorące przy zimnym”

Wykonanie złącza metodą „gorące przy zimnym” stosuje się w przypadkach, gdy ze względu na ruch, względnie z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie nawierzchni w odstępach czasowych. Krawędzie złącza w takim przypadku powinna być wykonana w trakcie układania pierwszego pasa ruchu.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem 70-80° w stosunku do warstwy niżej leżącej). Skos wykonany „na gorąco”, powinien być uformowany podczas układania pierwszego pasa ruchu, przy zastosowaniu rolki dociskowej lub noża talerzowego.

Jeżeli skos nie został uformowany „na gorąco”, należy uzyskać go przez frezowanie zimnego pasa, z zachowaniem wymaganego kąta. Powierzchnia styku powinna być czysta i sucha. Przed ułożeniem siedniego pasa całą powierzchnię styku należy pokryć mazią przylepną lub pastą w ilości podanej w punktach 5.9.1.5. i 5.9.1.6.

Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem 2-3 cm licząc od górnej krawędzi złącza, zachodzącym na pas wykonany wcześniej.

#### 5.9.1.4. Zakucie czołowe działki roboczej

Zakucie czołowe działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki). Zakucie czołowe działki roboczej należy wykonać prostopadle do osi drogi. Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

#### 5.9.1.5. Wymagania wobec wbudowania taśm bitumicznych

Minimalna wysokość taśmy wynosi 4 cm.

Grubość taśmy powinna wynosić 10 mm.

Krawędź boczna złącza podłużnego powinna być uformowana za pomocą rolki dociskowej lub poprzez obciążenie talerzowym.

Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana w taki sposób i za

pomocą urządzeń umożliwiających uzyskanie nieregularnej powierzchni.

Powierzchnie krawędzi do których klejona będzie taśma, powinny być czyste i suche.

Przed przyklejeniem taśmy w metodzie „gorące przy zimnym”, krawędzie „zimnej” warstwy na całkowitej grubości, należy zagruntować zgodnie z zaleceniami producenta

taśmy. Taśma bitumiczna powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza na całej jego wysokości oraz wystawa ponad powierzchnię warstwy do 5 mm lub wg zaleceń producenta.

#### 5.9.1.6. Wymagania wobec wbudowywania past bitumicznych

Przygotowanie krawędzi bocznych jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.

Pasta powinna być nanoszona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m<sup>2</sup> (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm<sup>3</sup>).

Dopuszczalne jest ręczne nanoszenie past w miejscach niedostępnych.

#### 5.9.2. Wykonanie spoin

Spoiny należy wykonywać w wypadku połączenia warstwy z urządzeniami w nawierzchni lub jej ograniczającymi.

Spoiny należy wykonywać z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty, zalewy drogowe na gorąco) zgodnych z pkt. 2.6.

Grubość elastycznej taśmy uszczelniającej w spoinach w warstwie cieralnej powinna wynosić nie mniej niż 10 mm.

Pasta powinna być nanoszona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m<sup>2</sup> (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm<sup>3</sup>).

Zalewy drogowe na gorąco należy stosować zgodnie z zaleceniami producenta, przy czym szerokość nacięcia tej spoiny powinna wynosić ok. 10 mm.

#### 5.10. Krawędzie

W przypadku warstwy cieralnej rozkładanej przy urządzeniach ograniczających nawierzchnię, których górna powierzchnia ma być w jednym poziomie z powierzchnią tej nawierzchni (np. chodnik, korytka odwadniająca) oraz gdy spadek jezdni jest w stronę tych urządzeń, to powierzchnia warstwy cieralnej powinna być wysza o 0,5÷1,0 cm.

W przypadku warstw nawierzchni bez urządzeń ograniczających (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, przy pomocy rolki dociskowej mocowanej do walca lub elementu mocowanego do rozkładarki tzw. „buta” („na gorąco”). Jeżeli krawędzie nie zostały uformowane na gorąco krawędzie należy wyfrezować na zimno.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędzie położonej na niej (niepołożonej) krawędzi powinna zostać nieuszczelniona).

W przypadku nawierzchni o dwustronnym nachyleniu (przekrój daszkowy) decyzją o potrzebie i sposobie uszczelnienia krawędzi zewnętrznych podejmuje Projektant w uzgodnieniu z Inżynierem.

Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości:

– powierzchnie odsadzek - 1,5 kg/m<sup>2</sup>,

– krawędzie zewnętrzne - 4 kg/m<sup>2</sup>.

Gorący asfalt może być наносzony w kilku przejazdach roboczych.

Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591 [24], asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023 [64], asfalt wielorodzajowy wg PN-EN 13924-2 [63], albo inne lepiszczą według norm lub aprobat technicznych. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.

Lepiszczce powinny być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niepołożoną krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Dopuszczalne jest jednoczesne uszczelnianie krawędzi kolejnych warstw, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krawędzie położone są na wyłożonej uszczelnianej warstwowo, to przylegająca powierzchnia odsadzek danej warstwy należy uszczelnić na szerokość co najmniej 10 cm.

#### 5.11. Wykończenie warstwy cieralnej

Warstwa cieralna powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę dostosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne.

Nie wymaga się uszorstnienia warstwy cieralnej z betonu asfaltowego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.2. 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 zgodnie z deklaracją zgodności, aprobaty techniczne, 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.

#### 6.2.1. Badanie typu

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca przedstawi do akceptacji badania typu mieszanek mineralno-asfaltowych wraz z wymaganymi w normie PN-EN 13108-20 [52] załącznikami, w celu zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia podanych poniżej sytuacji wymagających powtórzenia badania typu należy je ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.

Badanie typu powinno zawierać:

a) informacje ogólne:



- nazw i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej,
  - dat wydania,
  - nazw wytwórni produkującej mieszanki mineralno-asfaltowej,
  - określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklарowana zgodnie,
  - zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości.
- b) informacje o składnikach:
- ka dły wymiar kruszywa: ródło i rodzaj,
  - lepiszcze: typ i rodzaj,
  - wypełniacz: ródło i rodzaj,
  - dodatki: ródło i rodzaj,
  - wszystkie składniki: wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tabelicy 24.

Tablica 24. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043 [49])	Uziarnienie	PN-EN 933-1 [6]	1 na frakcję
	G sto	PN-EN 1097-6 [16]	1 na frakcję
Lepiszczce (PN-EN 12591 [24], PN-EN 13924-2 [63], PN-EN 14023 [64])	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1426 [21] lub PN-EN 1427 [22]	1
	Nawrót sprężysty <sup>*)</sup>	PN-EN 13398 [56]	1
Wypełniacz (PN-EN 13043[49])	Uziarnienie	PN-EN 933-10 [12]	1
	G sto	PN-EN 1097-7 [17]	1
Dodatki	Typ		

<sup>\*)</sup> dotyczy jedynie lepiszczy wg PN-EN 14023[64]

c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:

- skład mieszanki podany jako jej ciowa (w przypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji),
- wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tabelicy 25.

Tablica 25. Rodzaj i liczba badań mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1[31] PN-EN 12697-39[45]	1
Uziarnienie (obowiązkowe)	PN-EN 12697-2 [32]	1
Zawartość wolnych przestrzeni i zmniejszenie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni V <sub>max</sub> 7% (obowiązkowe)	PN-EN 12697-8 [35] G sto – objętość ciowa wg PN-EN 12697-6 [34], metoda B, w stanie nasyconym powietrznie suchym. G sto – wg PN-EN 12697-5 [33], metoda A w wodzie	1
Wrażliwość na działanie wody (powierzchnia funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12 [37]	1
Odporność na deformacje trwałe (powierzchnia funkcjonalnie), dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osiowo nie więcej niż 130 kN	PN-EN 12697-22 [39] mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1
Szywność (funkcjonalna)	PN-EN 12697-26 [42]	1
Zmniejszenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowym zginaniu	PN-EN 12697-24 [41], zał. cznik D	1
Odporność na paliwo (powierzchnia funkcjonalnie)	PN-EN 12697-43 [47]	1
Odporność na rodki odladzające (powierzchnia funkcjonalnie)	PN-EN 12697-41 [46]	1

Badanie typu należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 13108-20 [52] przy pierwszym wprowadzeniu mieszanki mineralno-asfaltowej do obrotu i powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany źródła kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043 [49], jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren cząsteczek przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na zcieranie lub kanciastość kruszywa drobnego,
- zmiany gstości ziaren (średnia ważona) o wartości nie więcej niż 0,05 Mg/m<sup>3</sup>,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

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

### 6.3. Badania w czasie robót

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecciodawcy – Inżyniera):
- dodatkowe,
- arbitrażowe.

### 6.4. Badania Wykonawcy

#### 6.4.1. Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Badania Wykonawcy w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być wykonywane w ramach zakładowej kontroli produkcji, zgodnie z normą PN-EN 13108-21 [53].

Zakres badań Wykonawcy w systemie zakładowej kontroli produkcji obejmuje:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw wypełniacza i dodatków),

– badanie składu i wła ciwo ci mieszanki mineralno-asfaltowej.

Cz stotliwo oraz zakres bada i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinno by zgodne z certyfikowanym systemem ZKP.

#### 6.4.2. Badania w czasie wykonywania warstwy asfaltowej i badania gotowej warstwy

Badania Wykonawcy s wykonywane przez Wykonawc lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jako materiałów budowlanych (mieszanek mineralno- asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnie itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, poł czenia itp.) spełniaj wymagania okre lone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywa te badania podczas realizacji kontraktu, z niez dn staranno ci i w wymaganym zakresie. Wyniki nale y zapisywa w protokołach. W razie stwierdzenia uchybie w stosunku do wymaga kontraktu, ich przyczyny nale y niezwłocznie usun .

Wyniki bada Wykonawcy nale y przekazywa In ynierowi na jego danie. In ynier mo e zdecydowa o dokonaniu odbioru na podstawie bada Wykonawcy. W razie zastrze e In ynier mo e przeprowadzi badania kontrolne według pktu 6.5.

Zakres bada Wykonawcy zwi zany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [38]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilo ci materiałów lub grubo ci wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równo ci warstwy asfaltowej (wg pktu 6.5.4.4),
- dokumentacja działa podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich wła ciwo ci przeciwpo lizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczny,
- ocena wizualna jednorodno ci powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jako ci wykonania poł cze technologicznych.

#### 6.5. Badania kontrolne zamawiaj cego

Badania kontrolne s badaniami In yniera, których celem jest sprawdzenie, czy jako materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnie itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, poł czenia itp.) spełniaj wymagania okre lone w kontrakcie. Wyniki tych bada s podstaw odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem bada na miejscu budowy zajmuje si In ynier w obecno ci Wykonawcy. Badania odbywaj si równie wtedy, gdy Wykonawca zostanie w por powiadomiony o ich terminie, jednak nie b dzie przy nich obecny. Wykonawca mo e pobiera i pakowa próbki do bada kontrolnych. Do wysłania próbek i przeprowadzenia bada kontrolnych jest upowa niony tylko Zamawiaj cy lub uznana przez niego placówka badawcza. Zamawiaj cy decyduje o wyborze takiej placówki.

Rodzaj i zakres bada kontrolnych Zamawiaj cego mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest nast puj cy:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw, wypełniacza i dodatków).

Mieszanka mineralno-asfaltowa:

- uziarnienie,
- zawarto lepiszcza,
- temperatura mi knienia odzyskanego lepiszcza,
- g sto i zawarto wolnych przestrzeni próbki.

Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej:

- pomiar temperatury powietrza podczas pobrania próby do bada ,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Wykonana warstwa:

- wska nik zag szczenia
- grubo warstwy lub ilo zu ytego materiału,
- równo podłu na i poprzeczna,
- spadki poprzeczne,
- zawarto wolnych przestrzeni,
- zła cza technologiczne,
- szeroko warstwy,
- rz dne wysoko ciowe,
- ukształtowanie osi w planie,
- ocena wizualna warstwy,
- wła ciwo ci przeciwpo lizgowe warstwy cieralnej.

##### 6.5.1. Badanie materiałów wsadowych

Wła ciwo ci materiałów wsadowych nale y ocenia na podstawie bada pobranych próbek w miejscu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do oceny jako ci materiałów wsadowych mieszanki mineralno-asfaltowej, za zgod nadzoru i Zamawiaj cego mog posłu y wyniki bada wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji.

##### 6.5.1.1. Kruszywa i wypełniacz

Z kruszywa nale y pobra i zbada rednie próbki. Wielko pobranej redniej próbki nie mo e by mniejsza ni :

- wypełniacz 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powy ej 8 mm 15 kg.

Wypełniacz i kruszywa powinny spełnia wymagania podane w pkcie 2.3. i 2.4.

##### 6.5.1.2. Lepiszcz

Z lepiszcza nale y pobra próbk redni składaj ca si z 3 próbek cz ciowych po 2 kg. Z tego jedn próbk cz ciow nale y podda badaniom. Ponadto nale y zbada kolejn próbk ,je eli wygl d zewn trzny (jednolito , kolor, zapach, zanieczyszczenia) mo e budzi obawy.

Asfalty powinny spełnia wymagania podane w pkcie 2.2.

##### 6.5.1.3. Materiały do uszczelniania poł cze

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych nale y pobra próbki rednie składaj ce si z 3 próbek cz ciowych po 2 kg. Z tego jedn próbk cz ciow nale y podda badaniom. Ponadto nale y pobra i zbada kolejn próbk ,je eli zewn trzny wygl d (jednolito , kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) mo e budzi obawy.

Materiały do uszczelniania poł cze powinny spełnia wymagania podane w pkcie 2.6.

##### 6.5.2. Badania mieszanki mineralno-asfaltowej

Wła ciwo ci materiałów nale y ocenia na podstawie bada pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyj tkowo dopuszcza si badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

Do oceny jako ci mieszanki mineralno-asfaltowej za zgod nadzoru i Zamawiaj cego mog postu y wyniki bada wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji.

Na etapie oceny jako ci wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje si warto ci dopuszczalne i tolerancje, w których uwzgl dnia si : rozrzut wyst puj cy przy pobieraniu próbek, dokładnie metod bada oraz odst pstwa uwarunkowane metod pracy.

Wła ciwo ci materiałów budowlanych nale y okre la dla ka dej warstwy technologicznej, a metody bada powinny by zgodne z wymaganiami podanymi poni ej, chyba e ST lub dokumentacja projektowa podaj inaczej.

#### 6.5.2.1. Uziarnienie

Uziarnienie ka dej próbki pobranej z lu nej mieszanki mineralno-asfaltowej nie mo e odbiega od warto ci projektowanej, z uwzgl dnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicy 26, w zale no ci od liczby wyników bada z danego odcinka budowy. Wyniki bada nie uwzgl dniaj bada kontrolnych dodatkowych.

Tablica 26. Dopuszczalne odchyłki dotycz ce pojedynczego wyniku badania i redniej arytmetycznej wyników bada zawarto ci kruszywa

Kruszywo o wymiarze	Liczba wyników bada					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	20
<0,063 mm, [% (m/m)], mieszanki gruboziarniste	±4,0	±3,6	±3,2	±2,9	±2,4	±2,0
<0,063 mm, [% (m/m)], mieszanki drobnoziarniste	±3,0	±2,7	±2,4	±2,1	±1,8	±1,5
<0,125 mm, [% (m/m)], mieszanki gruboziarniste	±5,0	±4,4	±3,9	±3,4	±2,7	±2,0
<0,125 mm, [% (m/m)], mieszanki drobnoziarniste	±4,0	±3,6	±3,3	±2,9	±2,5	±2,0
Od 0,063 mm do 2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
>2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
Ziarna grube (mieszanki drobnoziarniste)	-8 +5	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	±4,0
Ziarna grube (mieszanki gruboziarniste)	-9 +5,0	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	±5,0

Je eli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej okre lono dodatki kruszywa o szczególnych właściwo ciach, np. kruszywo rozja niaj ce lub odporne na polerowanie, to dopuszczalna odchyłka zawarto ci tego kruszywa wynosi:

- ± 20% w wypadku kruszywa grubego,
- ± 30% w wypadku kruszywa drobnego.

#### 6.5.2.2. Zawarto lepiszcza

Zawarto rozpuszczalnego lepiszcza z ka dej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie mo e odbiega od warto ci projektowanej, z uwzgl dnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek, w zale no ci od liczby wyników bada z danego odcinka budowy (tablica 27). Do wyników bada nie zalicza si bada kontrolnych dodatkowych.

Tablica 27. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i redniej arytmetycznej wyników bada zawarto ci lepiszcza rozpuszczalnego [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników bada					
	1	2	Od 3 do 4	Od 5 do 8 <sup>a)</sup>	Od 9 do 19 <sup>a)</sup>	20
Mieszanki gruboziarniste	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
Mieszanki drobnoziarniste	±0,5	±0,45	±0,40	±0,40	±0,35	±0,30

<sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza si maksymalnie jeden wynik, spo ród wyników bada wzi tych do obliczenia redniej arytmetycznej, którego odchyłka jest wi ksza od dopuszczalnej odchyłki dotycz cej redniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania

#### 6.5.2.3. Temperatura mi knienia i nawrót spr ysty lepiszcza odzyskanego

Dla asfaltów drogowych zgodnych z PN-EN 12591 [24] oraz wielorodzajowych zgodnych z PN-EN 13924-2 [63], temperatura mi knienia lepiszcza odzyskanego, nie mo e by wi ksza ni maksymalna warto temperatury mi knienia, o wi cej ni dopuszczalny wzrost temperatury mi knienia po starzeniu metod RTFOT podany w normie (przykładowo dla MG 50/70-54/64 jest to: 64°C +10°C = 74°C).

Temperatura mi knienia polimeroasfaltu wyekstrahowanego z mieszanki mineralno asfaltowej nie powinna przekroczy warto ci dopuszczalnych podanych w tablicy 28.

Tablica 28. Najwy sza temperatura mi knienia wyekstrahowanego polimeroasfaltu drogowego

Rodzaj lepiszcza	Najwy sza temperatura mi knienia, °C
PMB-45/80-55	73
PMB 45/80-65	83
PMB 45/80-80	Nie dotyczy

W przypadku, gdy dostarczony na wytworni polimeroasfalt charakteryzuje si wysok temperatur mi knienia (tzn. wi ksz ni dolna granica normowa + 10°C), która

została udokumentowana w ramach kontroli jako ci i zasad ZKP na wytworni, stosuje si wymaganie górnej granicy temperatury mi knienia wyekstrahowanego lepiszcza obliczone w nast puj cy sposób:

Najwy sza dopuszczalna temperatura mi knienia wyekstrahowanego polimeroasfaltu = temperatura mi knienia zbadanej dostawy na wytwórni + dopuszczalny wg Zał cznika krajowego NA do PN-EN 14023 [64a] wzrost temperatury mi knienia po starzeniu RTFOT.

W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfalem nawrot spr ysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynie co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym nale y wtedy poda warto wyđłu enia (zgodnie z zapisami normy PN-EN 13398 [56]).

#### 6.5.2.4. G sto i zawarto wolnych przestrzeni

Zawarto wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyj tkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni nie mo e wykroczy poza warto ci podane w punkcie 2.10 o wi cej ni 1,5% (v/v).

#### 6.5.3. Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej

Temperatura powietrza powinna by mierzona przed i w czasie robót; nie powinna by mniejsza ni podano w tablicy 23.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajduj cej si w zasobniku roz cietacza i odczytaniu temperatury. Dodatkowo nale y sprawdza temperatur mieszanki za stołem roz cietacza w przypadku dłu szego postoju spowodowanego przerw w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Je eli temperatura za stołem po zako czeniu postoju b dzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zag szczenia, to nale y wykona zako czenie działki roboczej i rozpocz proces układania jak dla nowej.



Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej nale y wykona zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12697-13 [38].

Sprawdzeniu podlega wygl d mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika roz cielacza oraz porównaniu z normalnym wygl dem z uwzgl dnieniem uziarnienia, jednorodno ci mieszanki, prawidłowo ci pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

#### 6.5.4. Wykonana warstwa

##### 6.5.4.1. Wska nik zag szczenia i zawarto wolnych przestrzeni

Zag szczenie wykonanej warstwy wyra one wska nikiem zag szczenia oraz zawarto ci wolnych przestrzeni nie mo e przekroczy warto ci dopuszczalnych podanych w tablicy 29. Dotyczy to ka dego pojedynczego oznaczenia danej wła ciwo ci. Okre lenie g sto ci obj to ciowej nale y wykonywa według PN-EN 12697-6 [34].

Tablica 29. Wła ciwo ci warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Wska nik zag szczenia [%]	Zawarto wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC5S, KR1-KR2	98	1,0 ÷ 5,0
AC8S, KR1-KR2	98	1,0 ÷ 4,5
AC11S, KR1-KR2	98	1,0 ÷ 4,5
AC8S, KR3-KR4	98	2,0 ÷ 5,0
AC11S, KR3-KR4	98	2,0 ÷ 5,0
AC8S, KR5-KR6	98	2,0 ÷ 5,0
AC11S, KR5-KR6	98	2,0 ÷ 5,0

Wska nik zag szczenia i zawarto wolnych przestrzeni nale y bada dla ka dej warstwy i na ka de rozpocz te 6000 m<sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek mo e zosta zwi kszona (np. nawierzchnie mostowe).

##### 6.5.4.2. Grubo warstwy

rednia grubo dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz rednia grubo dla całego pakietu tych warstw powinna by zgodna z grubo ci przyj t w projekcie konstrukcji nawierzchni. Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubo ci wykonanej warstwy oznaczenia według PN-EN 12697-36 [44] mog odbiega od projektu o warto ci podane w tablicy 30.

Tablica 30. Dopuszczalne odchyłki grubo ci warstwy [%]

Warunki oceny	Pakiet: warstwa cierzalna + wi ca + podbudowa asfaltowa razem	Warstwa cierzalna
Dla warto ci redniej grubo ci wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	Nie dopuszcza si zani enia grubo ci	Nie dopuszcza si zani enia grubo ci
Dla warto ci pojedynczych wyników pomiarów grubo ci wbudowanej warstwy	0÷10%, ale nie wi cej ni 1,0 cm	0÷5%

Nale y sprawdzi zachowanie zasady mówi cej, e grubo warstwy musi by co najmniej dwuipółkrotnie wi ksza od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ( $h \geq 2,5 \times D$ ).

Zwi kszone grubo ci poszczególnych warstw b d zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów ni ej le cej warstwy.

##### 6.5.4.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni nale y bada nie rzadziej ni co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny by zgodne z dokumentacj projektow , z tolerancj □ 0,5%.

##### 6.5.4.4. Równo

###### a) Równo podłu na

W pomiarach równo ci podłu nej warstw konstrukcji nawierzchni nale y stosowa metody:

1) profilometryczn bazuj c na wska nikach równo ci IRI,

2) pomiaru ci głego równowa n u yciu łaty i klina np. z wykorzystaniem planografu (w miejscach niedost pnych dla planografu pomiar z u yciem łaty i klina). Długo łaty w pomiarze równo ci podłu nej powinna wynosi 4 m.

Do oceny równo ci podłu nej warstwy cierzalnej nawierzchni dróg klasy Z, L, D oraz placów i parkingów nale y stosowa metod pomiaru ci głego równowa n u yciu łaty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umo liwiaj cego wyznaczanie odchyłe równo ci podłu nej jako najwi kszej odległo ci (prze witu) pomi dzy teoretyczn lini ł cz c spody kolek jezdnych urz dzenia a mierzon powierzchni warstwy [mm].

W miejscach niedost pnych dla planografu pomiar równo ci podłu nej warstw nawierzchni nale y wykona w sposób ci gły z u yciem łaty i klina.

Maksymalne warto ci odchyłe równo ci podłu nej dla warstwy oznaczone pomiarem ci głym równowa nym u yciu łaty i klina np. z wykorzystaniem planografu, łaty i klina okre la tablica 32.

Tablica 32. Maksymalne warto ci odchyłe równo ci podłu nej dla warstwy cierzalnej okre lone za pomoc pomiaru ci głego, łaty i klina

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne warto ci odchyłe równo ci podłu nej warstwy [mm] dla warstwy cierzalnej
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, wł czenia i wył czenia, jezdnie ł cznic, utwardzone pobocza	-
	Jezdnie MOP	-
G,Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, wł czenia i wył czenia, postojowe, jezdnie ł cznic, utwardzone pobocza	6 (dotyczy jedynie klasy Z)
L,D, place parkingi,	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	9

###### b) Równo poprzeczna

Do oceny równo ci poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów nale y stosowa metod pomiaru profilometrycznego równowa n u yciu łaty i klina, umo liwiaj c wyznaczenie odchylenia równo ci w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako najwi ksza odległo ci (prze witu) pomi dzy teoretyczn łat o długo ci 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szeroko pomiarowa jest równa szeroko ci mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancj ±15%. Warto odchylenia równo ci poprzecznej nale y wyznacza z krokiem co 1 m.

W miejscach niedost pnych dla profilografu pomiar równo ci poprzecznej warstw nawierzchni nale y wykona z u yciem łaty i klina. Długo łaty w pomiarze równo ci poprzecznej powinna wynosi 2 m. Pomiar powinien by wykonywany nie rzadziej ni co 5 m.

Maksymalne warto ci odchyłe równo ci poprzecznej okre la tablica 33.

Tablica 33. Maksymalne warto ci odchyłe równo ci poprzecznej dla warstwy cierzalnej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchylenia równości poprzecznej warstwy [mm] dla warstwy cieralnej
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, wylężenia i wyłężenia, jezdnie łęcznic, utwardzone pobocza	4
	Jezdnie MOP	6
G,Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, wylężenia i wyłężenia, postojowe, jezdnie łęcznic, utwardzone pobocza	6
L,D, place parkingi,	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	9

#### 6.5.4.5. Ziemia technologiczne

Ziemia podłoża nie i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i zwężone, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.5.4.6. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km krawędzi jezdni powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją w zakresie od 0 do +5 cm, przy czym szerokość warstwy wewnętrznej powinna być odpowiednio szersza, tak aby stanowiła odsadzkę dla warstwy cieralnej. W przypadku wyprofilowanej krawędzi krawężnikowej szerokość należy mierzyc w kierunku linii skosu.

#### 6.5.4.7. Różnice wysokościowe

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

#### 6.5.4.8. Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.5.4.9. Ocena wizualna warstwy

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

#### 6.5.4.10. Jasność nawierzchni

Zajęciem jasności tak nawierzchni, dla której oznaczona wartość współczynnika luminancji na etapie: przeprowadzania procedury badania typu (wartość towarzysząca badaniu typu) i zatwierdzania badania typu przez Zamawiacza, wynosi co najmniej 70 mcd/(m<sup>2</sup>·lux) – dotyczy zastosowania na powierzchniach określonych w niniejszym punkcie.

Pomiar współczynnika luminancji należy wykonać wg załącznika 4 z WT-2 2014 -cz. I.

### 6.5.5. 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 czystych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek czysty 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 czystych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych za danych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

### 6.5.6. Badania arbitralne

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

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

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy cieralnej z betonu asfaltowego (AC).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

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

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy cieralnej 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 asfaltową krawężnikową urzędz obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawężnika i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są 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. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-04.03.01a Położenie miedzywarstwowe nawierzchni drogowej emulsji asfaltowej

### 10.2. Normy

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

3. PN-EN 196-2 Metody badania cementu – Cz. 2: Analiza chemiczna cementu
4. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Cz. 2: Metody badania
5. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
6. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Cz. 1: Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
7. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Cz. 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
8. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Cz. 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu
9. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
10. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Cz. 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszyw
11. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Cz. 9: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania bliskim kitem metylenowym
12. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Cz. 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
13. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz. 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz. 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz. 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz. 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz. 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz. 8: Oznaczanie poślizgu kamienia
19. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Cz. 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
20. PN-EN 1367-6 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Cz. 6: Mrozoodporność w obecności soli
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igł
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula
23. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
24. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
25. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
26. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości – Fraassa
27. PN-EN 12595 Asfalty i lepiszczą asfaltowe - Oznaczanie lepkości kinematycznej
28. PN-EN 12596 Asfalty i lepiszczą asfaltowe - Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próbniczej kapilary
29. PN-EN 12606-1 Asfalty i lepiszczą asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Cz. 1: Metoda destylacji
30. PN-EN 12607-1 Asfalty i lepiszczą asfaltowe – Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza – Cz. 1: Metoda RTFOT
31. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Cz. 1: Zawartość lepiszczą rozpuszczalnego
32. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Cz. 2: Oznaczanie składu ziarnowego
33. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Cz. 5: Oznaczanie gęstości
34. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Cz. 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
35. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Cz. 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
36. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Cz. 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
37. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Cz. 12: Określanie właściwości próbek asfaltowych na wodę
38. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Cz. 13: Pomiar temperatury

39.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada	mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz	22:
		Koleinowanie		
40.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody bada	mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co - Cz	22:
		Koleinowanie		
41.	PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody bada	mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co - Cz	24:
		Odporno na zm czenie		
42.	PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody bada	mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co - Cz	26:
		Sztynno		
43.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada	mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz	27:
		Pobieranie próbek		
44.	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada	mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz	36:
		Oznaczanie grubo ci nawierzchni asfaltowych		
45.	PN-EN 12697-39	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody bada	mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co - Cz	39:
		Oznaczanie zawarto ci lepszca metod spalania		
46.	PN-EN 12697-41	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody bada	mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co - Cz	41:
		Odporno na pyny zapobiegaj ce oblodzeniu		
47.	PN-EN 12697-43	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody bada	mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co - Cz	43:
		Odporno na paliwo		
48.	PN-EN 12846-1	Asfalty i lepszca asfaltowe - Oznaczanie czasu wyptywu lepko ciomierzem wyptywowym - Cz	1:	
		Emulsje asfaltowe		
49.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwale stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu		
50.	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Cz	1: Beton asfaltowy	
51.	PN-EN 13108-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Cz	4: Mieszanka HRA	
52.	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Cz	20: Badanie typu	
53.	PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Cz	21: Zakladowa kontrola produkcji	
54.	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypeiniaj cych stosowanych do mieszanek bitumicznych – Cz	1: Badanie metod pier cienia delta i kuli	
55.	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypeiniaj cych stosowanych do mieszanek bitumicznych – Cz	2: Liczba bitumiczna	
56.	PN-EN 13398	Asfalty i lepszca asfaltowe – Oznaczanie nawrotu spr ystego asfaltów modyfikowanych		
57.	PN-EN 13399	Asfalty i lepszca asfaltowe – Oznaczanie stabilno ci podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych		
58.	PN-EN 13587	Asfalty i lepszca asfaltowe – Oznaczanie wla ciwo ci mechanicznych lepszcy asfaltowych metod rozci gania		
59.	PN-EN 13588	Asfalty i lepszca asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepszcy asfaltowych metod testu wahadlowego		
60.	PN-EN 13589	Asfalty i lepszca asfaltowe – Oznaczanie siły rozci gania asfaltów modyfikowanych – Metoda z duktylometrem		
61.	PN-EN 13703	Asfalty i lepszca asfaltowe – Oznaczanie energii odkształcenia		
62.	PN-EN 13808	Asfalty i lepszca asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych		
62a.	PN-EN 13808:2013-10/Ap1:2014-07	Asfalty i lepszca asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych. Zał cznik krajowy NA		
63.	PN-EN 13924-2	Asfalty i lepszca asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Cz	2: Asfalty drogowe wielorodzajowe	
63a.	PN-EN 13924-2:2014-04/Ap1:2014-07 i PN-EN 13924-2:2014-04/Ap2:2015-09E	Asfalty i lepszca asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Cz	2: Asfalty drogowe wielorodzajowe. Zał cznik krajowy NA	
64.	PN-EN 14023	Asfalty i lepszca asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami		
64a.	PN-EN 14023:2011/Ap1:2014-04	Asfalty i lepszca asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami. Zał cznik krajowy NA		
65.	PN-EN 14188-1	Wypeiniacze szczelin i zalewy drogowe – Cz	1: Wymagania wobec zalew drogowych na gor co	
66.	PN-EN 14188-2	Wypeiniacze szczelin i zalewy drogowe – Cz	2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno	
67.	PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zaplonu i palenia – Pomiar metod otwartego tygla Clevelanda		
68.	PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zaplonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda		
69.	PN-EN 13880-2	Zalewy szczelin na gor co -- Cz	2: Metoda badania dla okre lenia penetracji sto ka w temperaturze 25 C	
70.	PN-EN 13880-3	Zalewy szczelin na gor co -- Cz	3: Metoda badania okre laj ca penetracj i odpr enie spr yste (odbojno )	
71.	PN-EN 13880-5	Zalewy szczelin na gor co -- Cz	5: Metody bada do oznaczania odporno ci na splywanie	
72.	PN-EN 13880-6	Zalewy szczelin na gor co -- Cz	6: Metoda przygotowania próbek do badania	
73.	PN-EN 13880-13	Zalewy szczelin na gor co -- Cz	13: Metoda badania słu ca do okre lenia wydu enia nieci glego (próba przyczepno ci)	
74.	DIN 52123	Prüfung von Bitumen- und Polymerbitumenbahnen (Badanie ta m bitumicznych i polimerowo-bitumicznych)		
75.	PN-EN 1425	Asfalty i lepszca asfaltowe -- Ocena organoleptyczna		
76.	PN-EN 1428	Asfalty i lepszca asfaltowe -- Oznaczanie zawarto ci wody w emulsjach asfaltowych -- Metoda destylacji azeotropowej		
77.	PN-EN 13074-1	Asfalty i lepszca asfaltowe -- Odzyskiwanie lepszca z emulsji asfaltowych lub asfaltów uplynnionych lub fluksovanych -- Cz	1: Odzyskiwanie metod odparowania	
78.	PN-EN 13074-2	Asfalty i lepszca asfaltowe -- Odzyskiwanie lepszca z emulsji asfaltowych lub asfaltów uplynnionych lub fluksovanych -- Cz	2: Stabilizacja po odzyskaniu metod odparowania	

### 10.3. Wymagania techniczne i katalogi

79. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwale na drogach krajowych - WT-1 2014 - Kruszywa – Wymagania techniczne. Zał cznik do Zarz dzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 46 z dnia 25 wrze nia 2014 r. i nr 8 z dnia 9 maja 2016 r.

80. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2014 – cz I - Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 listopada 2014 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.
81. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2016 – cz II - Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9 maja 2016 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.
82. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 r.

#### **10.4. Inne dokumenty**

83. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (jednolity tekst Dz.U. z 2016, poz. 124)
84. Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych (Dz.U. nr 227, poz. 1367 z późn. zm.)

**D - 05.03.05 B**

**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO,  
WARSTWA WIERZCHNIA**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy więcej z betonu asfaltowego w związku z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo – Osowiec.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja niniejsza jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót omawianego zadania opisanego w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy więcej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 [65] 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 [65] punkt 8.4.1.5.

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

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
KR 1-2	AC11W 2), AC16W
KR 3-4	AC16W, AC22W
KR 5-6	AC16W, AC22W

<sup>1)</sup> Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążenia od ruchu pojazdów na podłoże.

**1.4.2.** Warstwa więca – warstwa nawierzchni między warstwami ciałami podbudowy.

**1.4.3.** Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

**1.4.4.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.5.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 11, 16, 22.

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

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

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

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

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

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

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

**1.4.13.** Wypełniacz – kruszywo, którego większość 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).

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

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

#### 1.4.16. Symbole i skróty dodatkowe

ACW – beton asfaltowy do warstwy więcej

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 wytykowa nieokreślona (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR – do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

MOP – miejsce obsługi podróży.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.



## 2.2. Lepiszcz asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszc asfaltowych podano w tabelicy 2. Oprócz lepiszc wymienionych w tabelicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tabela 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy wiązującej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC11W, AC16W	50/70	-
KR3 – KR4	AC16W, AC22W	35/50, 50/70, wielorodzajowy 35/50, 50/70	PMB 25/55-60
KR5 – KR6	AC16W AC22W	35/50, wielorodzajowy 35/50	PMB 25/55-60

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 4.

Tabela 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB) 25/55 – 60	
				wymaganie	klasa
				5	6
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w po średnich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
Stałość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	40	3
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	-12	6
	Nawrót sprężystości w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	50	5
	Nawrót sprężystości w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknięcia po	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR <sup>b</sup>	1



	starzeniu wg PN-EN 12607				
	-1 lub -3 [31]				
	Nawrót spr - ysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31]		50	4
	Nawrót spr - ysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 13398 [51]	%	NPD <sup>a</sup>	0
<sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określona)					
<sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

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, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy po redni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy więcej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2014 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 – 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 urządzenie do aeracji.

Nie dopuszcza się uciążliwej granulatów asfaltowych w warstwie więcej.

### 2.4. rodek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantując jego odpowiedni przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować rodek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie rodka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

### 2.5. 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:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- 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 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda gorąca”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączenia warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa więcej z warstwą cieżką) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58].

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

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

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

- wytwórcza (otaczarka) o mieszanym 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,
- walce gumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające po drodze ogrzewanie oraz w zawory spusztowe.

Kruszywa mogą być przewożone 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, zbrzyleniem 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 będzie korodowała pod wpływem emulsji i nie będzie powodowała 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).

Mieszanka mineralno-asfaltowa 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 dozwolone na tych powierzchniach mogą być tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC16W).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 5.

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 6.

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiertej, dla ruchu KR1÷KR6 [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]							
	AC11W		AC16W		AC16W		AC22W	
	KR1-KR2		KR1-KR2		KR3-KR6		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	16	4	12
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	4,0	10,0	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min4,6</sub>		B <sub>min4,4</sub>		B <sub>min4,4</sub>		B <sub>min4,2</sub>	
<sup>*)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założeniu 1 g stoicyometrycznej mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m <sup>3</sup> . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ <sub>d</sub> ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podane należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:								
$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$								

Tablica 6. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiertej, dla ruchu KR1 ÷ KR2 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN	Metoda i warunki badania	AC11W	AC16W
	13108-20 [48]			
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	V <sub>min 3,0</sub> V <sub>max 6,0</sub>	V <sub>min 3,0</sub> V <sub>max 6,0</sub>
Wolne przestrzenie	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33],	VFB <sub>min 65</sub>	VFB <sub>min 60</sub>

wypełnione lepiszczem		p. 5	$VFB_{min 80}$	$VFB_{min 80}$
Zawarto wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderze	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VMA_{min 14}$	$VMA_{min 14}$
Odporno na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderze	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 2014 [65] w załączniku 1.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z recepturą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

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

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tabelicy 9. W tej tabelicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce w budowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tabela 7. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczta asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^\circ\text{C}$ ]
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, właściwość cieplej) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

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

- ustabilizowane i nośne,
- 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].

Różne wysokości cieplego podłoża oraz urządzenia usytuowanych 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 cieralnej) 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 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

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

### 5.5. 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 recepturą. W tym celu należy

zaprogramowa otaczark zgodnie z recept robocz i w cyklu automatycznym produkowa mieszank . Do bada nale y pobra mieszank wyprodukowan po ustabilizowaniu si pracy otaczarki.

Nie dopuszcza si oceniania dokladno ci pracy otaczarki oraz prawidlowo ci składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na mo liw segregacj kruszywa.

Mieszank wyprodukowan po ustabilizowaniu si pracy otaczarki nale y zgromadzi w silosie lub załadowa na samochód. Próbk do bada nale y pobiera ze skrzyni samochodu zgodnie z metod okre lon w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników In ynier podejmuje decyzj o wykonaniu odcinka próbnego.

## 5.6. Odcinek próbny

Przed przyst pieniem do wykonania warstwy wi ciej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem u ci lenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zag szczenia.

Odcinek próbny powinien by zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z In yniere. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosi co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długo co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien u y takich materiałów oraz sprz tu jakie zamierza stosowa do wykonania warstwy.

Wykonawca mo e przyst pi do realizacji robót po zaakceptowaniu przez In yniere technologii wbudowania i zag szczenia oraz wyników z odcinka próbnego.

## 5.7. Poł czenie mi dzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwało ci nawierzchni jest uzale nione od zapewnienia poł czenia mi dzy warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obci enia nawierzchni ruchem.

Podło e powinno by skropione lepiszczem. Ma to na celu zwi kszenie poł czenia mi dzy warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody mi dzy warstwami.

Skropienie lepiszczem podło a , przed uło eniem warstwy wi ciej z betonu asfaltowego powinno by wykonane w ilo ci podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. 0,3 ÷ 0,5 kg/m<sup>2</sup>, przy czym:

–zaleca si stosowa emulsj modyfikowan polimerem,

–ilo emulsji nale y dobra z uwzgl dnieniem stanu podło a oraz porowato ci mieszanki ; je li mieszanka ma wi ksz zawarto wolnych przestrzeni, to nale y u y wi ksz ilo lepiszcza do skropienia, które po uło eniu warstwy cieralnej uszczelni j .

Skrapianie podło a nale y wykonywa równomiernie stosuj c rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza si skrapianie r czne lanc w miejscach trudno dost pnych (np. ciekli uliczne) oraz przy urz dzeniach usytuowanych w nawierzchni lub j ograniczaj cych. W razie potrzeby urz dzenia te nale y zabezpieczy przed zabrudzeniem. Skropione podło e nale y wył czy z ruchu publicznego przez zmian organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podło e powinno by skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania ramp zamontowan na rozkładarce.

## 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszank mineralno-asfaltow mo na wbudowywa na podło u przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7. 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 4.2.

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 warstwy wi ciej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przyst pieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wi ca	0	+5

Wła ciwo ci wykonanej warstwy powinny spełnia warunki podane w tablicy 9.

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)]
AC16W, KR2	5,0 ÷ 10,0	98	3,5 ÷ 7,0
AC16W, KR3	5,0 ÷ 10,0	98	4,5 ÷ 8,0

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. Ogólne zasady kontroli jako ci robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przyst pieniem do robót

Przed przyst pieniem do robót Wykonawca powinien:

-uzyska wymagane dokumenty, dopuszczając ce wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodnie ci, deklarację zgodnie ci, aprobatę techniczną, 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.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

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

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jako materiałów budowlanych (mieszank 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 pościelenia technologicznych.

#### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jako materiałów budowlanych (mieszank 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 tablicy 10

Tablica 10. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badania
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
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	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
	Właściwości przeciwpoślizgowe
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każdej rozpoczętej 6000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

### 6.3.4. 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 czystych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek czysty 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 czystych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zadaných przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

### 6.3.5. Badania arbitralne

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

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

Koszty badań arbitralnych 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 [40] 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 sprawdzić odcinki czyste. Odcinek czysty powinien zawierać co najmniej jeden dzień roboczy. Do odcinka czystego 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 czystym.

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

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup>
A – średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub – droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	10
2. – mały odcinek budowy	15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	15
<sup>a)</sup> 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 łącznej grubości warstw etapu I ÷ 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 12. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

#### 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 ± 0,5%.

#### 6.4.2.5. Równopodłoże na i poprzeczna

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



Do oceny równo ci poprzecznej warstwy wi cej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nale y stosowa metod z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równowa nej u yciu łaty i klina. Pomiar nale y wykonywa w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na ka dym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej ni co 10 m. Wymagana równo poprzeczna jest okre lona w rozporz dzeniu dotycz cym warunków technicznych, jakim powinny odpowiada drogi publiczne [67].

#### 6.4.2.6. Pozostałe wła ciwo ci warstwy asfaltowej

Szeroko warstwy, mierzona 10 razy na 1 km ka dej jezdni, nie mo e si ró ni od szeroko ci projektowanej o wi cej ni  $\pm 5$  cm. Rzdne wysoko ciowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłu nej i kraw dziach, powinny by zgodne z dokumentacj projektow z dopuszczaln tolerancj  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie mo e przekracza przedziału dopuszczalnych odchył .

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno ró ni si od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Zł cza podłu ne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny by równe i zwi zane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegaj ce warstwy powinny by w jednym poziomie.

Wygl d zewn trzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien by jednorodny, bez sp ka , deformacji, plam i wykrusze .

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostk obmiarow jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego (AC).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

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

### 9.1. Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy płatno ci

Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy płatno ci podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy 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,
- rozł oenie i zag szczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obci cie kraw dzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i bada wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprz tu.

### 9.3. 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 cemu 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. Ogólne specyfikacje techniczne (ST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

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

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawarto ci chlorków, dwutlenku w gla i alkaliów w cemencie

3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Cz 2: Metody bada

4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych wła ciwo ci kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego

5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych wła ciwo ci kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania

6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych wła ciwo ci kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomoc wska nika płasko ci

7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Cz 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Cz 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Cz 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiadki
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Cz 1: Oznaczanie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Cz 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igły
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kuli
23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Cz 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Cz 1: Metoda destylacyjna
31. 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

32. PN-EN 12607-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorące – Cz 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorące – Cz 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorące – Cz 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorące – Cz 12: Określenie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorące – Cz 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorące – Cz 18: Spływanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorące – Cz 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorące – Cz 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorące – Cz 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwalań stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepkości z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Cz 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Cz 1: Beton asfaltowy
48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Cz 20: Badanie typu
49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełnianych stosowanych do mieszanek bitumicznych – Cz 1: Badanie metod Pierścienia i Kuli
50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełnianych stosowanych do mieszanek bitumicznych – Cz 2: Liczba bitumiczna
51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych



- |     |                |                                                                                                                              |
|-----|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 52. | PN-EN 13399    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów                               |
| 53. | PN-EN 13587    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie cięgliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru cięgliwości                      |
| 54. | PN-EN 13588    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego                            |
| 55. | PN-EN 13589    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie cięgliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem                      |
| 56. | PN-EN 13614    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem |
| 57. | PN-EN 13703    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji                                                                |
| 58. | PN-EN 13808    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych                                          |
| 59. | PN-EN 14023    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami                                       |
| 60. | PN-EN 14188-1  | Wypełniacze żłaz i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco                                                            |
| 61. | PN-EN 14188-2  | Wypełniacze żłaz i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno                                                             |
| 62. | PN-EN 22592    | Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygła Clevelanda                      |
| 63. | PN-EN ISO 2592 | Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygła Clevelanda                                                 |

### 10.3. Wymagania techniczne

64. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwale na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 r.
65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 listopada 2014 r.

### 10.4. Inne dokumenty

67. 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. 2016, poz. 124)
68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Gdańsk 2012

**D - 05.03.23**  
**NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej w związku z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo - Osówiec.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na lokalnych drogach, ulicach.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z betonowej kostki brukowej i obejmują:

- wykonanie nawierzchni z kostki z betonu wibroprasowanego – fazonowej, szarej i czerwonej o grubości 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5 cm,

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy cieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

1.4.2. Krawężnik - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

1.4.3. Ciek - umocnione zagłębienie, poniżej krawężnika jezdni, zbierające i odprowadzające wodę.

1.4.4. Obrzeże - element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nieprzeznaczonych do komunikacji.

1.4.5. Spoina - odstępy pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełnione określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.6. Szczelina dylatacyjna - odstępy między fragmentami nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełnione określonymi materiałami wypełniającymi.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Betonowa kostka brukowa

#### 2.2.1. Klasyfikacja betonowych kostek brukowych

Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne, określone w katalogu producenta:

1. odmiana:

a) kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),

2. barwa:

a) kostka szara, z betonu niebarwionego,

b) kostka kolorowa, z betonu barwionego (zwykle pigmentami nieorganicznymi),

3. wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez producenta (przykłady podane w załączniku 1),

4. wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:

a) długość: od 100 mm do 280 mm,

b) szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm,

c) grubość: 60 mm, 80 mm lub 100 mm.

Podane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiły wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

#### 2.2.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. określa PN-EN 1338 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odładzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie			
1	Kształt i wymiary					
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości	C	Długość	Szerokość	Grubość	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm
	< 100 mm		± 2	± 2	± 3	
	> 100 mm		± 3	± 3	± 4	

1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej 300 mm 400 mm	C	Maksymalna (w mm) wypukłość      wklęsłość	
1.3.	Grubość warstwy ścieralnej (dotyczy płyt dwuwarstwowych)	C	5 mm	
2 Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu*)	F	Żadna kostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż 3,6 MPa ani obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm	
2.2	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy	
			Szerokiej ścierniej, wg zał. G normy-badanie podstawowe ≤ 20 mm	Węższej, wg zał. H normy – badanie alternatywne ≤ 18 000mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>
2.3	Odporność na poślizg/poślizgnięcie – wartość USVR	I	Wartość średnia ≥ 55	
3. Odporność na warunki atmosferyczne (kryteria stosowane łącznie)				
3.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 0,5 kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,0 kg/m <sup>2</sup>	
3.2	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie po 150 cyklach przy rozmarzaniu w wodzie lub 30 cyklach w 3% roztworze NaCl	wg PN-B-06250	Żadna kostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż 2,9 MPa	
3.3	Nasiąkliwość	E	Wartość średnia nie większa niż 5%, przy czym żaden pojedynczy wynik nie przekracza 5,5 %	
4 Aspekty wizualne				
4.1	Wygląd	J	a) górną powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne	
4.2	Tekstura	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne	
4.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścierna lub cały element)			

\*) W przypadku kontroli zgodności przeprowadzanej przez stronę trzecią (Przypadek II) dopuszczone są wymagania jak dla kontroli produkcji. W przypadku zastosowania kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w tabelicy 1 (np. na nawierzchniach wewnętrznych nie narażonych na kontakt z solami odładzającymi), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN-1338. Kostki kolorowe powinny być barwione pigmentami zgodnymi z PN-EN 12878.

Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchniach kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

#### 2.2.3. Składowanie kostek

Kostki zaleca się pakować na paletach. Palety z kostkami mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

### 2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

- a) na podsypkę piasków pod nawierzchnią
  - kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF80, zawartość pyłów f10, ,
  - kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GC80-20, zawartość pyłów fDeklarowana (max. do 10% pyłów),
- b) na podsypkę cementowo-piasków pod nawierzchnią
  - mieszankę cementu i piasku (kruszywa) w stosunku 1:4
  - kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF80, zawartość pyłów f10,
  - kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GC80-20, zawartość pyłów fDeklarowana (max. do 10% pyłów),
  - cement powszechnego użytku spełniający wymagania PN-EN-197-1:2012
  - woda odpowiadająca wymaganiom PN-EN 1008-1:2004,
- c) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej
  - kruszywo drobne 0/2 wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF80, zawartość pyłów f3,
  - inne specjalistyczne materiały przewidziane do stosowania w wykonawstwie nawierzchni brukowych.

Składowanie kruszywa, nieprzeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczętki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny. Przechowywanie cementu - cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg, może być przechowywane do:

- a) 10 dni w miejscach zadanych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
  - b) terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.
- Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement niespaletowany układa się w stosy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych). Cement dostarczany luzem przechowywać się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku wyładunku.

### 2.4. Materiały do podbudowy ułożonej pod nawierzchnią z betonowej kostki brukowej

Materiały do podbudowy, ustalonej w dokumentacji projektowej, powinny odpowiadać wymaganiom właściwej ST lub innym dokumentom zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- mechanicznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, może na wykorzystanie do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami. Do przycinania kostek może stosować specjalne narzędzia (np. przycinarki, szlifierki z tarczami). Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładzinami elastomerowymi, chroniące kostki przed cieraniem i wykruszaniem narodzi. Sprzęt do wykonania koryta, podbudowy i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom właściwych ST, wymienionych w punkcie 5.4 lub innym dokumentom (normom PN i BN wytycznym IBDiM) względnie opracowanym ST zaakceptowanym przez Inżyniera. Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach dowolnymi rodzajami transportowymi po osi poziomej przez beton wytrzymałościowo nie mniejszej niż 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Jako rodzaj transportu wewnątrz zakładu kostek na rodzaj transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi może dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na rodzaj transportu może wykorzystywać również dźwigi samochodowe. Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się ułożyć do 10 warstw kostek (zależy od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Poładunek jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy rodzajem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do załadunku i rozładunku. Kruszywa może przewozić dowolnym rodzajem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne – przed rozpyleniem. Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08. Zalew lub masy uszczelniające do szczelin dylatacyjnych mogą transportować dowolnymi rodzajami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach, chroniących je przed zanieczyszczeniem. Materiały do podbudowy powinny być przewożone w sposób odpowiadający wymaganiom właściwych ST.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Podłoże i koryto

Grunty podłoża powinny być niewyściśnięte (zawartość pyłów do 15%, S<sub>35</sub> – badanie PN-EN 933-8 zał. A), jednorodne i nieprzebiegłe oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania zgodnie z dokumentacją projektową. Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami odpowiedniej ST. Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie, zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 5.3. Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy, podsypki cementowo-piaskowej i wypełnieniem spoin zapraw cementowo-piaskowych, obejmują:

- wykonanie podbudowy,
- wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, obrzeży i ew. cieków),
- przygotowanie i rozcielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostek z ubiciem,
- przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
- wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
- pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

Przy wykonywaniu nawierzchni na podsypce piaskowej, podstawowych czynności jest mniej, gdyż nie występują zwykle poz. 1, 6 i 7, a poz. 3 dotyczy podsypki piaskowej, a poz. 5

- wypełnienia szczelin piaskiem.

#### 5.4. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Wykonanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom właściwych ST lub wymaganiom właściwych norm, wytycznych IBDiM lub indywidualnie opracowanym ST zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### 5.5. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub ST. Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to materiały do wykonania obramowania powinny odpowiadać wymaganiom określonym w punkcie 2.4. Ustawianie krawężników, obrzeży i ew. wykonanie cieków przykrawężnikowych powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w odpowiednich ST. Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, poładunek jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

#### 5.6. Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub ST. Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3-5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z punktem 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać +/- 1 cm. Podsypkę piaskową należy zwilżyć wodą, równomiernie rozciąć i zagęścić lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej. Podsypkę cementowo-piaskową stosuje się z zasady przy występowaniu podbudowy pod nawierzchnię z kostki. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozciąca się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,

- wytrzymałość na ściskanie nie mniejszej niż R<sub>7</sub> = 10 MPa, R<sub>28</sub> = 14 MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po cięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po nacisnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozcielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozcielenie podsypki powinno być wyprofilowane i zagęszczone w stanie wilgotnym, lekki

walcami (np. r cznymi) lub zag szczarkami wibracyjnymi. Je li podsyпка jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni nale y j pola wod w takiej ilo ci, aby woda zwil yła cał grubo podsyпки. Roz cienie podsyпки z suchej zaprawy mo e wyprzedza układanie nawierzchni z kostek o około 20 m. Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zapraw musi by zako czone przed rozpocz cciem wi zania cementu w podsyпce.

### **5.7. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

**5.7.1.** Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania Kształt, wymiary, barw i inne cechy charakterystyczne kostek wg punktu 2.2.1 oraz dese ich układania (przykłady podano w zał. 3) powinny by zgodne z dokumentacj projektow lub ST, a w przypadku braku wystarczaj cych ustale Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania In ynierowi. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, In ynier mo e polec i Wykonawcy uło enie po 1 m<sup>2</sup> wst pnie wybranych kostek, wył cznie na podsyпce piaskowej.

#### **5.7.2. Warunki atmosferyczne**

Uło enie nawierzchni z kostki na podsyпce cementowo-piaskowej zaleca si wykonywa przy temperaturze otoczenia nie ni szej ni +5oC. Dopuszcza si wykonanie nawierzchni je li w ci gu dnia temperatura utrzymuje si w granicach od 0oC do +5oC, przy czym je li w nocy spodziewane s przymrozki kostk nale y zabezpieczy materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, pap itp.). Nawierzchni na podsyпce piaskowej zaleca si wykonywa w dodatnich temperaturach otoczenia.

#### **5.7.3. Uło enie nawierzchni z kostek**

Warstwa nawierzchni z kostki powinna by wykonana z elementów o jednakowej grubo ci. Na wi kszym fragmencie robót zaleca si stosowa kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne s ró ne odcienie wybranego koloru kostki. Układanie kostki mo na wykonywa r cznie lub mechanicznie. Układanie r czne zaleca si wykonywa na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanego pod wzgl dem kształtu lub wymagaj cych kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz ró nych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywa przyuczeni brukarze. Układanie mechaniczne zaleca si wykonywa na du ych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby ukłádarka mogła przenosi z palety warstw kształtek na miejsce ich uło enia z wymagan dokładno ci . Kostka do układania mechanicznego nie mo e mie du ych odchyłek wymiarowych i musi by odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. uło ona na palec w odpowiedni wzór, bez doło enia połówek i dziwi tek, przy czym ka da warstwa na palec musi by dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi by wsparte prac brukarzy, którzy uzupełniaj przerwy, wyrabiaj łuki, dokłádaj kostki w okolicach studzienek i kraw ników. Kostk ukłádá si około 1,5 cm wy ej od projektowanej niwelety, poniewa po procesie ubijania podsyпка zag szcza si . Powierzchnia kostek poło onych obok urz dze infrastruktury technicznej (np. studzienek, włázów itp.) powinna trwale wystawa od 3 mm do 5 mm powy ej powierzchni tych urz dze oraz od 3 mm do 10 mm powy ej korytek ciekowych ( cieków). Do uzupełnienia przestrzeni przy kraw nikach, obrze ach i studzienkach mo na u ywa elementy kostkowe wyko czeniowe w postaci tzw. połówek i dziwi tek, maj cych wszystkie kraw dzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, woln przestrze uzupełnia si kostk ci t , przycinan na budowie specjalnymi narz dziami tn cymi (przycinarkami, szlifierkami z tarcz itp.). Dzienn działk robocz nawierzchni na podsyпce cementowo-piaskowej zaleca si zako czy prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsyпce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki uło onej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie uło on nawierzchni na podsyпce piaskowej nale y rozebra i usun wraz z podsyпk .

#### **5.7.4. Ubicie nawierzchni z kostek**

Ubicie nawierzchni nale y przeprowadzi za pomoc zag szczarki wibracyjnej (płytovej) z osłon z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno u ywa walca. Ubijanie nawierzchni nale y prowadzi od kraw dzi powierzchni w kierunku jej rodka i jednocze nie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówno ci powierzchniowe mog by zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdułnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. p kni te) nale y wymieni na kostki całe.

#### **5.7.5. Spoiny i szczeliny dylatacyjne**

##### **5.7.5.1. Spoiny**

Szeroko spoin pomi dzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosi od 3 mm do 5 mm. W przypadku stosowania prostopadło ciennych kostek brukowych zaleca si aby osie spoin pomi dzy dłu szymi bokami tych kostek tworzyły z osi drogi k t 45o, a wierzchołek utworzonego k ta prostego pomi dzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłu nego nawierzchni.

Po uło eniu kostek, spoiny nale y wypełni :

- a) zapraw cementowo-piaskow , spełniaj c wymagania punktu 2.3 d), je li nawierzchnia jest na podsyпce cementowo-piaskowej.
- b) piaskiem, spełniaj cym wymagania punktu 2.3 c), je li nawierzchnia jest na podsyпce piaskowej. Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmięceniu go w spoiny na suchu lub, po obfitym polaniu wod - wmięceniu papki piaskowej szczotkami wzgl dnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Zapraw cementowo-piaskow zaleca si przygotowa w betoniarnie, w sposób zapewniaj cy jej wystarczaj c płynno . Spoiny mo na wypełni przez rozlanie zaprawy na nawierzchni i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpocz cciem zalewania kostka powinna by oczyszczona i dobrze zwil ona wod . Zalewa powinna całkowicie wypełni spoiny i tworzy monolit z kostkami. Przy wypełnianiu spoin zapraw cementowo-piaskow nale y zabezpieczy przed zalaniem ni szczeliny dylatacyjne, wkłádaj c zwini te paski papy, zwitki z worków po cemencie itp. Po wypełnianiu spoin zapraw cementowo-piaskow nawierzchni nale y starannie oczy ci ; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z ró nymi deseniami układania.

##### **5.7.5.2. Szczeliny dylatacyjne**

W przypadku układania kostek na podsyпce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zapraw cementowo-piaskow , nale y przewidzie wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległo ciach zgodnych z dokumentacj projektow lub ST wzgl dnie nie wi kszych ni co 8 m. Szeroko szczelin dylatacyjnych powinna umo liwia prze j cie przez nie przemieszcze wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna by mniejsza ni 8 mm. Szczeliny te powinny by wypełnione trwale zalewami i masami okre lonymi w punkcie 2.3 e). Szczeliny dylatacyjne poprzeczne nale y stosowa dodatkowo w miejscach, w których wyst puje zmiana sztywno ci podło a (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.). Zaleca si wykonywa szczeliny podłu ne przy ciekach wzdułnej jzdni.

### **5.8. Piel gnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu**

Nawierzchni na podsyпce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem mo na odda do u ytku bezpo rednio po jej wykonaniu. Nawierzchni na podsyпce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zapraw cementowo-piaskow , po jej wykonaniu nale y przykry warstw wilgotnego piasku o grubo ci od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywa j w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze redniej otoczenia nie ni szej ni 15oC) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchni nale y oczy ci z piasku i mo na odda do u ytku.

## **6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót**

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Badania przed przyst pieniem do robót**

Przed przyst pieniem do robót Wykonawca powinien uzyska :

- a) w zakresie betonowej kostki brukowej  
- certyfikat zgodno ci lub deklaracj zgodno ci dostawcy oraz ewentualne wyniki bada cech charakterystycznych kostek, w przypadku dania ich przez In yniara, wyniki sprawdzenia przez Wykonawc cech zewn trznych kostek wg punktu 2.2.2.7),
- b) w zakresie innych materiałów



- ew. badania właściwości ciwi, kruszywa, piasku, cementu, wody itp. Określone w normach, które budzą wątpliwość Inżyniera. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tabela 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	Wg ST D-04.01.01	
2	Sprawdzenie ew. podbudowy	Wg odpowiednich ST, norm, wytycznych	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	wg odpowiednich ST	
4	Sprawdzenie podsypki (pryzmiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	Wg pktu 5.6; odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm
5	<b>Badania wykonywania nawierzchni z kostki</b>		
a)	zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
b)	położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjne)	Co 100 m (lub na początku i na końcu) i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
c)	rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
d)	równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 lata czterometrowa)	Jw.	Nierówności do 8 mm
e)	równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona latą profilową z poziomnicą i pomiarem prześwitu klinem cechowanym oraz przyziarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między latą a powierzchnią do 8 mm
f)	spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
g)	szerokość nawierzchni (sprawdzona przyziarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm
h)	szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szpelin (ogłędziny i pomiar przyziarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pktu 5.7.5
i)	sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera

### 6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tabelicy 3.

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szpelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g)
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szpelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szpelin	Wg pktu 5.5 i 5.7.5

### 6.5. Badania odbiorcze betonowej kostki brukowej

Badania odbiorcze kostki brukowej oparto o normę PN-EN 1338 Załącznik B.

Rozróbnia się dwa przypadki:

- Przypadek I: Wyrób nie został poddany ocenie zgodnie z przepisami; przez stronę trzecią;
- Przypadek II: Wyrób został poddany ocenie zgodnie z przepisami; przez stronę trzecią; laboratorium posiadające odpowiednie kompetencje.

Tablica 2 Plan pobierania próbek dla badań odbiorczych

Właściwość	Metoda badania	Przypadek I	Przypadek II <sup>3)</sup>
Wygląd	Załącznik J	8	4 (16) <sup>1)</sup>
Grubość warstwy ścieralnej	C.6 <sup>2)</sup>	8	4 (16)
Kształt i wymiary	Załącznik C	8	4 (16) <sup>1)</sup>
Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupaniu oraz obciążenie niszczące	Załącznik F	8	4 (16)
Odporność na ścieranie <sup>4)</sup>	Załącznik G lub H	3	3
Odporność na poślizg/poślizgnięcie <sup>4)</sup>	Załącznik I	5	5 <sup>1)</sup>
Odporność na warunki atmosferyczne			
• Nasiąkliwość	Załącznik E	3	3
• Złuszczenie powierzchniowe <sup>4)</sup>	Załącznik D	3	3
• Po 150 cyklach w wodzie lub 30 cyklach w 3% roztworze NaCl <sup>4)</sup>	PN-B-06250	8	8
1) można użyć tych kostek brukowych do następnych badań			
2) punkt C.6.2) stosuje się tylko do kostek			
3) liczba w nawiasie odpowiada liczbie, która powinna być pobrana z partii w celu uniknięcia powtórnego pobierania próbek w przypadku gdy według kryteriów zgodności należy zbadać dodatkowe kostki brukowe w celu dokonania oceny zgodności			
4) Badanie wymagane w przypadku wątpliwości lub sytuacji spornej			

Wyniki powinny spełniać wymagania podane w p.2

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej. Jednostki obmiarowe robót towarzyszących budowie nawierzchni z betonowej kostki brukowej (podbudowa, obramowanie itp.) są ustalone w odpowiednich ST wymienionych w punktach 5.4 i 5.5.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- ewentualnie wykonanie podbudowy,
- ewentualnie wykonanie ław (podsypek) pod krawężnikami, obrzeżami, ciekami,
- wykonanie podsypki pod nawierzchnią,
- ewentualnie wypełnienie dolnej części szczelin dylatacyjnych.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- zakup i dostarczenie materiałów
- dostarczenie sprzętu,
- wykonanie podsypki,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin i ew. szczelin dylatacyjnych w nawierzchni,
- pielęgnacja nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej nie obejmuje robót towarzyszących (jak: podbudowa, obramowanie itp.)

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Polskie Normy

PN-EN 206:2014 Beton. Wymagania właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

PN-EN 197-1:2012 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 197-2:2014-05 Cementu. Ocena zgodności

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej

PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie zawartości drobnych frakcji. Badanie wskaźnika piaskowego.

### 10.2. Branżowe Normy

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

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

### 10.3. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione

PN-B-06250:1988 Beton zwykły



**D – 05.03.27**  
**NAWIERZCHNIA Z DESTRUKTU BITUMICZNEGO**

## 1. WST P

### 1.1. PRZEDMIOT OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z warstwy cieralnej z destruktu bitumicznego w związku z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo – Osowiec.

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA OST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować przy zlecaniu i realizacji Robót opisanych w pkt.1.1..

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem nawierzchni z destruktu bitumicznego. Nawierzchni z destruktu bitumicznego można wykonywać na drogach obciążonych ruchem bardzo lekkim i lekkim, odpowiadających kategorii ruchu KR1 według „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, GDDP 1997. Najkorzystniej jest wykonywać je w okolicach, w których dostępny jest destruktu bitumiczny pochodzący z frezowania remontowanych nawierzchni.

### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Destruktu bitumiczny (frez) - materiał mineralno-bitumiczny, rozkruszony do postaci okruszków związanych lepiszczem bitumicznym, powstałym w wyniku frezowania warstwy lub warstw nawierzchni drogowej w temperaturze otoczenia, lub w wyniku kruszenia w kruszarce brył pochodzących z rozbiórki starej nawierzchni.

1.4.2. Nawierzchnia z destruktu bitumicznego - nieulepszona nawierzchnia drogowa, której warstwa cieralna jest wykonana z destruktu bitumicznego (frezu).

1.4.3 Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

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

### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

## 2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA NAWIERZCHNI

2.2.1 Zgodno materiałów z dokumentacją projektową lub SST.

2.2.2 Destruktu bitumiczny Materiał o pochodzeniu zgodnym z punktem 1.4.1 niniejszej ST, powinien być rozkruszony do 31,5 mm lub do 63,0 mm, jeżeli frezowana warstwa zawierała tłucze.

W destrukcie, o rozdrobnieniu równym lub mniejszym od 31,5 mm średnica okruszków nadziarna nie powinna być większa od 63,0 mm. W destrukcie o rozdrobnieniu do 63,0 mm średnica okruszków nadziarna nie powinna być większa od 80,0 mm. W obu przypadkach zawartość nadziarna nie powinna przekraczać 10 % m/m

2.2.3 Emulsja asfaltowa kationowa Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99

## 3. SPRZĘT

### 3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

### 3.2. SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA NAWIERZCHNI

Wykonawca przystępuje do wykonania nawierzchni z destruktu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- samochodów wywrotek, samochodów skrzyniowych, ciągników z przyczepami skrzyniowymi,
- równiarek, sypciarek,
- system do wody,
- szablony ciągłego,
- walca gumionego, walca gładkiego, walca wibracyjnego lub wibratora płytowego,
- skraplaczek.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

### 4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Destruktu bitumiczny i pozostałe materiały można przewozić dowolnymi rodzajami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed pyleniem, rozsegregowaniem, nadmiernym wysuszeniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### 5.2. WARUNKI PRZYSTĘPIENIA DO ROBÓT

Zaleca się aby układanie i zagęszczanie destruktu bitumicznego odbywało się przy temperaturze otoczenia powyżej 25 st. C.

### 5.3. SPOSOBY WYKONANIA NAWIERZCHNI Z DESTRUKTU BITUMICZNEGO

Destruktu bitumiczny można stosować do dróg przeznaczonych dla ruchu lekkiego jako samodzielne nawierzchnie, ułożone na uprzednio wyprofilowanym podłożu i podbudowie.

### 5.4. WYKONANIE SAMODZIELNEJ NAWIERZCHNI Z DESTRUKTU BITUMICZNEGO

#### 5.4.1 Zalecenia wstępne

Nawierzchnia z destruktu bitumicznego powinna być wykonywana jednowarstwowo. W przypadku, gdy dokumentacja projektowa lub SST przewiduje wykonanie warstwy odszajcej lub podbudowy pod nawierzchnią z destruktu bitumicznego, powinna ona odpowiadać wymaganiom:

- OST D-04.02.01, dla warstwy odszajcej,
- OST D-04.04.00-04.04.03, dla podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie,
- OST D-04.05.00-04.05.04, dla podbudów z kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi,
- innych OST, zgodnie z ustaleniami indywidualnymi.

Nawierzchnie z destruktu bitumicznego mogą być wykonywane sposobem powierzchniowym i sposobem korytowym.

#### 5.4.2 Sposób powierzchniowy wykonania nawierzchni

Na wyprofilowanym podłożu i podbudowie w kierunku podłużnym i uformowanym poprzecznie ze spadkiem określonym w dokumentacji projektowej (np. 4%), po ich zagęszczeniu, rozsypuje się warstwę destruktu i wałuje go przy jednoczesnym spryskiwaniu emulsją kationową. Przy nawierzchniach dwuwarstwowch, na warstwę dolną ulega destruktu o grubszym uziarnieniu, o frakcjach od 30-60. Na warstwę górną ulega destruktu drobniejszego o uziarnieniu 2-30 mm. Wałowanie prowadzi się gładkimi lub ogumionymi walcami lekkimi o masie 3-6 Mg. Grubość ostateczna nawierzchni nie powinna być nie mniejsza niż podana w dokumentacji projektowej. Zagęszczenie nawierzchni o przekroju daszkowym należy rozpocząć od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi czciowo nakładającymi się w kierunku jej osi. Zagęszczenie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi, czciowo nakładającymi się, w kierunku górnej krawędzi. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia właściwego zagęszczenia wymaganego w dokumentacji projektowej, SST lub OST.

#### 5.4.3 Sposób korytowy wykonania nawierzchni

Nawierzchnia o przekroju korytowym wytrzymała ruch wiaryści nawierzchnia o przekroju powierzchniowym.

Koryto pod nawierzchnią należy wykonać o głębokości i spadku poprzecznym według ustaleń dokumentacji projektowej. Sposób wykonania koryta, jego profilowania i zagęszczenia podłoża powinien odpowiadać wymaganiom OST D-04.01.01.

Pozostałe czynności związane z ułożeniem warstwy lub warstw nawierzchni z destruktu bitumicznego wykonuje się w sposób analogiczny jak przy powierzchniowym sposobie wykonania (pkt 5.5.2).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki badań lub raport o właściwościach materiałów

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m oraz w punktach głównych łuków poziomych
2	Rzędne wysokościowe	co 100 m
3	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
4	Równość poprzeczna	10 pomiarów na 1 km
5	Spadki poprzeczne	10 pomiarów na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych
6	Szerokość	10 pomiarów na 1 km
7	Grubość	10 pomiarów na 1 km
8	Zagęszczenie	1 badanie na 600 m <sup>2</sup> nawierzchni

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

#### 6.3.2. Ukształtowanie osi nawierzchni

Osi nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.3.3. Rzędne wysokościowe

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

#### 6.3.4. Równość nawierzchni

Nierówność podłużna nawierzchni i nierówność poprzeczna należy mierzyć 4-metrowym łatem. Nierówność nawierzchni nie powinny przekraczać 15 mm.

#### 6.3.5. Spadki poprzeczne nawierzchni

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

#### 6.3.6. Szerokość nawierzchni

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

#### 6.3.7. Grubość warstw

Grubość warstw należy sprawdzać przez wykopanie dołków kontrolnych w połowie szerokości nawierzchni. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### 6.3.8. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia należy przeprowadzać na podstawie oceny wizualnej oraz pomiarów wykonanych co najmniej w 10 punktach na 1 km i porównaniu zgodnie z wykonanych elementów odwodnienia z dokumentacją projektową. Pochylenie niwelety dna rowów należy sprawdzać co 100 m. Stwierdzone w czasie kontroli odchylenie spadków od spadków projektowanych nie powinno być większe niż  $\pm 0,1\%$ , przy zachowaniu zgodnie z projektowanymi kierunkami odprowadzenia wód.

#### 6.3.9. Zagęszczenie nawierzchni

Zagęszczenie nawierzchni należy badać co najmniej dwa razy dziennie, z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m<sup>2</sup>. Kontrolę zagęszczenia nawierzchni można wykonywać dowolną metodą. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub SST, a w przypadku, gdy nie jest tam określony - zaleca się, aby nie był mniejszy od 0,98 zagęszczenia maksymalnego, określonego według normalnej próby Proctora, zgodnie z OST D-05.01.03.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

### 7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ew. wykonanie koryta nawierzchni,
- ew. wykonanie podbudowy lub warstwy odsączającej.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej OST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

### 9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie nawierzchni, wg wymagań dokumentacji projektowej, SST lub OST,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

**D - 07.01.01**

**OZNAKOWANIE POZIOME**

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego dróg w ramach zadania związanego z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo – Osowiec.

### 1.2. Zakres stosowania SST

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

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego stosowanego na drogach o nawierzchni twardej.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

**1.4.2. Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchyłone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawężnikowe, przerywane lub ciągłe.

**1.4.3. Strzałki** - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

**1.4.4. Znaki poprzeczne** - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

**1.4.5. Znaki uzupełniające** - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

**1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg** - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

**1.4.7. Materiały do znakowania cienkowarstwowego** - farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm.

**1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

**1.4.9. Materiały prefabrykowane** - materiały, które łączą się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowania tymczasowych (czerwone) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.

**1.4.10. Punktowe elementy odblaskowe** - materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odblaskowe.

**1.4.11. Tymczasowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie z materiału o barwie czerwonej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

**1.4.12. Okresowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

**1.4.13. Kulki szklane** - materiał do posypywania lub narzucania pod powierzchnią na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

**1.4.14. Materiał uszorstniający** - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwość antypoślizgową.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać aprobatę techniczną.

### 2.3. Badanie materiałów, których jako budź w tliwo

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budź w tliwo jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium. Badania powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami technicznymi POD-97” [4].

### 2.4. Oznakowanie opakowa

Wykonawca powinien dać od producenta, aby oznakowanie opakowania materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [2], a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazw producenta i materiału do znakowania dróg,
- masę brutto i netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia poarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

## 2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w „Warunkach technicznych POD-97” [4].

## 2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg

### 2.6.1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię płaską, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezijną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwościami fizycznymi materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aproba techniczna odpowiadająca wymaganiom POD-97 [4].

### 2.6.2. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienko- i grubowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania:

- cienkowarstwowego 30% (m/m),
- grubowarstwowego 2% (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

### 2.6.3. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Właściwościami kulek szklanych określa aproba techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97 [4].

### 2.6.4. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwościami antypoślizgowymi). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w SST.

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD-97 [4].

### 2.6.5. Punktowe elementy odblaskowe

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w powierzchnię płytka z materiału wytrzymałego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu.

Element odblaskowy (retroreflektor), będący cząstką punkтового elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnętrzne warunki atmosferyczne,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed cieraniem, który może mieć warstwą odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na cieranie.

Profil punkтового elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punkтового elementu nie może być większa niż 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub srebrzysta, a dla oznakowania czasowego – żółta.

Właściwościami punkтового elementu odblaskowego określa aproba techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97 [4].

### 2.6.6. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania powierzchni nie powinny zawierać substancji szkodliwych dla zdrowia ludzi i powodujących szkody środowiska.

## 2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do znakowania cienkowarstwowego powierzchni powinny zachować swoje właściwości chemiczne i fizykochemiczne przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- farb wodorozcieplalnych od 5° do 40°C,
- farb rozpuszczalnikowych od 0° do 25°C,
- pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępuje do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposzonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,

- sprz tu do bada , okre lonych w SST.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotycz ce transportu

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

### 4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg nale y przewozić w pojemnikach zapewniaj cych szczelno , bezpieczny transport i zachowanie wymaganych wła ciwo ci materiałów. Pojemniki powinny by oznakowane zgodnie z norm PN-O-79252 [2].

Materiały do znakowania poziomego nale y przewozić krytymi rodkami transportowymi, chroni c opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosi co najmniej 5°C, a wilgotno wżgl dna powietrza powinna by zgodna z zaleceniami producenta lub wynosi co najwy ej 85%.

### 5.3. Jednorodno nawierzchni znakowanej

Poprawno wykonania znakowania wymaga jednorodno ci nawierzchni znakowanej. Nierównomierno ci i/albo miejsca łatania nawierzchni, które nie wyró niaj si od starej nawierzchni i nie maj wi ksze go rozmiaru ni 15% powierzchni znakowanej, uznaje si za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych nale y ustali w SST wymagania wobec materiału do znakowania nawierzchni.

### 5.4. Przygotowanie podł o a do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego nale y oczy ci powierzchnie nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszcze , przy u yciu sprz tu wymienionego w SST i zaakceptowanego przez In yniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi by czysta i sucha.

### 5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, mo na wykona przedznakowanie, stosuj c si do ustale zawartych w dokumentacji projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych poziomych” [3], SST i wskazaniach In yniera.

Do wykonania przedznakowania mo na stosowa nietrwał farb , np. farb silnie rozcie zjon rozpuszczalnikiem. Zaleca si wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Pocz tek i koniec znakowania nale y zaznaczy mał kresk poprzeczne .

W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczaj co czytelne i zgodne z dokumentacj projektow , mo na przedznakowania nie wykonywa .

### 5.6. Wykonanie znakowania drogi

#### 5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zalece producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniaj ce wymagania podane w punkcie 2, powinny by dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, producenta oraz wymaganiami znajduj cymi si w aprobach technicznej.

#### 5.6.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno by zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poni szymi wskazaniami.

Farb do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania nale y wymiesza w czasie od 2 do 4 min do uzyskania pełnej jednorodno ci. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca si przecedzi farb przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosowa do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje si całkowicie wymiesza lub na jej powierzchni znajduje si ko uch.

Farb nale y nakłada równomiern warstw o grubo ci ustalonej w SST, zachowuj c wymiary i ostro kraw dzi. Grubo nanoszonej warstwy zaleca si kontrolowa przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malo warki. Ilo farby zu yta w czasie prac, okre lona przez rednie zu ycie na metr kwadratowy nie mo e si ró ni od ilo ci ustalonej, wi cej ni o 20%.

Wszystkie wi ksze prace powinny by wykonane przy u yciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniaj cym. W przypadku mniejszych prac, wielko , wydajno i jako sprz tu nale y dostosowa do zakresu i rozmiaru prac. Decyzj dotycz c rodzaju sprz tu i sposobu wykonania znakowania podejmuje In ynier na wniosek Wykonawcy.

### 5.7. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczno ci usuni cia istniej cego oznakowania poziomego, czynno t nale y wykona jak najmniej uszkadzaj c nawierzchni .

Zaleca si wykonywa usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metod : frezowania, piaskowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
  - grubowarstwowego, metod frezowania,
  - punktowego, prostymi narz dziami mechanicznymi.
- rodky zastosowane do usuni cia oznakowania nie mog wpływa ujemnie na przyczepno nowego oznakowania do podł o a, na jego szorstko , trwało oraz na wła ciwo ci podł o a.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych mo e by wykonane przez zamalowanie nietrwał farb barwy czarnej.

Materiały pozostałe po usuni ciu oznakowania nale y usun z drogi tak, aby nie zanieczyszczały rodowiska, w miejsce zaakceptowane przez In yniera.

## 6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót

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



## 6.2. Badanie przygotowania podłoża a i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

## 6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

### 6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

#### 6.3.1.1. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji i barwy oznakowania.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q = L/E$ , gdzie:

Q - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym,  $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,

L - luminancja pola w świetle rozproszonym,  $\text{mcd/m}^2$ ,

E - oświetlenie płaszczyzny pola, lx.

Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji wg POD-97 [4]. Wartość współczynnika Q powinna wynosić dla oznakowania wieńcowego, barwy:

- białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- białej na nawierzchni betonowej, co najmniej  $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- ołówczej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszonym może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji  $\beta$ , wg POD-97 [4].

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania wieńcowego, barwy:

- białej, co najmniej 0,60,
- ołówczej, co najmniej 0,40.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania ukośnego, barwy:

- białej, po 12 miesiącach użytkowania, co najmniej 0,30,
- ołówczej, po 1 miesiącu użytkowania, co najmniej 0,20.

Barwa oznakowania powinna być określona wg POD-97 [4] przez współrzędne chromatyczne  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne:

Punkt narożny		1	2	3	4
Oznakowanie białe:	x	0,4	0,3	0,3	0,34
	y	0,4	0,3	0,3	0,38
Oznakowanie ołówcze:	x	0,5	0,5	0,5	0,43
	y	0,4	0,5	0,5	0,48

#### 6.3.1.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjmuje się powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określony wg POD-97 [4].

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania wieńcowego w stanie suchym, barwy:

- białej, co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- ołówczej, co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania ukośnego:

a) cienko- i grubowarstwowego barwy:

- białej, po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- ołówczej, po 1 miesiącu eksploatacji, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,

b) folii:

- dla oznakowań trwałych i długotrwałych (białych), co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- dla oznakowań tymczasowych (ołówczych), co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

#### 6.3.1.3. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg POD-97 [4]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- wieńcowym, co najmniej 50 jednostek SRT,
- ukośnym, w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT.

Dla punktowych elementów odblaskowych badanie szorstkości nie wykonuje się.

#### 6.3.1.4. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami, wg POD-97 [4], powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania wykonanego:

- farbami wodorozcieczalnymi, co najmniej 5,
- pozostałymi materiałami, co najmniej 6.

#### 6.3.1.5. Czas schnięcia oznakowania (wzgl. czas przejeżdżania oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływu cyfry wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin.

#### 6.3.1.6. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej  $800 \mu\text{m}$ ,
- oznakowania grubowarstwowego, co najwyżej  $5 \text{ mm}$ ,
- punktowych elementów odblaskowych umieszczanych na czystej jezdni drogi, co najwyżej  $15 \text{ mm}$ , a w uzasadnionych przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej, co najwyżej  $25 \text{ mm}$ .

Wymagania te nie obowiązują, jeżeli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

### 6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego

Wykonawca wykonuj c znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpocz ciem ka dej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem SST, nast puj ce badania:

a) przed rozpocz ciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowa ,
- wizualn ocen stanu materiału, w zakresie jego jednorodno ci i widocznych wad,
- pomiar wilgotno ci wzgl dnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepko ci farby (cienkowarstwowej), wg POD-97 [4],

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubo ci warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schni cia, wg POD-97 [4],
- wizualn ocen równomierno ci rozło enia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodno z dokumentacj projektow i „Instrukcj o znakach drogowych poziomych” [3],
- wizualn ocen równomierno ci skropienia (rozło enia materiału) na całej szeroko ci linii,
- oznaczenia czasu przejezdno ci, wg POD-97 [4].

Protokół z przeprowadzonych bada wraz z jedn próbk na blasze (300 x 250 x 0,8 mm) Wykonawca powinien przechowa do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku w tpliwo ci dotycz cych wykonania oznakowania poziomego, In ynier mo e zleci wykonanie bada :

- widzialno ci w dzie ,
- widzialno ci w nocy,
- szorstko ci,

odpowiadaj cych wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod okre lonych w „Warunkach technicznych POD-97” [4]. Je eli wyniki tych bada wyka wadliwo wykonanego oznakowania to koszt bada ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiaj cy.

### 6.3.4. Zbiorcze zestawienie wymaga dla materiałów i wykonanego oznakowania

Lp.	Rodzaj wymagania	Jednostka	Materiały do znakowania	
			cienkowars- twowego	grubowars- twowego
1	Zawarto skł adników lotnych w materiałach do znakowania - rozpuszczalników organicznych - rozpuszczalników aromatycznych - benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	≤ 30 ≤ 10 0	≤ 2 - 0
2	Współczynnik załamania wi atła kulek szklanych	współcz.	> 1,5	> 1,5
3	Współczynnik luminancji Q w wietle rozproszonym dla oznakowania wie ego barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - ółtej	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup> mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	≥ 130 ≥ 100	≥ 130 ≥ 100
4	Współczynnik luminancji β dla oznakowania wie ego barwy - białej - ółtej	współcz. β współcz. β	≥ 0,60 ≥ 0,40	≥ 0,60 ≥ 0,40
5	Powierzchniowy współczynnik odbłasku dla oznakowania wie ego w stanie suchym barwy: - białej - ółtej	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup> mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	≥ 300 ≥ 200	≥ 300 ≥ 200
6	Szorstko oznakowania - wie ego - u ywanego (po 3 mies.)	wska nik SRT SRT	≥ 50 ≥ 45	≥ 50 ≥ 45
7	Trwało oznakowania wykonanego: - farbami wodorozcie czalnymi - pozostałymi materiałami	wska nik wska nik	≥ 5 ≥ 6	≥ 5 ≥ 6
8	Czas schni cia materiału na nawierzchni	h	≤ 2	≤ 2
9	Grubo oznakowania nad powierzchni nawierzchni - bez mikrokulek szklanych - z mikrokulkami szklanymi	μm mm	≤ 800 -	- ≤ 5
10	Okres stało ci wł a ciwo ci materiałów do znakowania przy skł adowaniu	miesi cy	≥ 6	≥ 6

### 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

#### 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacj projektow i „Instrukcj o znakach drogowych poziomych” [3], powinny odpowiada nast puj cym warunkom:

- szeroko linii mo e ró ni si od wymaganej o  $\pm 5$  mm,
- długo linii mo e by mniejsza od wymaganej co najwy ej o 50 mm lub wi ksza co najwy ej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długo cyklu składaj cego si z linii i przerwy nie mo e odbiega od redniej liczonej z 10 kolejnych cykli o wi cej ni  $\pm 50$  mm długo ci wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów naro nikowych nie mo e mie wi kszej odchyłki od wymaganego wzoru ni  $\pm 50$  mm dla wymiaru długo ci i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szeroko ci.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, nale y dokładnie usun zb dne stare oznakowanie.

#### 6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniej cego oznakowania

Przy odnawianiu istniej cego oznakowania nale y d y do pokrycia pełnej powierzchni istniej cych znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostk obmiarów oznakowania poziomego jest  $m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków lub liczba umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikaj cych i ulegaj cych zakryciu

Odbiór robót zanikaj cych i ulegaj cych zakryciu, w zale no ci od przyj tego sposobu wykonania robót, mo e by dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usuni ciu istniej cego oznakowania poziomego,
- wykonaniu podkładu (primera) na nawierzchni betonowej.

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego nale y dokona po całkowitym zako czeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i bada jako ciowych okre lonych w punktach od 2 do 6.

### 8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego nale y dokona po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST. Sprawdzeniu podlegaj cechy oznakowania okre lone w POD-97 [4].

Zaleca si stosowanie nast puj cych minimalnych okresów gwarancyjnych:

a) dla oznakowania cienkowarstwowego:

- na odcinkach zamiejskich, z wył czeniem przej dla pieszych: co najmniej 12 miesi cy,
- na odcinkach przej przez miejscowo ci: co najmniej 6 miesi cy,
- na przej ciach dla pieszych na odcinkach zamiejskich: co najmniej 6 miesi cy,
- na przej ciach dla pieszych w miejscowo ciach: co najmniej 3 miesi ce,

b) cienkowarstwowych

- dla wymalowa farbami problematyczne jest udzielenie gwarancji na wykonane oznakowanie w przypadku nawierzchni, których czas u ytowania jest krótszy ni jeden rok oraz dla oznakowa wykonanych w okresie od 1 listopada do 31 marca,
- na nawierzchniach bitumicznych o warstwie cieralnej sp kanej, krusz cej si , z lu nymi gryсами, po dane jest skróci okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 6 miesi cy, przej dla pieszych i drobnych elementów do 3 miesi cy,
- na nawierzchniach kostkowych o równej powierzchni w dobrym stanie, po dane jest skróci okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 3 miesi cy, przej dla pieszych i drobnych elementów do 1 miesi ca,
- na nawierzchniach drogowych o silnie zdeformowanej, sp kanej, łuszcz cej si powierzchni, na zł czach podł u nych je li s niejednorodne, tj. ze szczelinami, garbami podł u nymi i poprzecznymi, na nawierzchniach smołowych (tak e z powierzchniowym utrwaleniem smoł ), na nawierzchniach kostkowych w zł m stanie (nierówna powierzchnia, kostka uszkodzona, braki kostki, lu ne zanieczyszczenia w szczelinach mi dzy kostkami niemo liwe do usuni cia za pomoc szczotki i zamiatarki) - w zasadzie gwarancji nie powinno si udziela ,
- w przypadku stosowania piasku lub piasku z sol do zimowego utrzymania dróg, okres gwarancyjny nale ałoby skróci do maksimum 9 miesi cy przy wymalowaniu wiosennym i do 6 miesi cy przy wymalowaniu jesiennym;

## 9. PODSTAWA PŁATNO CI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy płatno ci

Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy płatno ci podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1  $m^2$  wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchni drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
2. PN-O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.

### 10.2. Inne dokumenty

3. Instrukcja o znakach drogowych poziomych. Załącznik do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (M.P. Nr 16, poz. 120)
4. Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.

**D - 07.02.01**

**OZNAKOWANIE PIONOWE**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego docelowego w związku z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo - Osówiec.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja niniejsza jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zleceniu i realizacji robót omawianego zadania opisanego w punkcie 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego stosowanego na drogach, w postaci:

- znaków pionowych o tarczach tłoczonych z blachy ocynkowanej i licach znaków z folii odblaskowej II typu oraz słupkach znaków z rury ocynkowanej Ø60-70 mm, zakotwiczonych, sztywnych.

### 1.4. Określenia podstawowe

- a) Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji podporczej.
- b) Tarcza znaku - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) - jako jednolita lub składana.
- c) Lico znaku - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako oklejane (folie odblaskowe).
- d) Znak drogowy odblaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współrośnącym).
- e) Konstrukcja podporcza znaku - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (ruby, zaciski itp.).
- f) Znak nowy - znak ułożony (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.
- g) Znak ułożony - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesięcy od daty produkcji.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Aprobaty techniczne dla materiałów

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Znaki drogowe powinny mieć deklarację zgodną z aprobatą techniczną lub certyfikat bezpieczeństwa (znak CE) nadany przez uprawnioną jednostkę.

### 2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji podporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- a) prefabrykaty betonowe,
- b) z betonu wykonywanego „na mokro”,
- c) z betonu zbrojonego,
- d) inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

#### 2.3.1. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32.5, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2012 [4].

#### 2.3.2. Kruszywo

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620+A:2010 [3] oraz [29] PN-EN13242+A1:2010. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

#### 2.3.3. Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany I”, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1008:2004 [6].

#### 2.3.4. Domieszki chemiczne

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane jeżeli przewiduje je dokumentacja projektowa, ST lub wskazania Inżyniera. Domieszki chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-23010 [5].

W betonie niezbrojonym zaleca się stosować domieszki napowietrzające, a w betonie zbrojonym dodatkowo domieszki uplastyczniające lub upłynniające.

## 2.4. Konstrukcje wsporcze i słupki blokujące

### 2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych oraz słupki blokujące należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i ST, mają to być rury stalowe ocynkowane proste lub profilowane, Ø60-70mm, u dołu z przyspawanymi tzw. „w samymi kotwicznymi” u góry za lepione.

Wymiary i najważniejsze charakterystyki elementów konstrukcji wsporczej z rur i kotowników podano w tablicy 1.

Tablica 1. Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H-74219 [9]

średnica zewn. trzna mm	Grubość cianki mm	Masa 1 m kg/m	Dopuszczalne odchyłki	
			średnicy zewn.	grubość cianki
60,3	od 2,9 do 14,2	od 4,11 do 16,1	±1,25 %	±15 %

### 2.4.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219 [9], PN-H-74220 [10] lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwałowania i naderwa. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych. Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadłe do osi rury, za lepione u góry.

Podane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalnym odchyłkiem ±10 mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadkładem 5 mm na każdą końcówkę i z dopuszczalnym odchyłkiem dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R 55, R 65, 18G2A): PN-H-84023-07 [15], PN-H-84018 [12], PN-H-84019 [13], PN-H-84030-02 [16] lub inne normy. Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200 [11].

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązках lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i wiązanych i grubości cianek 3,2 mm i wiązanych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych od wyżej wymienionych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

### 2.4.3. Elektrody lub drut spawalniczy

Jeżeli dokumentacja projektowa, ST lub Inżynier przewiduje wykonanie spawanych połączeń elementów, to elektroda powinna spełniać wymagania BN-82/4131-03 [26] lub PN-M-69430 [22], względnie innej uzgodnionej normy, a drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420 [21], odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Średnica elektrody lub drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub 6 do 8 mm, gdy elementy łączące są grubsze niż 15 mm. Powierzchnia elektrody lub drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeli, brudu lub smarów.

Do każdej partii elektrod lub drutów wytwórcą powinien dostarczyć za wiadczeniem, w którym podane są następujące wyniki badań: ogólny dziny zewnętrzne, sprawdzenie wymiarów, sprawdzenie składu chemicznego, sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie, sprawdzenie pakowania oraz stwierdzenie zgodności własności elektrod lub drutów z normami. Elektrody, druty i pruty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach wolnych od czynników wywołujących korozję.

### 2.4.5. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5 % i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02 [25]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 2. Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

Tablica 2. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narosłej na działanie korozji atmosferycznej według BN-89/1076-02 [25]

Agresywność korozyjna atmosfery według PN-H-04651 [8]	Minimalna grubość powłoki, µm, przy wymaganej trwałości w latach	
	10	20
Umiarkowana	120	160
Ciężka	160 M	200 M
M - powłoka pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej		

## 2.5. Tarcza znaku

### 2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykonania znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

### 2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnić z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- instrukcję montażu znaku,

- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- instrukcji utrzymania znaku.

### 2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego są :

- blacha stalowa ocynkowana gr. 1,5-2,0 mm,

### 2.5.4. Tarcza znaku z blachy stalowej ocynkowanej

Tarcza znaku z blachy stalowej ocynkowanej grubość 1,5 – 2,0 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia stalowych tarcz znaków przed korozją, np. przez metalizowanie lub pokrywanie tworzywami syntetycznymi pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej dla danej technologii.

Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi.

Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku. Wymaga się malowania tarcz znaków lakierami proszkowymi.

Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej ocynkowanej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

### 2.5.5. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowania, wgłębień, lokalnych wgniecień lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 1,5 % najwikszego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza ta (w znakach drogowych składanych - segmenty tarczy) była poddana, muszą być usunięte. Wymaga się, aby krawędzie znaków były podwójnie gięte.

Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych ocynkowanych. Szczeliny między siedzimi segmentami znaku składanego nie mogą być większe od 0,8 mm.

## 2.6. Znaki odblaskowe

### 2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się z zasady przez oklejenie tarczy znaku materiałem odblaskowym.

Właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej. Należy stosować folię odblaskową 2 typu.

### 2.6.2. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni. Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej oddzielenie od tarczy bez jej zniszczenia. Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych powinien wynosić 7 lat dla folii typu 1 i 10 lat dla folii typu 2. Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż :

- 2 mm dla znaków małych i średnich,

Powstałe zacienienia przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż :

- 2 mm dla znaków małych i średnich,

W znakach nowych w każdym kierunku z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęknięcia) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku. W znakach użytkowanych w każdym kierunku z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rysów szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczających 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku wystąpienia takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony. W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rysów, siatek powstających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rysów jest dopuszczalne pod warunkiem, że występują one w otoczeniu ogniska korozyjnego nie przekroczone wielkością określonych poniżej.

Tyłna strona tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej naturalnej) o współczynniku luminancji 0,08 do 0,10 - według wzorca zawartego w „Szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” [28]. Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 µm.

## 2.7. Materiały do montażu znaków

Zamocowanie znaków za pomocą uniwersalnego uchwyty o profilu ceowym lub płaskownik przymocowany do tarczy znaku, obejmuje zmontowanie i regulację w zależności od rodzaju i średnicy słupka.



## 2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08 [27]. Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem przewidywanego minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Wykonawca przystąpić do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [27].

Transport kruszywa powinien odbywać się zgodnie z PN-EN 12620+A:2010 [3] i PN-EN 13242+A1:2010 [29].

Prefabrykaty betonowe - do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne.

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i sprzętu (uchwyty, rury, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- a) lokalizację znaku, tj. jego pikietą oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego,
- b) wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

### 5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu mogła być przystąpienie natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

#### 5.3.1. Prefabrykaty betonowe

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłębami cementu i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub bywła wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

#### 5.3.2. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inżyniera. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2$  cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy C12/15. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

#### 5.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysi gniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją pionów i ST.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1\%$ ,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie ze „Szczegółowymi warunków technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkami ich umieszczania na drogach. [28].

#### 5.5. Wykonanie spawanych złączy elementów metalowych

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011 [20].

Wytrzymałość zmiennociągnieniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm dla spoiny grubości do 6 mm i  $\pm 1,0$  mm dla spoiny o grubości powyżej 6 mm.

Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm. Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tabelicy 5. Inymiermo e dopuszczalne wady nie podane w tabelicy je li uznane, nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego.

Tabela 5. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych, wg PN-M-69775 [23]

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady, mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica spoiny	1,5
Porowatość spoiny	3,0
Krater w spoinie	1,5
Wklęsłość lica spoiny	1,5
Uszkodzenie mechaniczne spoiny	1,0
Różnica wysokości siednich względnie wypukłości lica spoiny	3,0

#### 5.6. Konstrukcje wsporcze

##### 5.6.1. Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych lub wysi gnikowych jedno lub dwustronnych, jak również konstrukcje wsporcze znaków tablicowych bocznych o powierzchni większej od  $4,5 \text{ m}^2$ , gdy występuje możliwość bezpośredniego najechania na nie przez pojazd - muszą być zabezpieczone odpowiednio umieszczonymi barierami ochronnymi lub innego rodzaju urządzeniami ochronnymi lub przeciwdestrukcyjnymi, zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inżyniera. Podobne zabezpieczenie należy stosować w przypadku innych konstrukcji wsporczych, gdy najechanie na nie w większym stopniu zagraża bezpieczeństwu użytkowników pojazdów, niż najechanie pojazdu na barierę, jeżeli przewiduje to dokumentacja projektowa, ST lub Inżyniera.

##### 5.6.2. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego - przez konstrukcję wsporczej

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

##### 5.6.3. Poziom górnej powierzchni fundamentu

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - podane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza lub była nad tą powierzchnią wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

##### 5.6.4. Barwa konstrukcji wsporczej

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwy naturalnie pokrytych cynkowanych. Zabrania się stosowania pokrycia konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

#### 5.7. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczej

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczej musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane. Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - odłączenie z segmentów lub elementów tarczy nie może się odbywać w sposób powodujący naruszenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia siły nacisku przez lico znaku.

#### 5.8. Trwałość wykonania znaku pionowego

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

#### 5.9. Urządzenia elektryczne na konstrukcji wsporczej

Przy umieszczaniu na konstrukcji wsporczej znaku drogowego jakichkolwiek urządzeń elektrycznych - obowiązują zasady oznaczania i zabezpieczania tych urządzeń, określone w odpowiednich przepisach i zaleceniach dotyczących urządzeń elektroenergetycznych.

## 5.10. Tabliczka znamionowa znaku

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć tabliczkę znamionową z:

- nazw, mark fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiający identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- datę produkcji,
- oznaczeniem dotyczącym materiału liścia znaku,
- numerem certyfikatu bezpieczeństwa CE lub aprobaty technicznej.

Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobaty technicznej lub z deklaracją zgodności wydanej przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tabeli 6.

Tabela 6. Częstość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ewentualnego sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami
2	Sprawdzenie wymiarów	Wyroby liczyć do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przyziarniami itp.)	punktu 2

W przypadkach budowlanych w tym zakresie na zlecenie uprawnionej jednostki zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

#### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- poprawność wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4.

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów konstrukcji wsporczych:

- przed oględzinami, spoiny i przylegające do niej elementy łukowe (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złącza należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoiny powinny być stosowane wzorniki, przyziarnia oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach w tym zakresie na zlecenie uprawnionej jednostki zbadanie wytrzymałości złączeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515 [18],
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.5, powinny być naprawione powtórnie spawaniem.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- szt. (sztuka), dla znaków konwencjonalnych oraz konstrukcji wsporczych i słupków blokujących,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni tablic dla znaków pozostałych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego i słupków blokujących dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jako ciowych określonych w punktach 2 i 5.

### 8.3. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego i słupków blokujących obejmuje:

- a) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- b) wykonanie fundamentów
- c) dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- d) dostarczenie tarcz znaków,
- e) zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- f) przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 206:2014-04 Beton Cz. 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-EN 12620+A:2010 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
4. PN-EN 197-1:2012 Cement Cz. 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
5. PN-B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenie
6. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
7. PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetlenia zewnętrznego
8. PN-H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska
9. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
10. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu cięgnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
11. PN-H-82200 Cynk
12. PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
13. PN-H-84019 Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszenia cieplnego. Gatunki
14. PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
15. PN-H-84023-07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
16. PN-H-84030-02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawieriania. Gatunki
17. PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
18. PN-H-93401 Stal walcowana. Kształtowniki równoramienne
19. PN-M-06515 Długościenne. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych
20. PN-M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
21. PN-M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
22. PN-M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania
23. PN-M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
24. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
25. BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żelaznych. Wymagania i badania
26. BN-82/4131-03 Spawalnictwo. Pruty i elektrody ze stopów staliowych i pruty żelaznych wysokochromowych do napawania
27. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

### 10.2. Inne dokumenty

28. „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach” Załącznik do Dz. U. nr 220, poz. 2181, z dnia 23.12.2003 r.
29. PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

**D - 08.01.01**

**KRAW NIKI BETONOWE**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych. Roboty wykonywane będą w związku z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo – Osówiec.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązuje dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników i oporników:

- betonowych o wymiarach 15x30x100 cm na ławie betonowej,
- betonowych, najazdowych o wymiarach 15x22x100 cm na ławie betonowej
- betonowych, ułożonych na płasko o wymiarach 15x30x100 cm na ławie betonowej z oporem,
- betonowych o wymiarach 12x25x100 cm na ławie betonowej z oporem.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe, najazdowe 15x22x100 cm,
- krawężniki betonowe 15x30x100 cm,
- oporniki betonowe 12x25x100 cm,
- piasek na podsypki i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

### 2.3. Krawężniki betonowe - klasyfikacja

Klasyfikacja jest zgodna z PN-EN-1340:2004

#### 2.3.1. Typy

W zależności od przeznaczenia rozróżnia się następujące typy krawężników betonowych:

- U - uliczne,
- D - drogowe.

#### 2.3.2. Rodzaje

W zależności od kształtu przekroju poprzecznego rozróżnia się następujące rodzaje krawężników betonowych:

- prostokątne - rodzaj „a”,
- prostokątne - rodzaj „b”.

#### 2.3.3. Odmiany

W zależności od technologii i produkcji krawężników betonowych, rozróżnia się odmiany:

- 1 - krawężnik betonowy jednowarstwowy,
- 2 - krawężnik betonowy dwuwarstwowy.

#### 2.3.4. Gatunki

W zależności od dopuszczalnych wad, uszkodzeń krawężniki betonowe dzieli się na:

- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

Przykład oznaczenia krawężnika betonowego ulicznego (U), prostokątnego (b), jednowarstwowego (1) o wymiarach 12 x 15 x 100 cm, gat. 1: Ub-1/12/15/100.

### 2.4. Krawężniki betonowe - wymagania techniczne

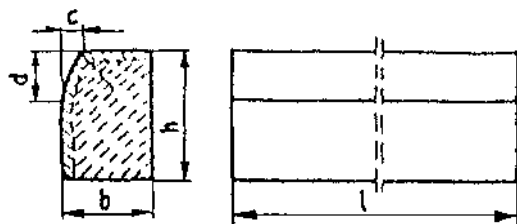
#### 2.4.1. Kształt i wymiary

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tabelicy 1.

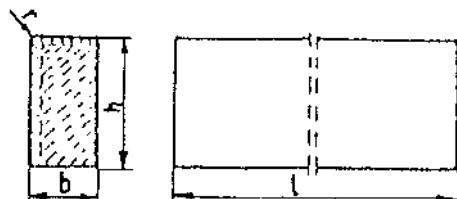
Wymiary krawężników betonowych podano w tabelicy 1.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tabelicy 2.

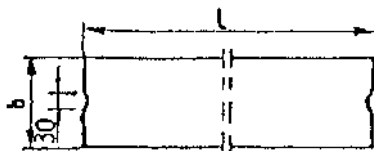
a) krawnik rodzaju „a”



b) krawnik rodzaju „b”



c) wpuasty na powierzchniach stykowych krawników



Rys. 1. Wymiarowanie krawników

Tablica 1. Wymiary krawników betonowych

Typ krawnika	Rodzaj krawnika	Wymiary krawników, cm					
		l	b	h	c	d	r
U	a	100	20	30	min. 3	min. 12	1,0
			15		max. 7	max. 15	
D	b	100	15	20	-	-	1,0
			12	25			
			10	25			

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawników betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

#### 2.4.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnie krawników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawniki elementowe powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawniki elementów zgodnie z normą PN-EN 1340

#### 2.4.3. Składowanie

Krawniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm, która nie szerokość krawnika.

#### 2.4.4. Beton i jego składniki

##### 2.4.4.1. Beton do produkcji krawników

Do produkcji krawników należy stosować beton wg PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B 30. W przypadku wykonywania krawników dwuwarstwowych, górna (licowa) warstwa krawników powinna być wykonana z betonu klasy B 30.

Beton użyty do produkcji krawników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwość, poniżej 4%,
- ciepłota cieplota tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- mrozoodporność i wodoszczelność, zgodnie z normą PN-B-06250.

#### 2.4.4.2. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-197:1.

#### 2.4.4.3. Kruszywo

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

#### 2.4.4.4. Woda

Woda powinna być odmiany „I” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

#### 2.5. Materiały na podsypki i do zapraw

Piasek na podsypki cementowo-piaskowe powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.

Cement na podsypki i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

Woda powinna być odmiany „I” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

#### 2.6. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować, dla:

- a) ławy betonowej - beton klasy B 15 lub B 10, wg PN-B-06250, którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.4.4,

#### 2.7. Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 14188-1:2010 lub aprobaty technicznej.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące ce transportu

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

#### 4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi rodzajami transportowymi.

Krawężniki betonowe układa się na rodzajach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ciany rodzaju transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

#### 4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08

Kruszywa mogą być przewożone dowolnym rodzajem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masa zalewowa należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem bębnowym i beczek.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Wykonanie koryta pod ławy

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławy powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### 5.3. Ława betonowa

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoiwych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozcielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [3], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumicznym masem zalewowym.

#### 5.4. Ustawienie krawężników betonowych

##### 5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

Wiatro (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm,

a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobień” ciekaw) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.



Zewn trzna ciana kraw nika winna mie opór z betonu C12/15 wg PN-EN 2026-1 ( ława z oporem)

#### 5.4.2. Ustawienie kraw ników na ławie betonowej

Ustawianie kraw ników na ławie betonowej wykonuje si na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubo ci 3 do 5 cm po zag szczeniu.

#### 5.4.4. Wypełnianie spoin

Spoiny kraw ników nie powinny przekracza szeroko ci 1 cm. Spoiny nale y wypełni wrem, piaskiem lub zapraw cementowo-piaskow , przygotowan w stosunku 1:2. Zalewanie spoin kraw ników zapraw cementowo-piaskow stosuje si wył cznie do kraw ników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny kraw ników przed zalaniem zapraw nale y oczy ci i zmy wod . Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury kraw niki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zapraw nale y zalewa co 50 m bitumiczn mas zalewow nad szczelin dylatacyjn ławy.

## 6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przyst pieniem do robót

#### 6.2.1. Badania kraw ników

Przed przyst pieniem do robót Wykonawca powinien wykona badania materiałów przeznaczonych do ustawienia kraw ników betonowych i przedstawi wyniki tych bada In ynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wygl du zewn trznego nale y przeprowadzi na podstawie ogl dzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodze wyst puj cych na powierzchniach i kraw dziach elementu zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1340.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów nale y przeprowadzi z dokładno ci do 1 mm przy u yciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub ta my zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie k tów prostych w naro ach elementów wykonuje si przez przyło enie k townika do badanego naro a i zmierzenia odchyłek z dokładno ci do 1 mm.

#### 6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu kraw ników betonowych powinny obejmowa wszystkie wła ciwo ci, okre lone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ław

Nale y sprawdza wymiary koryta oraz zag szczenie podł a na dnie wykopu.

Tolerancja dla szeroko ci wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zag szczenie podł a powinno by zgodne z pkt 5.2.

#### 6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegaj :

a) Zgodno profilu podł u nego górnej powierzchni ław z dokumentacj projektow .

Profil podł u ny górnej powierzchni ławy powinien by zgodny z projektowan niwelet . Dopuszczalne odchylenia mog wynosi  $\pm 1$  cm na ka de 100 m ławy.

b) Wymiary ław.

Wymiary ław nale y sprawdzi w dwóch dowolnie wybranych punktach na ka de 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynosz :

- dla wysoko ci  $\pm 10\%$  wysoko ci projektowanej,

- dla szeroko ci  $\pm 10\%$  szeroko ci projektowanej.

c) Równno górnej powierzchni ław.

Równno górnej powierzchni ławy sprawdza si przez przyło enie w dwóch punktach, na ka de 100 m ławy, trzymetrowej łaty.

Prze wit pomi dzy górn powierzchnni ławy i przyło on łat nie mo e przekracza 1 cm.

d) Zag szczenie ław.

Zag szczenie ław bada si w dwóch przekrojach na ka de 100 m. Ławy ze wiru lub piasku nie mog wykazywa ładu urz dzenia zag szczaj cego.

Ławy z tłucznia, badane prób wyj cia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwala na wyj cie ziarna z ławy.

e) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie mo e przekracza  $\pm 2$  cm na ka de 100 m wykonanej ławy.

#### 6.3.3. Sprawdzenie ustawienia kraw ników

Przy ustawianiu kraw ników nale y sprawdza :

a) dopuszczalne odchylenia linii kraw ników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na ka de 100 m ustawionego kraw nika,

b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny kraw nika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na ka de 100 m ustawionego kraw nika,

c) równno górnej powierzchni kraw ników, sprawdzane przez przyło enie w dwóch punktach na ka de 100 m kraw nika, trzymetrowej łaty, przy czym prze wit pomi dzy górn powierzchnni kraw nika i przyło on łat nie mo e przekracza 1 cm,

d) dokładno wypełnienia spoin bada si co 10 metrów. Spoiny musz by wypełnione całkowicie na pełn gł boko .

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostk obmiarow jest m (metr) ustawionego kraw nika betonowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.  
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

- Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
- wykonanie koryta pod ław ,
  - wykonanie ławy,
  - wykonanie podsypki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

- Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
  - wykonanie koryta pod ław ,
  - ew. wykonanie szalunku,
  - wykonanie ławy,
  - wykonanie podsypki,
  - ustawienie krawężników na podsypce (piaskowej lub cementowo-piaskowej),
  - wypełnienie spoin krawężników zapraw ,
  - ew. zalanie spoin maszynowymi zalewami ,
  - zasypanie zewnętrznej strony krawężnika gruntem i ubicie,
  - przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |               |                                                                                   |
|-----|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | PN-B-06050    | Roboty ziemne budowlane                                                           |
| 2.  | PN-B-06250    | Beton zwykły                                                                      |
| 3.  | PN-B-06251    | Roboty betonowe i żelbetowe                                                       |
| 4.  | PN-B-06711    | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw                                    |
| 5.  | PN-B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego                                             |
| 6.  | PN-B-10021    | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych               |
| 7.  | PN-B-11111    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Wiry i mieszanki |
| 8.  | PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych                      |
| 9.  | PN-B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek           |
| 10. | PN-B-197:1    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności            |
| 11. | PN-B32250     | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                     |
| 12. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie                                                |
| 13. | BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa                                                  |
| 14. | PN-EN-1340    | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań                                     |

### 10.2. Inne dokumenty

1. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego Warszawa 1987

**D - 08.03.01**  
**BETONOWE OBRZE A CHODNIKOWE**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego. Roboty wykonywane będą w związku z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo – Osówiec.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązuje dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego o wymiarach 8 x 30 x 100 na ławie z betonu C12/15.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom PN-EN 1340 [8]
- żwir lub piasek do wykonania ław,
- cement wg PN-B-19701 [7],
- piasek do zapraw wg PN-B-06711 [3].

### 2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe - klasyfikacja

W zależności od przekroju poprzecznego wyróżnia się dwa rodzaje obrzeży:

- obrzeża niskie - On,
- obrzeża wysokie - Ow.

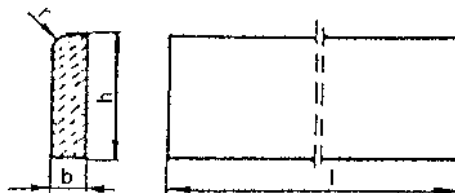
W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych obrzeża dzieli się na:

- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

### 2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne

#### 2.4.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tabelicy 1.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża

chodnikowego

Tabelica 1. Wymiary obrzeży

Rodzaj obrzeża	Wymiary obrzeży, [cm]			
	l	b	h	r
On	75	6	20	3
	100	6	20	3

Ow	75	8	30	3
	90	8	24	3
	100	8	30	3

#### 2.4.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, [mm]	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

#### 2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń	Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń		
	Gatunek 1	Gatunek 2	
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm	2	3	
Szczeryby i uszkodzenia krawędzi narożnych	ograniczających powierzchnie górne (cieralne)		
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	liczba, max	2	2
	długość, mm, max	20	40
	grubość boku, mm, max	6	10

#### 2.4.4. Składowanie

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większą niż szerokość obrzeża.

#### 2.4.5. Beton i jego składniki

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B 30.

#### 2.5. Materiały na ławy i do zaprawy

wier do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11111 [5], a piasek - wymaganiom PN-B-11113 [6].

Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w ST D-08.01.01 „Krawędzie betonowe” pkt 2.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport obrze y betonowych

Betonowe obrze a chodnikowe mog by przewo one dowolnymi rodkami transportu po osi gni ciu przez beton wytrzymało ci minimum 0,7 wytrzymało ci projektowanej.

Obrze a powinny by zabezpieczone przed przemieszczeniem si i uszkodzeniami w czasie transportu.

#### 4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport pozostałych materiałów podano w ST D-08.01.01 „Kraw niki betonowe”.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Wykonanie koryta

Koryto pod podsypk (ław ) nale y wykonywa zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiada wymiarom ławy w planie z uwzgl dnieniem w szeroko ci dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

#### 5.3. Podło e lub podsypka (ława)

Podło e pod ustawienie obrze a mo e stanowi rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze wiru lub piasku, o grubo ci warstwy od 3 do 5 cm po zag szczeniu. Podsypk (ław ) wykonuje si przez zasypanie koryta wirem lub piaskiem i zag szczenie z polewaniem wod .

#### 5.4. Ustawienie betonowych obrze y chodnikowych

Betonowe obrze a chodnikowe nale y ustawia na wykonanym podło u w miejscu i ze wiatłem (odległo ci górnej powierzchni obrze a od ci gu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewn trzna ciana obrze a powinna by obsypana piaskiem, wirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekracza szeroko ci 1 cm. Nale y wypełni je piaskiem lub zapraw cementowo-piaskow w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem nale y oczy ci i zmy wod . Spoiny musz by wypełnione całkowicie na pełn gł boko .

### 6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### 6.2. Badania przed przyst pieniem do robót

Przed przyst pieniem do robót Wykonawca powinien wykona badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrze y chodnikowych i przedstawi wyniki tych bada In ynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wygl du zewn trznego nale y przeprowadzi na podstawie ogl dzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodze wyst puj cych na powierzchniach i kraw dziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długo ci i gł boko ci uszkodze nale y wykona za pomoc przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładno ci do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [4].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów nale y przeprowadzi z dokładno ci do 1 mm przy u yciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub ta my, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie k tów prostych w naro ach elementów wykonuje si przez przyło enie k townika do badanego naro a i zmierzenia odchyłek z dokładno ci do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmowa wszystkie wła ciwo ci okre lone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

#### 6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót nale y sprawdza wykonanie:

- koryta pod podsypk (ław ) - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- podło a z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) ze wiru lub piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,
- ustawienia betonowego obrze a chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrze a w planie, które mo e wynosi  $\pm 2$  cm na ka de 100 m długo ci obrze a,
  - niwelety górnej płaszczyzny obrze a, które mo e wynosi  $\pm 1$  cm na ka de 100 m długo ci obrze a,
  - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywa całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełn gł boko .

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostk obmiarow jest m (metr) ustawionego betonowego obrze a chodnikowego.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

#### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryta,
- wykonana podsypka.

### 9. PODSTAWA PŁATNO CI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatno ci

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatno ci podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- rozcielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeża,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej strony obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### Normy

1.	PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane
2.	PN-B-06250	Beton zwykły
3.	PN-B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
4.	PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
5.	PN-B-11111	Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek i mieszanka
6.	PN-B-11113	Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
7.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
8.	PN-EN-1340	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań

**D - 08.05.06a**  
**CIEKI ULICZNE Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ**



## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem cieków z betonowej kostki brukowej. Roboty wykonywane będą w związku z przebudową drogi powiatowej nr 3033P Orchowo - Osówiec.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót określonych w podpunkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- cieków ulicznych przykrawanikowych z betonowej kostki brukowej,

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** ciek przykrawanikowy - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

**1.4.2.** ciek mi dzyjezdniowy - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni, na których zastosowano przeciwne spadki poprzeczne, np. w rejonie zatok, placów itp.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Krawężniki

Do wykonania cieków należy stosować krawężniki betonowe o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową. Krawężniki powinny odpowiadać wymaganiom określonym w ST D-08.01.01b „Betonowe obrzeża chodnikowe”.

### 2.3. Beton na ław

Do wykonania ław pod krawężniki cieków należy stosować beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1, a tymczasowo B15 wg PN-88/B-06250. Wymagania dla cementu i wody jak w punkcie 2.4. Kruszywo (piasek, żwir, grys) – wymagania jak w PN-EN 12620:2004.

### 2.4. Materiały na podsypki i do zapraw

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

a) na podsypki piasków

- piasek naturalny wg PN-EN 13242:2004,

- piasek łamany (0,075,2) mm wg PN-EN 13242:2004,

b) na podsypki cementowo-piasków

- mieszanek cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242:2004, cementu CEM I 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004,

c) do wypełniania spoin

- zapraw cementowo-piasków w stosunku 1:2 z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 13139:2003, cementu CEM I 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg, może przechowywać do: a) 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym, b) terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych. Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement niespaletowany układa się w stosy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych). Cement dostarczany luzem przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

### 2.5. Betonowa kostka brukowa

Do wykonania cieków z kostki betonowej należy stosować kostki bruków betonowych o wymiarach 200x100x80 mm. Betonowa kostka brukowa - musi posiadać Aprobatę Techniczną. Wymagania dla kostki brukowej betonowej jak w ST 05.03.23 „Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej”

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania cieków

Roboty można wykonywać również przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

Transport betonowej kostki brukowej powinien odbywać się wg ST 05.03.23 „Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej”, transport krawników i kruszyw wg ST D-08.01.01 „Betonowe obrzeża chodnikowe”.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonania cieku należy wytyczyć linię krawnika i ocieku zgodnie z dokumentacją projektową. Dla cieku umieszczonego między jezdniami ocieku stanowi wykop pod ławę.

### 5.3. Wykop pod ławę

Wykop pod wspólną ławę dla cieku i krawnika należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i PN-B-06050. Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to najczęściej stosowaną ławę pod cieki i krawnik jest ława z oporem. Dla cieku umieszczonego między jezdniami oraz cieku terenowego stosowana jest ława zwykła. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku dla ławy z oporem. Wskaźnik zagłębienia dna wykopu pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97, wg normalnej metody Proctora.

### 5.4. Ława betonowa

Klasa betonu stosowanego do wykonania ławy powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Wykonanie ławy betonowej powinno być zgodne z wymaganiami oraz warunkami podanymi w ST D-08.01.01 „Betonowe obrzeża chodnikowe”.

### 5.5. Ustawienie krawników

Ustawienie krawników na ławach betonowych powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz z postanowieniami ST D-08.01.01 „Betonowe obrzeża chodnikowe”.

### 5.6. Wykonanie cieku

Ogólne wymagania dotyczące układania betonowej kostki brukowej podano w ST 05.03.23 „Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej”.

Rodzaj i wymiary cieku powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to najczęściej wykonywanymi ciekami z betonowej kostki brukowej, zgodnie z KPED są:

- cieki uliczne przykrawnikowe z 2 lub 3 rzędów kostki,

Do wykonania cieku należy stosować betonową kostkę brukową, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 2.5 niniejszej ST. Na zagłębionej warstwie podsypki cementowo-piaskowej należy ułożyć kostkę brukową w ilości zgodnej z dokumentacją projektową, zachowując projektowany niwelet cieku.

Spoiny o szerokości 5 mm należy zalać zaprawą cementowo-piaskową o wytrzymałości co najmniej 25 MPa.

Przed wypełnieniem spoin zaprawą, nawierzchnia cieku powinna być zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu.

Głębokość wypełnienia spoin nie powinna być mniejsza niż 4 cm. Wykonany cieki w okresie 7 dni należy pielęgnować przez pokrycie warstwą piasku i zwilżenie wodą. Po zakończeniu pielęgnacji piasek należy usunąć.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania cieku i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania betonowej kostki brukowej powinny być wykonywane w zakresie i z częstotliwością wg ST 05.03.23a „Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej”.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania cieku powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Zakres badań

W czasie robót związanych z wykonaniem cieku klinkierowego należy sprawdzać:

- wykop pod ławę,
- gotowość ławy,
- ustawienie krawnika,
- wykonanie cieku.

#### 6.3.2. Wykop pod ławę

Należy sprawdzać, czy wymiary wykopu są zgodne z dokumentacją projektową oraz zagłębienie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagłębienie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.3.

#### 6.3.3. Sprawdzenie wykonania ławy

Przy wykonywaniu ławy, badaniu podlegają:

- a) linia ławy w planie, która może się różnić od projektowanego kierunku o  $\pm 2$  cm na każde 100 m ławy,
- b) niweleta górnej powierzchni ławy, która może się różnić od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy,
- c) wymiary i równość ławy, sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- wysokość (grubość) ławy  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- szerokość górnej powierzchni ławy  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,
- równość górnej powierzchni ławy 1 cm przewidywanego pomiaru powierzchni ławy a przyłożonym czterometrowym łatem.

#### 6.3.4. Sprawdzenie ustawienia krawnika

Przy ustawianiu krawnika, badaniu podlegają:

- a) linia krawnika w planie, która może się różnić od linii projektowanej na każde 100 m ustawionego krawnika,
- b) niweleta krawnika, która może się różnić od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawnika,
- c) równość górnej powierzchni krawnika, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać przewidywanego pomiaru powierzchni krawnika a przyłożonym czterometrowym łatem,
- d) wypełnienie spoin, sprawdzane na każdych 10 metrach ustawionego krawnika, przy czym wymagane jest

całkowite wypełnienie badanej spoiny,  
e) szerokość spoin, sprawdzana na każdym dachu 10 metrów ustawionej krawężnika, która nie może być większa od 1 cm.

#### 6.3.5. Sprawdzenie wykonania cieków

Przy wykonaniu cieków, badaniu podlegają:

- niweleta cieków, która może różnić się od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m wykonanego cieków,
- równość podłoża na ciekach, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać przezwężenie nie większe niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią cieków a ławami czterometrowymi,
- wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdym dachu 10 metrów wykonanego cieków, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może różnić się od grubości projektowanej o  $\pm 1$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego cieków z betonowej kostki brukowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykop pod ławę,
- wykonana ława,
- wykonana podsypka.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m cieków obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze (w tym ewentualnie cięcie krawężnika jezdni lub jej rozbiórka),
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- ewentualnie wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- pielęgnowanie betonu i ewentualnie rozbiórka szalunku,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników,
- wypełnienie spoin,
- ułożenie cieków klinkierowych wraz z wypełnieniem spoin i pielęgnowanie cieków,
- zasypanie zewnętrznej części cieków krawężników gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 1340:2004 i PN-EN 1340:2007/AC Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badania
- PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badania
- PN-88/B-06250 Beton zwykły
- PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe
- PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka, PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych, PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek)
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy
- PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu
- BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
- Inne dokumenty
- Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987
- Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.

**D - 09.01.01**

**ZIELE DROGOWA**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z założeniem i pielęgnacją zieleni drogowej.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązkową podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie SST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- zakładaniem i pielęgnacją trawników na terenie płaskim i na skarpach,

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

**1.4.2.** Materiał roślinny - sadzonki drzew, krzewów, kwiatów jednorocznych i wieloletnich.

**1.4.3.** Bryła korzeniowa - uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi korzeniami roślin.

**1.4.4.** Forma naturalna - forma drzew do zadrzewienia zgodna z naturalnymi cechami wzrostu.

**1.4.5.** Forma pienna - forma drzew i niektórych krzewów sztucznie wytworzona w szkółce z pniami o wysokości od 1,80 do 2,20 m, z wyraźnym przewodnikiem i uformowaną koroną.

**1.4.6.** Forma krzewiasta - forma właściwa dla krzewów lub forma drzewa utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika celem uzyskania wielopędowości.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

- ziemia rodzima - powinna być wydobytą przed rozpoczęciem robót budowlanych i magazynowana w przymkach nie przekraczających 2 m wysokości,

- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przetrzeźniona korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

### 2.3. Ziemia kompostowa

Do nawożenia gleby mogą być stosowane komposty, powstające w wyniku rozkładu różnych odpadków roślinnych i zwierzęcych (np. torfu, fekalii, kory drzewnej, chwastów, plewów), przy kompostowaniu ich na otwartym powietrzu w przymkach, w sposób i w warunkach zapewniających utrzymanie wymaganych cech i właściwości jako kompostu.

Kompost fekalio-torfowy - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie torfu z fekaliami i ciekami bytowymi z osadników, z osiedli mieszkaniowych.

Kompost fekalio-torfowy powinien odpowiadać wymaganiom BN-73/0522-01 [5], a torf użyty jako komponent do wyrobu kompostu - PN-G-98011 [1].

Kompost z kory drzewnej - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie kory zmieszanej z mocznikiem i osadami z oczyszczalni cieków pocelulozowych, przez okres około 3-6 miesięcy. Kompost z kory sosnowej może być stosowany jako nawóz organiczny przy przygotowaniu gleby pod zieleń w okresie jesieni, przez zmieszanie kompostu z glebą.

### 2.4. Materiał roślinny sadzeniowy

#### 2.4.1. Drzewa i krzewy

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normami PN-R-67023 [3] i PN-R-67022 [2], właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość, pnica, numer normy.

Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- pęk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,

- przyrost ostatniego roku powinien być nie więcej niż 1/3 długości przewodnika,

- system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne, u roślin sadzonych z bryłą korzeniową, np. drzew i krzewów iglastych, bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nie uszkodzona,

- pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte, chyba że jest to konieczne, np. u form kulistych,

- pędy boczne korony drzewa powinny być równomiernie rozmieszczone,

- przewodnik powinien być praktycznie prosty,

- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte, dopuszcza się 4 niecałkowicie zarośnięte blizny na przewodniku w II wyborze, u form naturalnych drzew.

Wady niedopuszczalne:

- silne uszkodzenia mechaniczne roślin,

- odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia,

- ślady erozji uszkodzeń,

- oznaki chorób,

- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,

- martwice i pęknięcia kory,

- uszkodzenie pęk szczytowego przewodnika,

- dwupędowe korony drzew formy piennej,

- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,

- złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką.

#### 2.4.2. Rośliny kwiatnikowe jednoroczne i dwuletnie

Sadzonki roślin kwiatnikowych powinny być zgodne z BN-76/9125-01 [6]. Dostarczone sadzonki powinny być oznaczone etykietkami z nazwą łacińską.

Wymagania ogólne dla roślin kwiatnikowych:

- rośliny powinny być dojrzałe technicznie, tzn. nadające się do wysadzenia, jednolite w całej partii, zdrowe i niezwiędnięte,

- pokrój roślin, barwa kwiatów i liści powinny być charakterystyczne dla gatunku i odmiany, bryła korzeniowa powinna być dobrze zarośnięta korzeniami, wilgotna i nieuszkodzona.

Niedopuszczalne wady:  
zwi dni cie li ci i kwiatów,  
uszkodzenie p ków kwiatowych, łodyg, li ci i korzeni,  
oznaki chorobowe,  
lady erowania szkodników.

Ro liny powinny by dostarczone w skrzynkach lub doniczkach.

Ro liny w postaci rozsady powinny by wyj te z ziemi na okres mo liwie jak najkrótszy, najlepiej bezpo rednio przed sadzeniem.

Do czasu wysadzenia ro liny powinny by ocienione, osłoni te od wiatru i zabezpieczone przed wyschni ciem.

### 2.5. Nasiona traw

Nasiona traw najcz ciej wyst puj w postaci gotowych mieszanek z nasion ró nych gatunków.

Gotowa mieszanka traw powinna mie oznaczony procentowy skład gatunkowy, klas , numer normy wg której została wyprodukowana, zdolno kielkowania.

### 2.6. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny by w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawarto azotu, fosforu, potasu - N.P.). Nawozy nale y zabezpieczy przed zawilgoceniem i zbrzyleniem w czasie transportu i przechowywania.

## 3. SPRZ T

### 3.1. Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu

Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprz t stosowany do wykonania zieleni drogowej

Wykonawca przyst puj cy do wykonania zieleni drogowej powinien wykaza si mo liwo ci korzystania z nast puj cego sprz tu:

glebogryzerek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,

wału kolczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników,

kosiarki mechanicznej do piel gnacji trawników,

sprz tu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. spycharki g siennicowej, koparki), a ponadto do piel gnacji zadrzewie ,

pił mechanicznych i r cznych,

drabin,

podno ników hydraulicznych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotycz ce transportu

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

### 4.2. Transport materiałów do wykonania nasadze

Transport materiałów do zieleni drogowej mo e by dowolny pod warunkiem, e nie uszkodzi, ani te nie pogorszy jako ci transportowanych materiałów.

W czasie transportu drzewa i krzewy musz by zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej lub korzeni i p dów. Ro liny z brył korzeniow musz mie opakowane bryły korzeniowe lub by w pojemnikach.

Drzewa i krzewy mog by przewo one wszystkimi rodkami transportowymi. W czasie transportu nale y zabezpieczy je przed wyschni ciem i przemarzni ciem. Drzewa i krzewy po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny by natychmiast sadzone.

Je li jest to niemo liwe, nale y je zadołowa w miejscu ocienionym i nieprzewiewnym, a w razie suszy podlewa .

### 4.3. Transport ro lin kwiatnikowych

Ro liny przygotowane do wysyłki po wyj ciu z ziemi nale y przechowywa w miejscach osłoni tych i zacienionych. W przypadku niewysyłania ro lin w ci gu kilku godzin od wyj cia z ziemi, nale y je spryska wod (p dy ro lin pakowanych nie powinny by jednak mokre, aby unikn zaparzenia).

Ro liny nale y przewozi w warunkach zabezpieczaj cych je przed wstrz sami, uszkodzeniami i wyschni ciem. Przy przesyłaniu na dalsze odległo ci, ro liny nale y przewozi szybkimi rodkami transportowymi, zakrytymi. W okresie wysokich temperatur przewóz powinien by w miar mo liwo ci dokonywany noc .

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Trawniki

#### 5.2.1. Wymagania dotycz ce wykonania trawników

Wymagania dotycz ce wykonania robót zwi zanych z trawnikami s nast puj ce:

teren pod trawniki musi by oczyszczony z gruzu i zanieczyszcze ,

przy wymianie gruntu rodzimego na ziemi urodzajn teren powinien by obni ony w stosunku do gazonów lub kraw ników o ok.

15 cm

-jest to miejsce na ziemi urodzajn (ok. 10 cm) i kompost (ok. 2 do 3 cm),

przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym kraw nik powinien znajdowa si 2 do 3 cm nad terenem,

teren powinien by wyrównany i splantowany,

ziemia urodzajna powinna by roz cielona równ warstw i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,

przed siewem nasion trawy ziemi nale y wałowa wałem gładkim, a potem wałem - kolczatk lub zagrabi ,

siew powinien by dokonany w dni bezwietrzne,

okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpó niej do połowy wrze nia,

na terenie płaskim nasiona traw wysiewane s w ilo ci od 1 do 4 kg na 100 m<sup>2</sup>, chyba e SST przewiduje inaczej,

na skarpach nasiona traw wysiewane s w ilo ci 4 kg na 100 m<sup>2</sup>, chyba e SST przewiduje inaczej,

przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemi grabiami lub wałem kolczatk ,

po wysiewie nasion ziemia powinna by wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla

podsi kania wody. Je eli przykrycie nasion nast piło przez wałowanie kolczatk , mo na ju nie stosowa wału gładkiego,

mieszanka nasion trawnikowych mo e by gotowa lub wykonana wg składu podanego w SST.

#### 5.2.2. Piel gnacja trawników

Najwa niejszym zabiegiem w piel gnacji trawników jest koszenie:

pierwsze koszenie powinno by przeprowadzone, gdy trawa osi gnie wysoko około 10 cm,

nast pne koszenia powinny si odbywa w takich odst pach czasu, aby wysoko trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysoko ci

10 do 12 cm,

ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski może to być pierwszy połówek października),  
koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać w regularnych odstępach czasu, przy czym koszenia i wysokości cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy, chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; rośliny chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować ostrożnie i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.  
Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:  
wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,  
od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększyć dawki potasu i fosforu,  
ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

### 5.3. Drzewa i krzewy

#### 5.3.1. Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów

Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów są następujące:

pora sadzenia - jesień lub wiosna,

miejsce sadzenia - powinno być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją projektową,

dołki pod drzewa i krzewy powinny mieć wielkość wskazaną w dokumentacji projektowej i zaprawione ziemią urodzajną,

rośliny w miejscu sadzenia powinny znaleźć się do 5 cm głębiej jak rosła w szkółce. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,

korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,

przy sadzeniu drzew formy piennej należy przed sadzeniem wbić w dno dołu drewniany palik,

korzenie roślin zasypywać sypanką ziemi, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podłaże,

drzewa formy piennej należy przywiązać do palika tuż pod koroną,

wysokość palika wbitego w grunt powinna być równa wysokości pnia posadzonego drzewa,

palik powinien być umieszczony od strony najczęściej wiejących wiatrów.

#### 5.3.2. Pielęgnacja po posadzeniu

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym (w ciągu roku po posadzeniu) polega na:

podlewaniu,

odchwaszczaniu,

nawożeniu,

usuwaniu odrostów korzeniowych,

poprawianiu misek,

okopcykowaniu drzew i krzewów jesienią,

rozkłanianiu kopczyków wiosną i uformowaniu misek,

wymianie uschniętych i uszkodzonych drzew i krzewów,

wymianie zniszczonych palików i wiązadeł,

przycięciu złamanych, chorych lub krzywo rosnących roślin i pielęgnacji formujących.

#### 5.3.3. Pielęgnacja istniejących (starszych) drzew i krzewów

Najczęściej stosowanym zabiegiem w pielęgnacji drzew i krzewów jest cięcie, które powinno uwzględniać cechy poszczególnych gatunków roślin, a mianowicie:

sposób wzrostu,

rozgałęzienie i zagęszczenie gałęzi,

konstrukcję korony.

Projektując cięcia zwracać uwagę na usunięcie gałęzi lub konarów, należy unikać ich jako jednorazowego zabiegu. Cięcia takie lepiej przeprowadzić stopniowo, przez 2 do 3 lat.

W zależności od określonego celu, stosuje się następujące rodzaje cięcia:

cięcia drzew dla zapewnienia bezpieczeństwa pojazdów, przechodniów lub mieszkańców, drzew rosnących na koronie dróg i ulic oraz w pobliżu budynków mieszkalnych. Dla uniknięcia kolizji z pojazdami usuwa się gałęzie zwisające poniżej 4,50 m nad jezdnią dróg i poniżej 2,20 m nad chodnikami;

cięcia krzewów lub gałęzi drzew ograniczających widoczność na skrzyżowaniach dróg;

cięcia drzew i krzewów przesadzonych dla doprowadzenia do równowagi między zmniejszonym systemem korzeniowym a koroną, co może mieć również miejsce przy naruszeniu systemu korzeniowego w trakcie prowadzenia robót ziemnych. Usuwa się wtedy - w zależności od stopnia zmniejszenia systemu korzeniowego od 20 do 50% gałęzi;

cięcia odmładzające krzewów, których gałęzie wykazują małą wytrzymałość, powodują niepożądane zagęszczenie, zbyt duże rozmiary krzewu. Zabieg odmładzania można przeprowadzać na krzewach rosnących w warunkach normalnego oświetlenia, z odpowiednim nawożeniem i podlewaniem;

cięcia sanitarne, zapobiegające rozprzestrzenianiu czynnika chorobotwórczego, poprzez usuwanie gałęzi porośniętych przez choroby lub martwych;

cięcia wywłótotów powinny być intensywne od pierwszych lat po posadzeniu. Cięcia po posadzeniu powinno być możliwie krótkie i wykonywane na każdym krzewie osobno, dopiero w następujących latach po uzyskaniu zagęszczenia pędów, cięcia dokonuje się w określonych płaszczyznach. Najczęściej stosowane są płaskie cięcia górnej powierzchni wywłótotu.

#### 5.3.4. Przesadzanie drzew starszych

Konieczność przesadzania drzew starszych (istniejących) wynika najczęściej tam, gdzie prowadzone są roboty modernizacyjne dróg i ulic.

Warunki przesadzania drzew starszych powinny być określone w SST i uwzględniać:

gatunek drzewa,

wiek i rozmiary drzewa,

przewidywany mas drzewa i ziemi tworzącej bryłę korzeniową,

warunki transportu przesadzanych drzew,

warunki pielęgnacji po przesadzeniu.

Przesadzanie drzew starszych powinno się zlecać wykwalifikowanej firmie.

#### 5.3.5. Pielęgnacja drzew starszych po przesadzeniu

Pielęgnacja polega na następujących zabiegach:

uzupełnieniu strat wody przez staranne podlewanie, nie dopuszczając jednak do nadmiernego nawilgocenia, zwłaszcza na glebach ciężkich (grunty spoiste). Nie stosuje się podlewania w czasie chłodnej i wilgotnej pogody,

ograniczeniu strat wody przez duże drzewa w czasie nagrzewania się pnia i konarów oraz działania wiatrów, poprzez stosowanie owijania pnia i konarów (np. papierem lub tkaninami) lub spryskiwania kory pnia i konarów emulsjami (np. emulsje parafinowe, lateksowe),

układaniu ciółki wokół wieńca przesadzonego drzewa,

usuwaniu chwastów.

#### 5.3.6. Zabezpieczenie drzew podczas budowy

W czasie trwania budowy lub przebudowy dróg, ulic, placów, parkingów itp. w s iedztwie istniej cych drzew, nast puje pogorszenie warunków glebowych, co niekorzystnie wpływa na wzrost i rozwój tych drzew.

Je eli istniej ce drzewa nie b d wycinane lub przesadzone, to w SST powinny by okre lone warunki zabezpieczenia drzew na czas trwania budowy oraz po wykonaniu tych robót.

#### 5.4. Kwietniki

Wymagania dotycz ce zało enia i piel gnacji kwietników s nast puj ce:

gleba przed zało eniem kwietników powinna by starannie uprawiona. Je eli gleba rodzima jest jałowa i uboga, nale y j wymieni na gleb urodzajn na gł boko od 10 do 25 cm, w zale no ci od rodzaju sadzonych kwiatów,

ilo ro lin, rozstawa ich sadzenia powinna by wskazana w dokumentacji projektowej, po posadzeniu ro lin ziemia musi by wyrównana, ro liny podlane na gł boko sadzenia, piel gnacja polega na usuwaniu chwastów, podlewaniu, nawo eniu, usuwaniu przekwitlych kwiatów.

## 6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót

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

### 6.2. Trawniki

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszcze ,

okre lenia ilo ci zanieczyszcze (w m<sup>3</sup>),

pomiaru odległo ci wywozu zanieczyszcze na zwałk ,

wymiany gleby jałowej na ziemi urodzajn z kontrol grubo ci warstwy roz cielonej ziemi,

ilo ci rozrzuconego kompostu,

prawidłowego uwałowania terenu,

zgodno ci składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej, - g sto ci zasiewu nasion,

prawidłowej cz stotliwi ci koszenia trawników i ich odchwaszczania,

okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,

dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej g sto ci wykiełkowanych ździebeł trawy. Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

prawidłowej g sto ci trawy (trawniki bez tzw. „lysin”), - obecno ci gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

### 6.3. Drzewa i krzewy

Kontrola robót w zakresie sadzenia i piel gnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

wielko ci dołków pod drzewka i krzewy,

zaprawienia dołków ziemi urodzajn ,

zgodno ci realizacji obsadzenia z dokumentacj projektow w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległo ci sadzonych ro lin,

materiału ro linnego w zakresie wymaga jako ciowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodno ci z normami: PN-R-67022

[2] i PN-R-67023 [3],

opakowania, przechowywania i transportu materiału ro linnego,

prawidłowo ci osadzenia pali drewnianych przy drzewach formy piennej i przymocowania do nich drzew,

odpowiednich terminów sadzenia,

wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,

wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych drzew i krzewów,

zasilania nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:

zgodno ci realizacji obsadzenia z dokumentacj projektow ,

zgodno ci posadzonych gatunków i odmian oraz ilo ci drzew i krzewów z dokumentacj projektow ,

wykonania misek przy drzewach i krzewach, je li odbiór jest na wiosn lub wykonaniu kopczyków, je eli odbiór jest na jesieni,

prawidłowo ci osadzenia palików do drzew i przywiania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nie naruszone),

jako ci posadzonego materiału.

### 6.4. Kwietniki

Kontrola robót w zakresie wykonywania kwietników polega na sprawdzeniu:

zgodno ci zało enia rabat kwiatowych z dokumentacj projektow pod wzgl dem wymiarów rabaty, rozmieszczenia poszczególnych gatunków i odmian, odległo ci sadzenia,

jako ci sadzonego materiału ro linnego (bez uszkodze fizjologicznych i mechanicznych, z zachowaniem jednolito ci pokroju, zabarwienia i stopnia rozwoju),

przygotowania ziemi pod rabaty kwiatowe, tzn. grubo ci warstwy ziemi urodzajnej, ilo ci kompostu,

prawidłowo ci zabiegów piel gnacyjnych (podlewanie, odchwaszczanie, nawo enia, przycinania przekwitlych i uschni tych kwiatostanów, wymiany uschni tych ro lin).

Kontrola robót przy odbiorze wykonanych kwietników polega na:

zgodno ci wykonanych kwietników z dokumentacj projektow , pod wzgl dem rozmieszczenia kwietników, gatunków i odmian posadzonych ro lin,

jako ci posadzonych ro lin (jednolito ci barw, pokroju, stopnia rozwoju),

przy odbiorze jesieni kwietników z ro lin wieloletnich nale y sprawdzi zabezpieczenie na okres zimy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7. 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostk obmiarow jest:

m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania: trawników i kwietników z ro lin jednorocznych, dwuletnich i wieloletnich (oprócz ro lin cebulkowych i ró ), szt. (sztuka) wykonania posadzenia drzewa lub krzewu oraz ro lin cebulkowych i ró na kwietnikach.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczącej podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> trawnika obejmuje:

roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozcielenie ziemi urodzajnej, rozrzucenie kompostu, zakładanie trawników.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> kwietnika obejmuje:

przygotowanie podłoża (wymiana gleby, dodanie kompostu),  
dostarczenie i zasadzenie materiału roślinnego zgodnie z dokumentacją projektową,  
zasadzenie materiału roślinnego.

Cena posadzenia 1 sztuki drzewa lub krzewu obejmuje:

roboty przygotowawcze: wyznaczenie miejsc sadzenia, wykopanie i zaprawienie dołków,  
dostarczenie materiału roślinnego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-G-98011	Torf rolniczy
PN-R-67022	Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste
PN-R-67023	Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste
PN-R-67030	Cebule, bulwy, kłącza i korzenie bulwiaste roślin ozdobnych
BN-73/0522-01	Kompost fekalio-torfowy
BN-76/9125-01	Rośliny kwietnikowe jednoroczne i dwuletnie

**D - 06.04.01**

**ROWY**

**(W przypadku robót remontowych i utrzymaniowych)**

## 1. WST P

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontowaniem i utrzymaniem rowów. Roboty wykonywane będą przy zadaniu „Przebudowa drogi powiatowej nr 3033P Orchowo - Osówek”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z czyszczeniem, pogłębieniem oraz profilowaniem dna i skarp rowu.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Rów - otwarty wykop o głębokości co najmniej 30 cm, który zbiera i odprowadza wodę.

1.4.2. Rów przydrożny - rów zbierający wodę z korony drogi.

1.4.3. Rów odpływowy - rów odprowadzający wodę poza pas drogowy.

1.4.4. Rów stokowy - rów zbierający wodę spływającą ze stoku.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

Materiały nie występują.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonywania robót remontowych i utrzymaniowych

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

- koparek podsiłbiernych,
- spycharek lemieszowych,
- równiarek samojezdnych lub przyczepnych,
- urządzenia kontrolno-pomiarowych,
- zagłazczarek płytowych wibracyjnych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej ST, można korzystać z dowolnych środków transportowych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Oczyszczenie rowu

Oczyszczenie rowu polega na wybraniu namułu naniesionego przez wodę, ścięciu trawy w obrębie rowu.

### 5.3. Pogłębienie i wyprofilowanie dna i skarp rowu

W wyniku prac remontowych należy uzyskać podane poniżej wymiary geometryczne rowu i skarpy, zgodnie z PN-S-02204 [1]:

- dla rowu przydrożnego w kształcie:

a) trapezowym - szerokość dna co najmniej 0,40 m, nachylenie skarpy od 1:1,5 do 1:1,3, głębokość od 0,30 m do 1,20 m liczona jako różnica poziomów dna i niżej krawędzi górnej rowu;

b) trójknętnym - dno wyokrąglone łukiem kołowym o promieniu 0,50 m, nachylenie skarpy wewnętrznej 1:3, nachylenie skarpy zewnętrznej od 1:3 do 1:10, głębokość od 0,30 m do 1,50 m liczona jako różnica poziomów dna i niżej krawędzi górnej rowu;

c) odpływowym - dno wyokrąglone łukiem kołowym o promieniu 2,0 m, krawędzie górne wyokrąglone łukami kołowymi o promieniu 1,0 m do 2,0 m, nachylenie skarpy wewnętrznej 1:3, a skarpy zewnętrznej od 1:3 do 1:10, głębokość od 0,30 m do 0,50 m liczona jako różnica poziomów dna i niżej krawędzi górnej rowu;

– dla rowu stokowego - kształt trapezowy, szerokość dna co najmniej 0,40 m, nachylenie skarpy od 1:1,5 do 1:3, głębokość co najmniej 0,50 m. Rów ten powinien być oddalony co najmniej o 3,0 m od krawędzi skarpy drogowej przy gruntach suchych i zwartych i co najmniej o 5,0 m w pozostałych przypadkach.

– dla rowu odpływowego - kształt trapezowy, szerokość dna co najmniej 0,40 m, głębokość minimum 0,50 m, przebieg prostoliniowy, na załamaniach trasy łuki kołowe o promieniu co najmniej 10,0 m.

Najmniejszy dopuszczalny spadek podłużny rowu powinien wynosić 0,2%; w wyjątkowych sytuacjach na odcinkach nie przekraczających 200 m - 0,1%.

Największy spadek podłużny rowu nie powinien przekraczać:

- a) przy nieumocnionych skarpach i dnie
  - w gruntach piaszczystych - 1,5%,
  - w gruntach piaszczysto-gliniastych, pylastych - 2,0%,
  - w gruntach gliniastych i ilastych - 3,0%,
  - w gruntach skalistych - 10,0%;
- b) przy umocnionych skarpach i dnie
  - mat trawiast - 2,0%,
  - darnin - 3,0%,
  - faszyn - 4,0%,
  - brukiem na sucho - 6,0%,
  - elementami betonowymi - 10,0%,
  - brukiem na podsypce cementowo-piaskowej - 15,0%.

#### 5.4. Roboty wykończeniowe

Namuł i nadmiar gruntu pochodzący z remontowanych rowów i skarp należy wywieźć poza obręb pasa drogowego i rozplantować w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sposób zniszczenia pozostałości po usunięciu rowu powinien być zgodny z ustaleniami SST lub wskazaniem Inżyniera.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Pomiary cech geometrycznych remontowanego rowu i skarpy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podaje tablica 1.

Tablica 1.

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Spadek podłużny rowu	1 km na każde 5 km drogi
2	Szerokość i głębokość rowu	1 raz na 100 m
3	Powierzchnia skarpy	1 raz na 100 m

##### 6.2.1. Spadki podłużne rowu

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

##### 6.2.2. Szerokość i głębokość rowu

Szerokość i głębokość rowu powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 5$  cm.

##### 6.2.3. Powierzchnia skarpy

Powierzchnię skarpy należy sprawdzać szablonem. Przewidywany kształt skarpy a szablonem nie powinien przekraczać 3cm.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) remontowanego rowu.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m remontowanego rowu obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie rowu,
- pogłębienie i profilowanie rowu,
- ścięcie trawy,
- odwiezienie urobku,
- roboty wykończeniowe,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

1. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg

#### 10.2. Inne materiały

2. Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski: Drogowe roboty ziemne

