

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.00.00.00**  
**45233000-9**

**WYMAGANIA OGÓLNE**



## **SPIS TREŚCI**

### **1. WSTĘP**

- 1.1. Przedmiot STWiORB**
- 1.2. Zakres stosowania STWiORB**
- 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**
- 1.4. Określenia podstawowe**
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.**

### **2. MATERIAŁY**

- 2.1. Źródła uzyskania materiałów**
- 2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**
- 2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**
- 2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**
- 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**
- 2.6. Inspekcja wytwórni materiałów**

### **3. SPRZĘT**

### **4. TRANSPORT**

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

- 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)**
- 6.2. Zasady kontroli jakości Robót**
- 6.3. Pobieranie próbek**
- 6.4. Badania i pomiary**
- 6.5. Raporty z badań**
- 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera**
- 6.7. Certyfikaty i deklaracje**
- 6.8. Dokumenty budowy**

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

- 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**
- 7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów**
- 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**
- 7.4. Wagi i zasady ważenia**
- 7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

- 8.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**
- 8.2. Odbiór częściowy**
- 8.3. Odbiór ostateczny Robót**
- 8.4. Odbiór pogwarancyjny**

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

- 9.1. Ustalenia Ogólne**

**9.2. Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej D.00.00.00.**

**9.3. Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu**

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Specyfikacja Techniczna D.00.00.00. „Wymagania Ogólne” odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w związku z projektem: „Budowa drogi gminnej w Boguśławowie dz. nr 282”

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1. jako zakresu na zgłoszenie.

### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

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

D.01.01.01.	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych oraz stabilizacja pasa drogowego
D.02.01.01.	Wykonanie wykopów w gruntach kategorii I-V
D.02.03.01.	Wykonanie nasypów
D.03.02.01.	Kanalizacja deszczowa
D.04.01.01.	Profilowanie i zagęszczanie podłoża
D.04.02.01.	Warstwy odsączające i odcinające
D.04.03.01.	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
D.04.04.02.	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
D.04.05.01.	Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem
D.05.03.05a	Nawierzchnia z betonu asfaltowego- warstwa wiążąca
D.05.03.05b	Nawierzchnia z betonu asfaltowego- warstwa ścieralna
D.07.01.01.	Oznakowanie poziome
D.07.02.01.	Oznakowanie pionowe

## 1.4. Określenia podstawowe

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

- 1.4.1. Budowla drogowa** - obiekt budowlany, niebędący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł)
- 1.4.2. Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- 1.4.3. Długość mostu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.
- 1.4.4. Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.5. Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.6. Dziennik Budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.
- 1.4.7. Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.8. Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- 1.4.9. Korona drogi** - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.10. Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.11. Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego)** - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.12. Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.13. Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.14. Książka Obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót

w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Książce Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

- 1.4.15. Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości wyrobów budowlanych, materiałów oraz Robót.
- 1.4.15. Wyroby budowlane i Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.4.17. Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- a) **Warstwa ścierna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
  - b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścierną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
  - c) **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
  - d) **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
  - e) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
  - f) **Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
  - g) **Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- 1.4.18. Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.19. Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel i kładka dla pieszych.
- 1.4.20. Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.21. Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.

- 1.4.22. Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.23. Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.24. Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.25. Podłoże ulepszone** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu doprowadzenia grup nośności G2, G3 i G4 do G1 oraz umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.26. Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.27. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.28. Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia, albo jego remont.
- 1.4.29. Przepust** - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.30. Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
- 1.4.31. Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
- 1.4.32. Przetargowa Dokumentacja Projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- 1.4.33. Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych np. skrzyń, komór.
- 1.4.34. Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.35. Rozpiętość teoretyczna** - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.



- 1.4.36. Szerokość całkowita obiektu (mostu / wiaduktu)** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.37. Szerokość użytkowa obiektu** - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.
- 1.4.38. Ślepy Kosztorys** - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.39. Wiadukt** - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.40. Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych.  
Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

### **1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy**

Zamawiający w terminie ustalonym w umowie przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy, Książkę Obmiarów oraz Dokumentację Projektową i ST.

Dane dotyczące osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej oraz punktów granicznych Wykonawca pobierze z właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Po przekazaniu placu budowy Wykonawca wyznaczy i utrwali punkty główne trasy.

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

Przed przekazaniem terenu budowy Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi harmonogram robót, plan płatności oraz polisy ubezpieczeniowe zgodnie z warunkami określonymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

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

### **1.5.2. Dokumentacja Projektowa**

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać niżej wymienione rysunki, obliczenia i dokumenty:

(A) Dokumentacja Projektowa, która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu kontraktu: Wykonawca otrzyma od Zamawiającego, po przyznaniu kontraktu, projekt budowlany i wykonawczy na Roboty objęte Kontraktem. Do prawidłowej wyceny przez oferenta prac związanych z zadaniem zostanie mu udostępniona niezbędna dokumentacja.

Projekt wykonawczy „Budowa drogi gminnej w Boguśfalowie dz. nr 282”  
Branża drogowa

(B) Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę:

Wykonawca we własnym zakresie opracuje:

1. Plan BIOZ,
2. Geodezyjną dokumentację powykonawczą obiektu oraz inne dodatkowe projekty (jeśli będą wykonywane). W oparciu o przepisy dotyczące sieci poligonizacji państwowej i osnowy realizacyjnej należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą sieci uzbrojenia terenu i obiektów, nanieść zmiany na mapę zasadniczą uzyskując potwierdzenie właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.
3. Plan dowozu materiałów budowlanych po istniejącej sieci dróg oraz ewentualnych dróg technologicznych.
4. Projekt objazdów i dojazdów tymczasowych.
5. Dokumenty wymagane zgodnie z Ustawą o odpadach.
6. Naniesienie istotnych zmian na kopii zatwierdzonego projektu budowlanego.
7. Projekt organizacji budowy i harmonogram.
8. Projekt organizacji i technologii budowy .

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się konieczne uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i STWiORB na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

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

### **1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB**

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

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

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone wyroby budowlane oraz materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

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

W przypadku, gdy wyroby budowlane oraz materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub STWiORB, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie wyroby i materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

#### **1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

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

#### **1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca zapewni należyte:

- a) Zabezpieczenie nawierzchni dróg dojazdowych przed nadmiernym pyleniem przewożonego gruntu poprzez przygotowanie odpowiedniej nawierzchni drogowej, zapewnienie odpowiedniej wilgotności gruntu i zabezpieczenie go podczas transportu.
- b) Możliwie daleką lokalizację zapleczy budowlanych i składów materiałów od zabudowy mieszkaniowej, w zagłębieniach terenu co minimalizuje negatywne oddziaływanie na krajobraz, rozprzestrzenianie pyłów, zanieczyszczeń powietrza i hałasu.
- c) Minimalizację uciążliwości akustycznej prowadzonych prac poprzez zastosowanie urządzeń i maszyn spełniających polskie normy i rozporządzenia w zakresie emisji hałasu do środowiska oraz unikanie prowadzenia związanych ze znaczną emisją hałasu w porze nocnej, zwłaszcza w pobliżu zabudowy mieszkaniowej.
- d) Wykorzystanie w pracach budowlanych odpadów budowlanych powstających z rozbiórki obiektów budowlanych i istniejących drogowych. Wykonywanie nawierzchni drogowej powinno być procesem bezodpadowym. Niewykorzystana mieszanka mineralno - bitumiczna w końcu dnia roboczego powinna być przewożona do wytwórni w celu powtórnego wykorzystania.
- f) Organizowanie prac budowlanych w ten sposób, aby ograniczyć przelewanie paliw i lepiszcz w miejscu budowy – co w razie awarii może spowodować zanieczyszczenie gruntu.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

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

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i 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.

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

#### **1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały odpadowe winny spełniać wymagania ustawy z dnia 27.04.2001 r. o odpadach (tekst jednolity DZ.U. nr 39 poz.251 z 2007 r.).

Wyroby i materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia wyrobów budowlanych i materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające 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 wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

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

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

#### **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 potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca, przed rozpoczęciem wykopów, uzyska od odpowiednich władz (Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej) informację o instalacjach podziemnych wykonywanych po dacie sporządzenia mapy z instalacjami podziemnymi zawartej w projekcie budowlanym. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego oraz informacji, o których był zobowiązany uzyskać informacje.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca wykona dokumentację fotograficzną budynków przed przystąpieniem do robót w celu uniknięcia niesłusznych roszczeń odszkodowawczych ze strony właścicieli istniejących nieruchomości. Wykonawca przed rozpoczęciem robót sporządzi ekspertyzę techniczną, uzgodnioną przez rzeczoznawcę budowlanego stanu istniejącej zabudowy zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego, dokumentując stan techniczny tych obiektów. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują.

Wykonawca sporządzi ekspertyzę przed przystąpieniem do robót budowlanych oraz po ich zakończeniu.

Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inżynier będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier ani Wykonawca nie będzie ingerował w takie

porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach Kontraktu.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca sporządzi dokumentację stanu technicznego istniejących dróg znajdujących się w najbliższym otoczeniu inwestycji oraz w dalszej odległości, wykorzystywanych do ciężkiego transportu Wykonawcy. Wykonawca potwierdzi u Zarządcy drogi tę dokumentację za zgodną ze stanem faktycznym w danym dniu i zgłosi ten fakt do lokalnych władz samorządowych. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują.

Wykonawca sporządzi inwentaryzację przed przystąpieniem do robót budowlanych oraz po ich zakończeniu.

Wykonawca będzie mógł transportować wyroby budowlane oraz materiały i wyposażenie na i z terenu budowy wyłącznie po drogach, których stan został inwentaryzowany w w/w sposób i potwierdzony u Zarządcy drogi.

W przypadku ewentualnych roszczeń odszkodowawczych za zniszczenie dróg przez transport budowy Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt.

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

#### **UWAGA:**

*Nakłada się na Wykonawcę robót obowiązki wynikające z Art. 124 ust. 4-8 i Art. 124a Ustawy z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami, a w szczególności konieczność przywrócenia stanu poprzedniego nieruchomości (przewidzianych do czasowego zajęcia) oraz wypłaty stosownych odszkodowań.*

#### **1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie wyrobów budowlanych oraz materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

#### **1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

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

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Personel Wykonawcy, pracujący na drogach, po których trwa ruch publiczny, będzie od świtu do zmroku co najmniej w pomarańczowych kamizelkach z elementami odblaskowymi.

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 odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót przez czas trwania Robót aż do czasu ostatecznego odbioru.

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

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

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

#### **1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Zamawiającego.

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

#### **1.5.13. Równoważność norm i przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w Kontrakcie powoływane są konkretne normy lub zbiory przepisów, które spełniać mają materiały, wytwórnie i inne zapasy będące przedmiotem dostaw, oraz Roboty do wykonania i zbadania, stosować się będą obowiązujące przepisy najnowszego wydania lub wydania poprawione odnośnie norm i zbiorów przepisów, chyba że w Kontrakcie stwierdza się wyraźnie co innego. Tam, gdzie te normy i zbiory przepisów mają charakter ogólnokrajowy, lub odnoszą się do konkretnego regionu, zostaną przyjęte inne obowiązujące normy, które zapewniają wykonanie na zasadniczo równym lub większym poziomie niż wymagany przez wcześniej

wyszczególnione normy i zbiory przepisów pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i zatwierdzenia na piśmie przez Inżyniera.

Różnice pomiędzy wyszczególnionymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie odnotowane na piśmie przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera. W przypadku gdy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zamienniki nie zapewniają wykonania na zasadniczo równym poziomie, Wykonawca zastosuje się do norm wyszczególnionych we wcześniej wspomnianych dokumentach.

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

#### **1.5.14. Wykopaliska**

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

#### **1.6. Zaplecze Zamawiającego**

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Zamawiającemu i Inżynierowi pomieszczenia biurowe, sprzęt i inne urządzenia towarzyszące, zgodnie z wymaganiami podanymi w D.00.00.01 „Zaplecze Zamawiającego”.

#### **1.7. Zaplecze Wykonawcy**

Zaplecze Wykonawcy składa się z niezbędnych instalacji, urządzeń, biur, placów składowych oraz dróg dojazdowych i wewnętrznych potrzebnych do realizacji.

- a) Urządzenie Zaplecza Wykonawcy obejmuje zainstalowanie wszystkich niezbędnych urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów i zabezpieczeń potrzebnych Wykonawcy przy realizacji Robót.
- b) Utrzymanie Zaplecza Wykonawcy obejmuje wszystkie koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem powyższego Zaplecza.
- c) Likwidacja Zaplecza Wykonawcy obejmuje usunięcie wszystkich urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów zabezpieczeń, oczyszczenie terenu i doprowadzenie do stanu pierwotnego.

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

### **2. Wyroby budowlane i materiały**

1. Zgodnie z Ustawą z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:
  - 1) oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru



- Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi.
- 2) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej
  - 3) oznakowany, z zastrzeżeniem ust. 4, znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do niniejszej ustawy.
2. Oznakowanie CE wyrobu budowlanego, który nie stwarza szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub bezpieczeństwa oraz nie odpowiada lub odpowiada częściowo specyfikacjom technicznym, o których mowa w ust. 1 pkt 1, jest także dopuszczalne, wyłącznie po dokonaniu stosownej oceny zgodności.

Wzór oznakowania CE określa załącznik nr 2 do niniejszej ustawy.

3. Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej może określić, w drodze rozporządzenia, wykaz norm zharmonizowanych i wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobatach Technicznych (EOTA), zwanych dalej „wytycznymi do europejskich aprobat technicznych”, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane, podlegające obowiązkowi oznakowania CE.
4. W rozporządzeniu, o którym mowa w ust. 4, należy określić normy zharmonizowane i wytyczne do europejskich aprobat technicznych, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane mogące stwarzać szczególne zagrożenie dla zdrowia lub bezpieczeństwa, mając na uwadze odpowiednie ustalenia Komisji Europejskiej w tym zakresie.

5. Dopuszcza się do stosowania:

- 1) Wyroby posiadające znak CE – bez ograniczeń;
- 2) Wyroby, które nie posiadają znaku CE – pod warunkiem, gdy:
  - a) wyrób został wyprodukowany na terytorium Polski
    - w zgodzie z istniejącą Polską Normą a producent załączył deklarację zgodności z tą normą,
    - w przypadku braku Polskiej Normy lub istotnej różnicy od jej zapisów, to w zgodzie uzyskaną aprobatą techniczną, a producent załączył deklarację zgodności z tą aprobatą,
    - posiada znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną, a producent załączył odpowiednią informację o wyrobie;
  - b) wyrób został wyprodukowany poza terytorium Polski, ale udzielono mu aprobaty technicznej a producent załączył do wyrobu deklarację z tą aprobatą;
  - c) jest to wyrób umieszczony w odpowiednim wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej;
- 3) Jednostkowego, w danym obiekcie budowlanym wyrobu wytworzonego według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla którego producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada oznakowanie CE lub znak budowlany, albo posiada deklarację zgodności, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania. W przypadku zastosowania modyfikacji należy uzyskać aprobatę techniczną dla takiego wyrobu.

## 2.1. Źródła uzyskania wyrobów budowlanych i materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek wyrobów materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych wyrobów oraz materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Zatwierdzenie partii (części) wyrobów i materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie wyroby i materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

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

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

## **2.2. Pozyskiwanie wyrobów i materiałów miejscowych**

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

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

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

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

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót po uprzednim uzgodnieniu z odpowiednim urzędem publicznym.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

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

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

### **2.3. Wyroby i materiały nie odpowiadające wymaganiom**

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

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

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

### **2.4. Wariantowe stosowanie wyrobów budowlanych i materiałów**

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

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

### **2.5. Przechowywanie i składowanie wyrobów i materiałów**

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

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

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

### **2.6. Inspekcja wytwórni wyrobów i materiałów**

Wytwórnice wyrobów i materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Kierownika Projektu i Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii wyrobów lub materiałów pod względem jakości.

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

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta wyrobów i materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,

- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja wyrobów lub materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu,
- c) Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

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

### **3. Sprzęt**

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontrakcie.

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

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

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

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

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

### **4. Transport**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie wyrobów oraz materiałów (sprzętu) na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

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

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

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie nie mogą być użyte przez Wykonawcę.

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

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

## **5. Wykonanie robót**

Jeżeli technologia lub termin zakończenia tego wymaga – roboty należy wykonywać w trybie 3 zmianowym (3x8 godz.).

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych wyrobów oraz materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami STWiORB, PZJ, projektem organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera.

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

Wykonawca założy, w razie konieczności, osnowę realizacyjną, w oparciu o którą będzie prowadził roboty. Koszt wykonania osnowy realizacyjnej zostanie uwzględniony w cenach jednostkowych poszczególnych robót i nie podlega dodatkowej zapłacie.

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

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

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

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

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

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)**

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

Program Zapewnienia Jakości będzie zawierać:

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

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

## 6.2. Zasady kontroli jakości Robót

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

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

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

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

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

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

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

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

Wykonawca ma obowiązek przedkładania Inżynierowi sporządzonych przez siebie recept do zatwierdzenia. Recepty powinny być dostarczane wraz z próbkami składników w ilościach wystarczających do wykonania niezbędnych badań.

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

### **6.3. Pobieranie próbek**

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

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

### **6.4. Badania i pomiary**

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

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

Wyniki pomiarów geodezyjnych będą przekazywane w formie szkiców uzupełnionych współrzędnymi x,y,z w wersji cyfrowej oraz wydruku.

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

### **6.5. Raporty z badań**

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

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

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

### **6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera**

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

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność wyrobów oraz materiałów i Robót z wymaganiami STWiORB na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier powinien pobierać próbki wyrobów oraz materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt (jeżeli takie badania objęte są umową Zamawiającego i firmy Inżyniera).

Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności wyrobów oraz materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### **6.7. Dokumenty budowy**

#### **(1) Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do odbioru ostatecznego.



Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

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

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

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

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości i harmonogramów Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót,
- godziny, ilość i rodzaj robotników zatrudnionych na placu budowy,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości wyrobów budowlanych oraz materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

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

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

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

## **(2) Książka Obmiarów**

Książka Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w wycenionym Przedmiarze Robót i wpisuje do Książki Obmiarów.

### **(3) Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne (Laboratorium Inżyniera i Laboratorium Wykonawcy), znaki CE lub budowlane z wymaganymi informacjami dołączonymi do opakowania lub dokumentów handlowych, orzeczenia o jakości wyrobów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

### **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

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

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru Robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

### **(5) Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

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

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

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

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Książki Obmiarów.

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

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

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

## **7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wazone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

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

## **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

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

Dla ustalenia powierzchni warstwy wiążące są wymiary jej górnej płaszczyzny.

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

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

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

## **7.4. Wagi i zasady ważenia**

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

Pojazdy używane do przewożenia materiałów, których obmiar następuje na podstawie masy materiału na tych pojazdach, powinny być ważone, co najmniej raz dziennie. Inżynier ma prawo do losowego sprawdzenia stopnia załadowania pojazdów, a w przypadku stwierdzenia, że objętość materiału przewożona danym pojazdem jest mniejsza od wcześniej uzgodnionej, to całość materiałów przewiezionych przez ten pojazd od czasu poprzedniej kontroli zostanie odpowiednio zredukowana.

Tylko za zgodą Inżyniera Wykonawca może dokonać ważenia w ogólnodostępnych punktach ważenia pojazdów, na urządzeniach wagowych posiadających ważne świadectwa legalizacji.

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

## **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

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

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

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

## **8. Odbiór robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich STWIORB, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:

- a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

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

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

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

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

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

Inżynier może żądać odkrycia robót zakrytych, jeśli nie zostały zgłoszone do odbioru lub odmówić płatności za te roboty.

Koszt przygotowania dokumentacji odbiorowej, w tym fotograficznej, nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

## **8.2. Odbiór częściowy**

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

## **8.3. Odbiór ostateczny Robót**

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

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

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktu, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.3.1.

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

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

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

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i STWiORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu

i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktu.

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

### 8.3.1. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
2. Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktem i ew. uzupełniające lub zamienne).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń.
5. Dzienniki Budowy i Książki Obmiarów (oryginały).
6. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z STWiORB i ew. PZJ.
7. Znaki CE lub budowlane wyrobów wraz z wymaganymi informacjami dołączonymi do opakowań lub dokumentów handlowych.
8. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWiORB i PZJ.
9. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
10. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu w formie elektronicznej edytowanej na płycie CD wg programu uzgodnionego z Zamawiającym oraz wydruku.
11. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej w formie elektronicznej edytowanej na płycie CD wg programu uzgodnionego z Zamawiającym oraz wydruku.
12. Operat usytuowania punktów pomiarowych,

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

Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

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

#### **8.4. 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 8.3. „Odbiór ostateczny Robót”.

### **9. Podstawa płatności**

#### **9.1 Ustalenia Ogólne**

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

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

- Robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
- Wartość zużytych Materiałów (w tym wyrobów budowlanych) wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy.
- Wartość pracy Sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko
- Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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

#### **9.2 Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej D.00.00.00.**

Koszt dostosowania się do Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej D.00.00.00. obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumencie, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### **10. Przepisy związane**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 z 25.08.1994 r., poz. 414 z późniejszymi zmianami).

2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz. U. Nr 108 z 17.07.2002 r., poz. 953).
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 30.12.1994r w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8 z 1994 r., poz. 38).
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 21.02.1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. Nr 25, poz. 133 z dnia 13 marca 1995 r.).
5. Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 30 z 1989 r., poz. 163 z późniejszymi zmianami).
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 05.08.1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107 z 20.08.1998 r. poz. 679 z późniejszymi zmianami).
7. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
8. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 poz. 881).
9. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz. U. Nr 164 poz. 1163 z późniejszymi zmianami)



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.01.01.01  
45100000-8**

**ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW  
WYSOKOŚCIOWYCH**

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania,  
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni  
autostrad, dróg**



## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych oraz odtworzenia granic pasa drogowego w ramach projektu „Budowa drogi gminnej w Boguśławowie dz. nr 282”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wyznaczenie przebiegu trasy projektowanej drogi oraz pozostałych dróg zgodnie z Dokumentacją Projektową.

- **Zakres robót obejmuje:**

- wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych dróg,
- odtworzenie i oznakowanie granicy pasa drogowego.

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

- a) wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (reperów roboczych założonych w terenie, dowiązanych do reperów państwowych);
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- c) wyznaczenie dodatkowych reperów roboczych;
- d) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający ich odszukanie i ewentualne odtworzenie;
- e) wyznaczenie przekrojów poprzecznych;
- f) wyznaczenie przekrojów poprzecznych do prowadzenia pomiarów kontrolnych (geodezyjnych) każdej warstwy ;
- g) oznaczenie pikietażu w sposób trwały oraz odtwarzanie uszkodzonych punktów na bieżąco do końca okresu gwarancyjnego,
- h) sprawdzenie lokalizacji sieci uzbrojenia terenu, obiektów (w tym ich posadowień), skrajni na każdym etapie robót.

Po wykonaniu robót budowlanych należy wykonać:

- a) wznowienie punktów granicznych pasa drogowego,
- b) wyznaczenie i utrwalenie na gruncie nowych punktów granicznych znakami granicznymi, według zasad określonych w przepisach dotyczących geodezji i kartografii.
- c) okazać granicę właścicielom nieruchomości przylegających do pasa drogowego,
- d) protokoły.

## 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 odpowiednimi Polskimi Normami i definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM. 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 1.6. Wspólny słownik zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) 45233000-9

## 2. Wyroby budowlane i materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 m. Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy powinny mieć średnicę 0,15 - 0,20 m i długości 1,5 - 1,7 m.

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

Do utrwalenia punktów osnowy geodezyjnej należy stosować materiały zgodne z Instrukcjami technicznymi G-1 i G-2.

### **2.3. Wymagania względem materiałów**

Elementy przed zastosowaniem do stabilizacji pasa drogowego powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Muszą być:

- wolne od spękań,
  - wolne od wykruszeń, ubytków,
  - powierzchnie powinny być gładkie, bez śladów po pęcherzach powietrznych.
- powinien wykonać badania próbek betonu podanych z w/w elementów i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 cm (w odniesieniu do wymiarów podanych w p. 1.4.2) przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 cm.

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt pomiarowy**

- **Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych oraz granic należy stosować następujący sprzęt:**

- **teodolity lub tachimetry,**

- niwelatory,
- dalmierze,

- **tyczki,**

- **łaty,**

- taśmy stalowe, szpilki,
- ruletki,
- samochód dostawczy,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

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 STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport sprzętu i materiałów**

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

## 5. Wykonanie Robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w „Wymagania ogólne” przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### 5.2. Ogólny zakres prac pomiarowych

Roboty obejmują wykonanie:

- a) wyznaczenia dla potrzeb realizacyjnych:
  - punktów osi trasy,
  - punktów wyznaczających mierzone przekroje poprzeczne,
  - reperów roboczych,
- b) uzupełnienia osi trasy dodatkowymi punktami, w tym początków krzywych przejściowych i łuków kołowych,
- c) wyznaczenia przekrojów poprzecznych z wytyczeniem dodatkowych przekrojów wg. potrzeb,
- d) stabilizacji punktów w sposób chroniący je przed zniszczeniem,
- e) pomiaru XYZ wszystkich wyznaczonych punktów,
- f) sprawdzenie, odtworzenie i ustalenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego, ewentualne wykonanie dodatkowych punktów osnowy geodezyjnej (wykonanie Projektu i uzgodnienie go z odpowiednimi władzami),
- g) utrzymywanie zastabilizowanych punktów w niezbędnym zakresie.

### 5.3. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK). Podstawą do prowadzenia prac geodezyjnych jest odtworzona i zaktualizowana osnowa pomiarowa (państwowa i robocza).

W oparciu o dane zawarte w Dokumentacji Projektowej i pozyskane z Państwowych Zasobów Geodezyjnych i Kartograficznych 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 sprawdzić, czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli 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, które bazują na pomiarach Wykonawcy nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera. Jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie 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.

#### **5.4. Wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

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

powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej a także przy każdym obiekcie inżynierskim. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej powinna być nie większa niż 300 m.

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

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

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe tablice zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repery i jego rzędnej.

Dokładność osnowy realizacyjnej powinna odpowiadać dokładności osnowy pomiarowej państwowej II-giej klasy.

Osnowa realizacyjna powinna być dowiązana co najmniej do dwóch punktów osnowy państwowej (poziomej i pionowej) klasy nie niższej niż II-giej. Przed dowiązaniem osnowy realizacyjnej do osnowy państwowej dokona aktualizacji współrzędnych punktów osnowy państwowej, do której osnowa realizacyjna ma być dowiązana.

Do obowiązków Wykonawcy należy również utrzymanie osnowy realizacyjnej w trakcie realizacji Robót, w okresie gwarancji i rękojmi. Osnowę realizacyjną należy aktualizować nie rzadziej niż:

- a) w trakcie trwania Robót – co miesiąc oraz w przypadku każdego naruszenia któregośkolwiek punktu osnowy poziomej lub pionowej, za naruszenie osnowy uznaje się również uzasadnioną obawę Wykonawcy lub Inżyniera, że takie naruszenie nastąpiło,
- b) w okresie gwarancji – według wskazań Inżyniera, lecz nie rzadziej niż co 3 miesiące,
- c) w okresie rękojmi – według wskazań Inżyniera.

Jakiegokolwiek uzupełnienie punktów osnowy pomiarowej (poziomej i pionowej) lub konieczność częstszej aktualizacji osnowy, niż w okresach granicznych podanych w niniejszej STWiORB nie może powodować roszczeń Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

#### **5.5. Wyznaczenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy drogowej należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.

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

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 3 cm dla autostrad 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 punktów z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Robót zastąpi je odpowiednimi punktami (palikami) po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą Robót.

Punkty wyznaczające oś trasy na krzywych powinny być wyznaczone na tyle gęsto, aby odległość pozioma pomiędzy styczną z poprzedniego punktu a punktem na krzywej nie przekraczała założonej tolerancji pomiarowej, to jest 3cm.

### **5.6. 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 wyznaczenia 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 1metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta, co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 5 mm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

Na odcinkach, na których występują łuki pionowe odległości pomiędzy krzywymi powinny być wyznaczone na tyle gęsto, aby odległość pozioma pomiędzy styczną z poprzedniego punktu a punktem na krzywej nie przekraczała założonej tolerancji pomiarowej, to jest 5 mm.

Podczas wykonywania prac remontowych istniejącej nawierzchni, wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi projektowanych warstw nawierzchni w taki sposób aby przeprowadzone frezowanie nawierzchni oraz wbudowywanie mieszanki mineralno – asfaltowej umożliwiło wykonanie kolejnych warstw konstrukcyjnych z zachowaniem wymaganych grubości oraz spadków zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Dla sprawdzenia prawidłowości pochylenia skarp, ustawi skarpowniki wskazujące pochylenie skarp. Skarpowniki należy ustawiać w odległościach uzgodnionych z Inżynierem.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów, wykopów i konstrukcji nawierzchni o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

### **5.7. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych (do pomiarów kontrolnych)**

Na etapie odtworzenia trasy, należy wyznaczyć i zastabilizować w terenie (na czas prowadzenia robót) punkty przekrojów poprzecznych co 25 m w celu dokonywania pomiarów rzędnych (w przekroju poprzecznym jezdni) na etapie n/w robót tj.:

- pomiar rzędnych koryta pod nową konstrukcją nawierzchni,
- pomiar rzędnych po wykonaniu każdej nowej warstwy nawierzchni,
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza

Rzędne sprawdza się w osi i przy krawędziach warstwy.

### **5.7. Wznowienie punktów granicznych pasa drogowego**

Wznowienie granic jak i stabilizacja granic musi być wykonana przez geodetę uprawnionego.

W ramach zamówienia należy wykonać:

- wznowienie punktów granicznych pasa drogowego,
- wyznaczenie i utrwalenie na gruncie wznowionych punktów granicznych znakami granicznymi, według zasad określonych w przepisach dotyczących geodezji i kartografii,



- okazać granicę właścicielom nieruchomości przylegających do pasa drogowego,
- protokoły zawierające:
  - oznaczenie nieruchomości według danych z katastru nieruchomości oraz księgi wieczystej, a w razie jej braku – według innych dokumentów określających stan prawny nieruchomości,
  - oznaczenie i datę wydania decyzji zatwierdzającej podział nieruchomości,
  - informacje o sposobie utrwalenia punktów granicznych,
  - oznaczenie wyznaczanych i utrwalanych punktów granicznych,
  - listę i podpisy osób obecnych przy czynnościach wyznaczenia i utrwalenia punktów granicznych,
  - datę sporządzenia protokołu oraz imię i nazwisko, numer uprawnień zawodowych i podpis osoby, która wykonała protokół.

Podstawą prawną do wykonania powyższych czynności jest Ustawa z dn. 17.05.1989r. Prawo geodezyjne i kartograficzne ( Dz.U. Nr 240) oraz Dz.U 2004 nr 268, poz. 2663.

Stabilizację punktów granicznych należy wykonać słupkami geodezyjnymi betonowymi (z krzyżem) wkopanymi w podłoże na taką głębokość , by ok. 10cm wystawały ponad powierzchnię gruntu.

W przypadkach gdy jest niemożliwa trwała stabilizacja punktu słupkiem granicznym, należy zastąpić go innym elementem zamocowanym w podłożu (np. pręt stalowy, rurka). Taki punkt należy opisać oraz sporządzić szkic topograficzny określający jego położenie.

Przed rozpoczęciem robót na drodze, musi odtworzyć pas drogowy i zastabilizować go kołkami drewnianymi, do czasu zakończenia robót.

Po zrealizowaniu robót drogowych, na etapie wykonywania inwentaryzacji geodezyjnej musi dokonać trwałej stabilizacji punktów granicznych pasa. Do tego celu należy użyć znaków wyżej opisanych.

Znaki należy wkopać w miejscach geodezyjnie ustalonych. Geodezyjne graniczniki betonowe po wkopaniu winny wystawać ponad powierzchnię podłoża do 10 cm.

## 5.8 Operat do stabilizacji granicy pasa drogowego

Operat musi być wykonany przez geodetę uprawnionego.

### 5.8.1 Opis

Opis powinien zawierać:

- tytuł,
- nazwę i nr. drogi,
- datę wykonania,
- kto wykonał,
- opis obiektu,
- problemy,

### 5.8.2. Załączniki (część mapowa)

- wykaz współrzędnych punktów granicznych zastabilizowanych wraz ze współrzędnymi **punktu granicznego**
- mapy wstępowe z : wrysowaną granicą , zaznaczonymi punktami granicznymi i **punktu granicznego**
- rodzaje punktów
- protokoły z okazania punktów granicznych właścicielom nieruchomości przyległych do pasa drogowego z załącznikami graficznymi (szkice).

## **6. Kontrola jakości Robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Wytyczenie osi trasy drogowej**

- **Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczeniem trasy drogi i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.**

Sprawdzenie robót pomiarowych należy przeprowadzić według następujących zasad:

- oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i na prostych,
- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego obiektu.

## **7. Obmiar Robót**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest kilometr trasy odtworzonej w terenie.

## **8. Odbiór Robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **8.2. Sposób odbioru robót**

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

Czynności odbioru mogą być rozpoczęte po przedstawieniu protokołu aktualizacji państwowej osnowy pomiarowej.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”

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

Płaci się za kilometr (km) odtworzonej trasy i wyznaczenia punktów wysokościowych po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- wykonanie wszystkich niezbędnych czynności określonych w niniejszej STWiORB na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych oraz protokółów kontroli zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”,
- pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych (do pomiarów kontrolnych),
- wyznaczenie punktów roboczego pikietażu trasy,
- wyznaczenie osi, konturów i rzędnych przepustów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- odszukanie i oznakowanie punktów granicznych pasa drogowego (przed rozpoczęciem robót) – na podstawie przekazanych szkiców wraz ze współrzędnymi,
- trwałe zastabilizowanie punktów granicznych pasa drogowego (po zakończeniu budowy),
- operat techniczny dla pasa drogowego,
- okazanie granic właścicielom nieruchomości przylegających do pasa drogowego,
- wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami,
- wyznaczenie lub odtworzenie (w razie konieczności) osnowy geodezyjnej,
- wszystkie inne pomiary wynikłe z prowadzenia robót,
- założenie osnowy geodezyjnej,
- zakup i transport materiałów i sprzętu,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie

## 10. Przepisy związane

1. Instrukcja techniczna O-1. GUGiK 1993.	Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych,
2. Instrukcja techniczna G-3.	Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1980
3. Instrukcja techniczna G-1	Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1983
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.
8. Ustawa z 17.05.1989	Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. 2005, nr 240, poz. 2077 z późniejszymi zmianami).
9. OST GG-00.01.02	Założenie osnowy realizacyjnej przy budowie i modernizacji dróg i obiektów mostowych.



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.02.01.01**  
**45112000-5**

**WYKONANIE WYKOPÓW  
W GRUNTACH I÷V KAT.**

**CPV: Roboty ziemne i wykopaliskowe**



## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonaniu wykopów w ramach projektu „Budowa drogi gminnej w Boguśławowie dz. nr 282”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu wykopów na drogach gminnych:

- wykonanie robót ziemnych koparkami podsiębiernymi o poj. łyżki 0,60m<sup>3</sup> w gr. kat. III-IV (z wywozem w miejscu wskazanym przez inwestora).

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i Specyfikacją Techniczną D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1 Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rumosz niegliniasty</li> <li>– żwir</li> <li>– pospółka</li> <li>– piasek gruby</li> <li>– piasek średni</li> <li>– piasek drobny</li> <li>– żużel</li> <li>– nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– piasek pylasty</li> <li>– zwierzelina gliniasta</li> <li>– rumosz gliniasty</li> <li>– żwir gliniasty</li> <li>– pospółka gliniasta</li> </ul>	<p><b>mało wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– glina piaszczysta czysta</li> <li>– glina piaszczysta, glina piaszczysta, glina piaszczysta</li> <li>– il, il piaszczysty, il piaszczysty</li> </ul> <p><b>bardzo wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– piasek gliniasty</li> <li>– pył, pył piaszczysty</li> </ul>

					– glina piaszczysta, glina, glina pylasta – ił warwowy
2	Zawartość cząstek £ 0,075 mm £ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	< 1,0	<sup>3</sup> 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych powinien charakteryzować się grupa nośności G1. Podłoże nawierzchni zaklasyfikowane do innej grupy nośności, zostanie doprowadzone do grupy nośności G1 w oparciu o zasady zamieszczone w Dokumentacji Projektowej oraz warunki wykonania robót zamieszczone w odpowiednich STWiORB.

## 2.2 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 stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Przydatność gruntu do wbudowania w nasyp należy określić na podstawie normy PN-S-02205 wg Tablicy 2 – Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych.

Tablica 2. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205.

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. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaszki grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaszki gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U^{315}$ 5. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		3. Piaszki pylaste, piaszki gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		4. Piaszki próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- w miejscach suchych lub przejściowo 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 zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności bierniej gruntu
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej ponad 2%	



	przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat) 9. Iłoputki przywęglowe nieprzepalone 10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	podłoża - o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5% - gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym - gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnio-ziarniste 3. Iłoputki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej >2% 7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne 8. Piaski drobnoziarniste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp. - drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1% - o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

Zapewnienie (pozyskanie) terenów na odkład należy do Wykonawcy.

Inżynier/Inspektor Nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

## 2.3 Osiadanie podłoża

Podłoże nie powinno nadmiernie osiadać podczas użytkowania drogi. Obliczeniowe osiadanie końcowe powierzchni nasypu po wykonaniu nie powinno przekraczać 10 cm. Osiadanie nie powinny powodować deformacji profilu nawierzchni, zwłaszcza przy obiektach z mało podatnymi fundamentami. Osiadanie podłoża należy obliczyć wg PN-81/B-03020. Obliczenie osiadania podłoża nasypów może być pominięte, jeśli do głębokości strefy aktywnej  $Z_{max}$ , określonej wg PN-81/B-03020., występują w podłożu następujące grunty:

- skaliste i kamieniste
- gruboziarniste i drobnoziarniste niespoiste w stanie średnio zagęszczonym, zadeszczonym lub bardzo zagęszczonym

## 2.5 Określenie grupy nośności podłoża

Grupy nośności podłoża określają tabele a i b:

Tabela a

Rodzaj gruntów podłoża	Grupa nośności podłoża dla warunków wodnych		
	dobrych	przeciętnych	złych
1	2	3	4
Grunty niewysadzinowe: rumosze (niegliniaste), żwiry i pospółki, piaski grubo-, średnio- i drobnoziarniste, żużle	G1	G1	G1

nierozpadowe			
Grunty wątpliwe: piaski pylaste	G1	G2	G2
Grunty wątpliwe: zwięzliny gliniaste i rumosze gliniaste, żwiry i pospółki gliniaste	G1	G2	G3
Grunty mało wysadzinowe*): gliny zwięzłe, gliny piaszczyste i pylaste zwięzłe, ility, ility piaszczyste i pylaste	G2	G3	G4
Grunty bardzo wysadzinowe1): piaski gliniaste, pyły piaszczyste, pyły, gliny, gliny piaszczyste i pylaste, ility warwowe	G3	G4	G4

\*) W stanie zwartym, półzwartym lub twardoplastycznym (IL Ł0,25).

Tabela b

Wskaźnik nośności CBR*)	Grupa nośności podłoża nawierzchni
1	2
10% Ł CBR	G1
5% Ł CBR < 10%	G2
3% Ł CBR < 5%	G3
CBR < 3%	G4

\*) Badanie wskaźnika nośności CBR wykonuje się zgodnie z Polską Normą, lecz po czterech dobach nasycania wodą.

Dla gruntów wątpliwych i wysadzinowych porównuje się grupę nośności, określoną według tabeli a z grupą nośności określoną według tabeli b. Przyjmuje się niższą grupę nośności. W wypadku dużej zmienności gruntów oraz występowania w podłożu gruntów miękkoplastycznych, plastycznych, organicznych lub skał, grupę nośności podłoża ustala się indywidualnie.

## 2.6 Wzmocnienie słabego podłoża nawierzchni

W celu doprowadzenia podłoża nawierzchni zakwalifikowanego do grupy nośności G2, G3 lub G4 do grupy nośności G1 powinny być stosowane sposoby podane w ust. 2.6.1 i 2.6.1.

2.6.1 Wymiana warstwy gruntu podłoża nawierzchni na warstwę gruntu lub materiału niewysadzinowego. Wymianie powinna podlegać warstwa słabego podłoża nawierzchni o grubości określonej w tabeli zależnie od grupy nośności podłoża i przyjętego wskaźnika nośności CBR wymienionej warstwy:

Wskaźnik nośności CBR wymienionej warstwy (%)	Grubość wymienianej warstwy podłoża o grupie nośności (cm)		
	G2	G3	G4
1	2	3	4
20	30	50*)	75*)
25	25	40*)	60*)

\*) Zalecane wzmocnienie podłoża geosyntetykiem.

Grubości warstw gruntu podlegających wymianie według powyższej tabeli można zmniejszyć, gdy pod wymienionym gruntem podłoże zostanie wzmocnione geosyntetykiem. W szczególności zaleca się wykonywanie wzmocnienia geosyntetykiem podłoża nawierzchni, gdy jest ono sklasyfikowane w grupie nośności G3 albo G4 i z powyższej tabeli wynika konieczność wymiany warstwy o grubości 50 cm. Wzmocnienie podłoża nawierzchni geosyntetykiem zaleca się także w wypadku przebudowy podłoża z nadmiernie nawilgoconych rodzimych gruntów spoistych w stanie miękkoplastycznym i plastycznym. We wszystkich tych wypadkach wykonanie wzmocnienia geosyntetykami powinno być indywidualnie z uwzględnieniem cech gruntów, właściwości technicznych geosyntetyków oraz możliwości uzyskania wymaganych charakterystyk podłoża określonych w 2.5. W wypadku stanowisk postojowych, chodników i ścieżek rowerowych powinno się wymienić grunt podłoża na niewysadzinowy w warstwie o grubości określonej w tabeli:

Grupa nośności podłoża wymienianej warstwy	Stanowiska postojowe dla samochodów ciężarowych	Pozostałe nawierzchnie
1	2	3
G2 i G3	15 cm	10 cm
G4	30 cm	20 cm

### 3. Sprzęt

**3.1.** Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów prowadzone będą ręcznie i mechanicznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego do robót ziemnych, zaakceptowanego przez Inżyniera i podanego w STWiORB D.02.03.01.

### 4. Transport

Transport gruntu z wykopu odbywać się będzie samowyladowczymi środkami transportu (samochody, ciągniki z przyczepami).

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robot

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 5.2. Warunki ogólne

Wykonywanie wykopów może nastąpić po wykonaniu robót przygotowawczych zgodnie ze STWiORB D.01.02.02 po wyrażeniu zgody przez Inżyniera. Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy.

Grunty przydatne zawarte w (Tablica 2. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205. Z punktu 2.2) należy przerzucić lub przetransportować

w nasyp. Na odkład należy przetransportować pozostałe grunty to jest gliny piaszczyste, piaski pylaste i nadmiar drobnego.

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

### **5.3. Wykonanie wykopów**

#### **Wymagania odnośnie dokładności wykonania wykopów**

Wartości dopuszczalnych odchyłeń rzędnych koryta gruntowego w stosunku do rzędnych projektowych: -2 cm, +0 cm (wg Rozporządzenia MTiGM Dz. U. Nr 43 z 1999 r.).

Pochylenie skarp wykopów nie może się różnić od projektowanych pochyłeń więcej niż o 10%.

Powierzchnie skarp nie powinny mieć większych wklęśnięć niż 10 cm. Szerokość rowów nie powinna różnić się od projektowanych więcej niż o 5 cm. Głębokość dna rowów nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm. Spadek dna rowów powinien być zgodny z zaprojektowanym z dokładnością do 0.05%.

### **5.4. Odwodnienie wykopów**

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

Wody opadowe należy odprowadzić poza teren robót.

### **5.5. Wykonanie koryta**

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać 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 można 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 STWIORB, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.6.

## 5.6. Profilowanie i zagęszczenie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoża powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

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

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoża na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego pkt. 5.7.

## 5.7. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności w wykopach

### A. Wskaźnik zagęszczenia $I_s$

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy 3.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla drogi	
	KR6-KR3	KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w tablicy 3.

Pod warstwami ulepszanego podłoża dopuszcza się  $I_s \geq 1,00$  zgodnie z PN-S-02205

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -2% do +2% dla gruntów sypkich oraz od -2% do +0% dla gruntów spoistych. Grunty o wilgotności wykraczającej poza zapisane wyżej wartości należy odpowiednio osuszyć np. wapnem lub nawilżyć.

### B. Wtórny moduł odkształcenia ( $E_2$ )

- drogi kategorii ruchu KR3-KR6  $E_2 \geq 120$  MPa,
- drogi kategorii ruchu KR1 i KR2  $E_2 \geq 100$  MPa.

Wtórny moduł odkształcenia ( $E_2$ ) należy oznaczyć przy wtórnym (drugim) obciążeniu statycznym płytą VSS o średnicy = 30 cm zgodnie z normą PN-S-02205. Badanie należy

przeprowadzić w zakresie od 0,00 do 0,25 MPa. Wartość modułu  $E_2$  należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,05 MPa do 0,15 MPa wg wzoru:

$$E_2 = \frac{3}{4} \frac{\Delta p}{\Delta s} D$$

w którym:

$D$  – średnica płyty, mm;

$\Delta p$  – przyrosty obciążenia, MPa;

$\Delta s$  – przyrost odkształcenia, mm.

Wymagane wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  należy przyjmować według rys.1

Wartości wtórnego modułu odkształcenia ( $E_2$ ) – dla kategorii gruntu G1

Strefa korpusu	Minimalna wartość $E_2$ dla:	
	kategoria ruchu KR 1, KR 2 wjazdy awaryjne, zjazdy publiczne chodniki	kategoria ruchu KR 6, łącznice
Powierzchnia robót ziemnych	100	120
Na głębokości 20 cm od powierzchni robót ziemnych	80	100

Dla gruntów o kategorii innej niż G1 wartość wtórnego modułu odkształcenia ( $E_2$ ) na powierzchni robót ziemnych nie powinna być mniejsza niż 100 MPa.

## 5.8. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

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

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

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

## 5.9. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 metra.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

## 5.10. Zasady prowadzenia robót

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zamarznięty nie należy odpajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 6.1. Sprawdzenie wykonania wykopów.

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiada on wymaganiom wg punktu 5.3. oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w STWiORB lub odpowiednich normach. Zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie wg wymagań określonych w pkt. 5.7.

### 6.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łąką 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 100 m co 50 m na łukach o R < 100 m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5	Pomiar równości skarp	
6	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	Rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi sprawdza się co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m niwelatorem
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla warstwy – jedno badanie na 1500 m <sup>2</sup>
9	Nośność	E <sub>2</sub> – jedno badanie na 1000 m <sup>2</sup> podłoża nawierzchni

### 6.3 Dokładność wykonania robót ziemnych .

Elementy rowów nasypów i rowów powinny być wykonane z dokładnością podaną w tablicy 4.

Lp.	Część budowli	Jednostka	Dokładność
1	Podłoże nawierzchni – nierówności powierzchni*) – pochylenie poprzeczne powierzchni – niweleta powierzchni Ulepszone podłoże nawierzchni – grubość całkowita – grubość poszczególnych warstw – szerokość poszczególnych warstw	cm % cm % grubości % grubości cm	± 3 ± 0,5 +1, –3 ± 10 ± 10 ± 5
2	Korpus ziemny (jeżeli będzie na nim warstwa ulepszonego podłoża) – oś korpusu drogowego – szerokość górnej powierzchni – nierówności powierzchni*) – pochylenie poprzeczne górnej powierzchni – niweleta górnej powierzchni – pochylenie warstw gruntów mało przepuszczalnych	cm cm cm % cm %	± 10 ± 10 ± 4 ± 1 +2, –3 ± 1
3	Warstwa odcinająca w podstawie nasypu – grubość – szerokość górnej powierzchni – rzędne górnej powierzchni	% grubości cm cm	± 10 ± 20 ± 5
4	Skarpy – pochylenia 1:m – nierówność powierzchni pod warstwą ziemi urodzajnej – nierówność górnej powierzchni ziemi urodzajnej*)	% pochylenia cm cm	± 10 ± 10 ± 5
5	Rowy – szerokość – rzędne profilu dna	cm cm	± 5 +1, –3
*) Nierówności mierzone łatą długości 3 m			

Tablica 4. Dokładność wykonania budowli ziemnych.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest m<sup>3</sup> wykonanego wykopu na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

8.1. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-99/B-06050.

## 9. Podstawa płatności

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

Płatność za m<sup>3</sup> wykonanego wykopu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.



Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i pomocnicze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- mechaniczne wykonanie wykopów,
- usuwanie gruntu o wilgotności większej od dopuszczalnej,
- nawilżenie gruntu o wilgotności mniejszej od wymaganej,
- ręczne wykonanie wykopów w miejscach występowania sieci uzbrojenia,
- przerzut poprzeczny gruntu,
- odwodnienie wykopów na czas ich wykonania,
- profilowanie dna wykopu,
- osuszenie gruntów do wymaganej wilgotności,
- doprowadzenie gruntów do wymaganej wilgotności (nawilżanie),
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- koszt pozyskania i utrzymania odkładu,
- transport gruntu na odkład Wykonawcy,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWIORB,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót

## 10. Przepisy związane

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-EN-933-8/2001	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBMiM, Warszawa 1978  
Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43 poz. 430)  
Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.  
Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.02.03.01**

**45112000-5**

**WYKONANIE NASYPÓW**  
**CPV: Roboty ziemne i wykopaliskowe.**



## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonaniu nasypów w związku z zadaniem „Budowa drogi gminnej w Bogufałowie dz. nr 282”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana 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 prowadzenia robót przy wykonaniu nasypów obejmują:

nasypy wykonywane koparkami zgarniakowymi z bezpośrednim przerzutem gruntu uzyskanego z ukopu oraz z dowozu.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Wysokość nasypu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.

**1.4.2.** Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem prowadzonych Robót drogowych.

**1.4.3.** Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona według wzoru:

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

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w nasypie, ( $\text{Mg/m}^3$ ), wg BN-8931-12:1977

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1998, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-8931-12:1977 ( $\text{Mg/m}^3$ ).

**1.4.4.** Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

$$U = d_{60}/d_{10}$$

gdzie:

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

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1. Wymagania ogólne dla materiałów do budowy nasypów

Do wykonania nasypów należy stosować wyłącznie grunty które spełniają wymagania zawarte w ST i są zaakceptowane przez Inżyniera.

Grunt z wykopu należy stosować do dolnych warstw nasypu, tj. 0,5 m poniżej powierzchni robót ziemnych.

Do dolnych warstw można również stosować gruz betonowy i ceglany o wymiarach do 350 mm uzyskany z rozkruszenia rozebranych elementów rozbudowywanej drogi.

Jeżeli niemożliwe jest uzyskanie wymaganego zagęszczenia Wykonawca dokona doziarnienia żwirem lub pisakiem.

Jako grunty nieprzydatne do budowy nasypów kwalifikuje się antropogeniczne, grunty organiczne  $I_{om} > 2\%$ , miękkoplastyczne grunty spoiste  $I_L \geq 0,50$ ,  $W_L \geq 35\%$  oraz grunty pęczniące  $\pi \geq 0,3$ .

Kwalifikacji gruntów, na podstawie wyników badań laboratoryjnych przedstawionych przez Wykonawcę dokonuje Inżynier.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów i nie nadające do ulepszenia powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład.

### 2.2. Grunt z dokopu (z dowozu) i ukopu (z wykopów) kategorii I lub II - spełniający wymagania PN-S-02205:1998.

Na warstwy nasypu 0,5 m poniżej powierzchni robót ziemnych (dolna warstwa) należy stosować grunt (z wykopów) o poniższych cechach:

- wskaźnik różnoziarnistości co najmniej 3,
- zawartość części organicznych  $I_{om} \leq 2\%$ ,
- można o mniejszym wskaźniku różnoziarnistości, jeżeli próby na poletku doświadczalnym wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia i potwierdzą to wyniki badań wykonywanych warstw,
- granica płynności  $W_L < 35\%$ ,
- gęstość objętościowa szkieletu  $\geq 1,6 \text{ g/cm}^3$ ,
- największa średnica ziarn gruntu 200 mm.

Na górną warstwę nasypu o grubości 0,5 m należy stosować grunty (z dowozu):

- niespoiste,
- niewysadzinowe,
- o zawartości części organicznych  $I_{om} < 2\%$ ,
- o wskaźniku różnoziarnistości co najmniej 5,
- o współczynniku filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ,
- o zawartości cząstek  $\leq 0,075 \text{ mm} < 15\%$ ,
- o zawartości cząstek  $\leq 0,02 \text{ mm} < 3\%$ ,
- o kapilarności biernej  $H_{kb} < 1,0$ ,

- o wskaźniku piaskowym  $WP > 35$ ,
- o największej średnicy ziarn 200 mm,
- piaski drobnoziarniste o wskaźniku nośności  $W_{noś} \geq 10\%$ .

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

- skład granulometryczny według PN-B-04481:1988,
- zawartość części organicznych według PN-B-04481:1988,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego wg PN-B-04481:1988,
- granicę płynności według PN-B-04481:1988,
- kapilarność bierną według PN-B-04493:1966,
- wskaźnik piaskowy według BN-64/8931-01:1964.
- Dla warstw górnych wskaźnik różnoziarnistości i współczynnik filtracji

### 2.3. Źródła pozyskiwania materiałów

Wykonawca powinien zaproponować źródła dostaw materiałów i przedstawić wyniki badań jakości w ramach PZJ oraz uzyskać na w/w dostawy akceptację Inżyniera.

Poszczególne asortymenty materiałów na nasypy powinny pochodzić z jednego źródła, dla każdego oddzielnego miejsca wbudowania.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący 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, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.),
- sprzętu do mieszania piasku z materiałem doziarniającym.

### 3.3. Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 1 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Tablica 1. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu		Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejeść n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	1)
Walce statyczne okołkowane *	-	-	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8 4 do 8	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7		4)
Walce wibracyjne okołkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkuuderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucone z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	

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

\*\*) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości  $\geq 15$  cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

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

Uwagi:

- 1) Do zagęszczania 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 wąskich przekopów

**3.4.** Użyty przez Wykonawcę do wykonania nasypów sprzęt mechaniczny musi zostać zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

**4.2. Grunt na nasypy z dokopu** transportowany będzie dowolnymi środkami transportu - samowyladowczymi (samochody, ciągniki z przyczepami).

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Szczegółowe warunki wykonania nasypów podano w Opisie Technicznym Dokumentacji Projektowej.



## 5.2. Dostawy materiału na nasypy

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia kontroli dostaw oraz wykonania zgodnie z ustaloną w Programie Zapewnienia Jakości częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych.

Wyniki tych badań należy przekazywać w określonym trybie nadzorowi. W Umowie z dostawcą (producentem) oraz w Programie Zapewnienia Jakości należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej specyfikacji. Pochodzenie materiału i jego jakość powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien zaproponować źródło (źródła) dostaw materiałów oraz przedstawić wyniki badań jakości w ramach PZJ.

## 5.3. Zakres wykonywanych robót

### 5.3.1. Warunki ogólne

Wykonywanie nasypów może nastąpić po wykonaniu robót przygotowawczych zgodnie ze Szczegółową Specyfikacją Techniczną D.01.02.02. po wyrażeniu zgody przez Inżyniera.

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z "Projekt organizacji ruchu na czas budowy".

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

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu.

Minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia powinna wynosić 0,97.

### 5.3.2. Wykonanie nasypów

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

- styk dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z różnorodnych gruntów wykonać przy pomocy stopni wg punktu 5.3.2.2,
- górną warstwę nasypu o grubości co najmniej 0,50 m wykonać z materiału o własnościach określonych w punkcie 2.2,
- grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp,
- nasypy należy wykonać metodą warstwową,
- nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości,
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu użytego do zagęszczania,
- przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej,
- grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach,
- grunty spoiste należy wbudowywać w dolne warstwy nasypów, a grunty niespoiste w górne,
- warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4 %,
- ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

5

#### 5.3.2.2. Poszerzenie nasypu

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie

o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić 4%  $\pm$ 1% w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

#### 5.3.2.3. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli 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 po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pkt. 5.3.2.

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli 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.

#### 5.3.2.4. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszczanych 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 zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

### 5.3.3. Wymagana dokładność wykonania nasypów

Szerokość korony drogi nie powinna różnić się od szerokości projektowanej, więcej niż o 10 cm, a krawędź korony nie powinna mieć widocznych załamania.

Pochylenie skarp nasypów nie może się różnić od projektowanych pochyleni więcej niż o 10%. Powierzchnie skarp nie powinny mieć większych wklęśnięć niż 10 cm.

Szerokość i głębokość rowów nie powinna różnić się od projektowanych, więcej niż o 5 cm. Spadek dna rowów powinien być zgodny z zaprojektowanym z dokładnością do 0.05%.

### 5.3.4. Zagęszczanie gruntów

#### 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 osi.

#### 5.3.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczanego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 5.3.4.6.

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-żużlowych  | $+2\%, -4 \%$  |

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w punkcie 6.2.5..

#### 5.3.4.4 Równomierność zagęszczania.

Do osiągnięcia równomiernego zagęszczania gruntu należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi,
- warstwy nasypanego gruntu zagęszczać na całej ich szerokości,
- warstwy gruntu zagęszczać od krawędzi ku środkowi nasypu.

#### 5.3.4.5 Wymagania dotyczące zagęszczania

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-8931-12:1977, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy poniżej.

Tablica. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$
	kategoria ruchu KR 1
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: – 1,2 m	0,97
Warstwa nasypu od powierzchni robót ziemnych poniżej: – 1,2 m	0,95

\*) dotyczy tylko dróg krajowych i łącznicy Ł9

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać 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, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  według BN-77/8931-12.

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S\_02205:1998.

- a) dla żwirów, pospółek i piasków  
- 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$

- 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$

b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwęzłych, iłów – 2,0

c) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0

Jeżeli badania kontrolne wykażą, 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 zagęszczenia Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Koszt powtórznego zagęszczenia, ewentualnych doziarnień lub ulepszeń podłoża poniesie Wykonawca.

#### 5.3.4.6 Próbne zagęszczenie

Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m<sup>2</sup>, powinien być wykonany na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. 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 zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, ugięciomierz udarowy po ich skalibrowaniu w warunkach terenowych).

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.4.5 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

### 5.3.5 Ukop i dokop

#### 5.3.5.1 Miejsce ukopu lub dokopu

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być wskazane przez Inżyniera. Jeżeli miejsce to zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera.

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu.

Ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu. Ukopy powinny być wykonywane równoległe do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

#### 5.3.5.2 Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odpajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp.

Odspoje przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniem Inżyniera. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie

gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwieść przez wykonanie rowu odpływowego.

Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem.

### 5.3.6. Odkłady

#### 5.3.6.1. Warunki ogólne wykonania odkładów

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- a) stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- b) są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,
- c) ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inżyniera.

#### 5.3.6.2. Lokalizacja odkładu

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inżyniera.

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to:

- a) odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
  - nie mniej niż 3 m w gruntach przepuszczalnych,
  - nie mniej niż 5 m w gruntach nieprzepuszczalnych,
- b) przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,
- c) przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować poniżej wykopu,

d) na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi śniegiem, odkład należy wykonać od strony najczęściej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 m od krawędzi wykopu.

Jeśli odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

### 5.3.6.3 Zasady wykonania odkładów

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenie, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej lub ST. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205:1998 [4] to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne, zgodnie z dokumentacją projektową.

Odspajanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w dokumentacji projektowej, ST lub przez Inżyniera.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w pkt. 5.3.6.1. Jeżeli wskutek pośpiesznego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inżyniera na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót ziemnych z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszej specyfikacji.

#### 6.2.1. Sprawdzenie prac przygotowawczych

Sprawdzenie to polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 5.3.1.

Kontrola prawidłowości wykonania dotyczy także następujących prac:

- a) sprawdzenia zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie i ustalenia ewentualnych zmian,
- b) skontrolować czy wykonano wycięcia stopni w skarpach, zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 5.3.2.2,
- c) stwierdzić czy wykonano zagęszczenie podłoża pod nasyp zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 5.3.1.

**6.2.2. Badanie dostaw materiałów na nasypy**

Kontynuacja badań nowych dostaw nie rzadziej niż co 500 ton.

**6.2.3. Sprawdzenie wykonywania nasypów**

Sprawdzenie to polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami podanymi w punktach 5.3.2 oraz 5.3.3. Sprawdzenie to powinno następować, co 50 m.

**6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów**

Wykonawca skontroluje zagęszczenie warstwy nie rzadziej niż w 3 punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy.

Laboratorium Inżyniera wykonuje badania na każde zlecenie oraz zbada wskaźnik zagęszczenia podłoża w nasypach dla każdej warstwy zgodnie z pkt. 5.3.1. i 5.3.4, oraz raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia dla korpusu z PN-S-02205:1998.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone wg BN-8931-12:1977, a oznaczenie modułów odkształcenia według PN-S-02205.

Moduły odkształcenia oblicza się z następujących wzorów:

$$E_1 = (3 \cdot \Delta p / 4 \cdot \Delta s) \cdot D$$

$$E_2 = (3 \cdot \Delta p_2 / 4 \cdot \Delta s_2) \cdot D$$

gdzie:

- $E_1$  - moduł pierwotny odkształcenia [MPa],
- $E_2$  - moduł wtórny odkształcenia [MPa],
- $\Delta p$  - różnica nacisków w pierwszym cyklu obciążania [MPa],
- $\Delta p_2$  - różnica nacisków w drugim cyklu obciążania [MPa],
- $\Delta s$  - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków  $\Delta p$  [mm],
- $\Delta s_2$  - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków  $\Delta p_2$  [mm],
- $D$  - średnica płyty [mm].

Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia mierzonego przy użyciu płyty o średnicy 30 cm nie powinien przekraczać 2.2.

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

**6.2.5. Bieżąca kontrola Wykonawcy**

W trakcie wykonywania robót ziemnych, Wykonawca zobowiązany jest poprzez swoje laboratorium, sprawdzać na bieżąco wilgotność zagęszczanego gruntu oraz grubość warstwy zagęszczanego w nasypie gruntu, nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> każdej warstwy, tak aby spełnić wymagania podane w punkcie 5.3.4.

Laboratorium Wykonawcy jest zobowiązane w celu sprawdzenia zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w Dokumentacji Projektowej, przeprowadzić co 100 m badanie wskaźnika piaskowego gruntu rodzimego w korycie aby określić czy w miejscach w których wg Dokumentacji Projektowej powinny występować grunty niewysadzinowe, nie występują grunty wątpliwe lub wysadzinowe.

**6.2.6. Bieżąca kontrola Inżyniera**

Kontrola obejmuje na bieżąco, wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

**6.3. Kontrola jakości materiałów na nasypy**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań powinien opracować w PZJ Wykonawca robót i uzgodnić z Inżynierem.

Badania laboratoryjne, muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ.

W PZJ należy również zaproponować Inżynierowi do akceptacji wykonawcę badań laboratoryjnych jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia.

Jeśli Inżynier uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości części dostawy, nie należy jej wbudowywać, umieścić na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w PZJ. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w PZJ.

Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca w zakresie i z częstotliwością określoną w PZJ.

Minimalny zakres badań dla materiałów na nasypy oraz minimalna ich częstotliwość akceptowana przez Inżyniera przedstawia się następująco:

- badanie uziarnienia, wskaźnika różnoziarnistości, wskaźnika piaskowego, wodoprzepuszczalności nie rzadziej niż co 500 ton.



## 6.4. Badania w czasie odbioru nasypów

### 6.4.1. Zakres badań

Lp	Rodzaje badań	Badania przed rozpoczęciem robót	Badania w zakresie czasie robót	Badania po wykonaniu budowli lub jej części	Laboratorium Wykonawcy	Laboratorium Inżyniera
1	Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową	-	*	*	*	*
2	Sprawdzenie kształtu przekroju poprzecznego i pochyłeń skarp	-	*	*	*	
3	Badanie materiałów do wykonania podłoża ulepszanego	*	*	-	*	*
4	Badanie odkształcalności podłoża nawierzchni	-	-	*	*	*
5	Sprawdzenie wykonania podłoża ulepszanego	-	*	*	*	*
6	Badanie gruntów do korpusu nasypu	*	*	-	*	*
7	Sprawdzenie wykonania korpusu nasypu	-	*	*	*	*
8	Sprawdzenie podłoża wzmocnionego	*	*	-	*	*
9	Badanie zagęszczenia i nośności gruntów	-	*	*	*	*
10	Sprawdzenie wykonania poszerzeń lub dobudowy nasypów	-	*	*	*	
11	Sprawdzenie wykonania rowów	-	*	*	*	*

Laboratorium Inżyniera będzie wykonywało badania sprawdzające w zakresie i częstotliwości określoną przez Inżyniera.

W zakresie badań w czasie odbioru korpusu ziemnego wchodzi sprawdzenie:

- dokumentów kontrolnych,
- przekroju poprzecznego i szerokości korony korpusu ziemnego,
- spadków podłużnych korpusu,
- zagęszczenia gruntów,
- wykonania skarp.

### 6.4.2. Sprawdzenie dokumentów kontrolnych

Sprawdzenie dokumentów kontrolnych dotyczy:

- oznaczeń laboratoryjnych,
- dziennika budowy,
- dzienników laboratorium Wykonawcy,
- protokołów odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu.

### 6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego i szerokości korpusu ziemnego

Sprawdzenie przeprowadza się z zastosowaniem taśmy, szablonu, łaty o długości 3 m i poziomicy, w odstępach co 100 m na prostych oraz na łukach w charakterystycznych punktach, a także w miejscach, które budzą wątpliwości.

Stwierdzone w czasie kontroli odchylenia od Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych w punkcie 5.3.3.

#### 6.4.4. Sprawdzenie spadków podłużnych trasy

Kontrolę spadków podłużnych należy oprzeć na ocenie rzędnych wysokościowych korony korpusu oraz rowów. Odchylenie od rzędnych projektowanych nie powinno być większe niż:

- dla podłoża nawierzchni -2 cm, +0 cm,
- rzędne profilu dna rowu -3 cm, +1 cm.

#### 6.4.5. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów i nośności

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wrywkowych badań bezpośrednich.

Kontrolę zagęszczenia gruntów przeprowadza się według metod podanych w pkt. 6.2.4.

Zagęszczenie gruntów na ocenianym odcinku uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeśli wartości wskaźników zagęszczenia  $I_s$  oraz stosunki modułów odkształcenia spełniać będą warunki podane w pkt. 5.3.4.

#### 6.4.6. Sprawdzenie skarp

Sprawdzenie wykonania skarp należy przeprowadzić, kontrolując zgodność pochyłeń z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odchylenia od wymaganego pochylenia podano w punkcie 5.3.3.

#### 6.4.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą 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 co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5	Pomiar równości skarp	
6	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	Sprawdza się rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m niwelatorem
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m. oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

### 6.4. Sprawdzenie jakości wykonania odkładu

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktach 2 oraz 5.3.6 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i ST.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) prawidłowość usytuowania i kształt geometryczny odkładu,
- b) odpowiednie wbudowanie gruntu,
- c) właściwe zagospodarowanie (rekultywację) odkładu.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymaganie dotyczące obmiaru podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) wykonanego nasypu oraz  $m^2$  (metr kwadratowy) schodkowania skarp i plantowania skarp i poboczy - na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

## 8. Odbiór robót

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

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

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Płatność za  $m^3$  wykonanego nasypu wraz z plantowaniem powierzchni skarp i poboczy oraz schodkowaniem należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

nasypy wykonywane koparkami zgarniakowymi z bezpośrednim przerzutem gruntu uzyskanego z ukopu; grunt kat. I-IV:

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania nasypu z gruntu z wykopu (ukopu) obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wykonanie odcinka doświadczalnego dla próbnego zagęszczenia,
- dogęszczenie podłoża nasypu do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu,
- transport urobku z wykopu,
- wszelkie koszty związane z wbudowaniem nasypu,
- zagęszczenie poszczególnych warstw nasypu,
- doprowadzenie gruntu do wilgotności optymalnej, sypkiego przez osuszenie lub nawilżenie, a spoistego przez wymieszanie z wapnem,
- formowanie nasypu do wymaganego profilu,
- doziarnienie gruntu z wykopu żwirem lub piaskiem grubym,
- koszt zakupu kruszywa doziarniającego,

- koszt transportu kruszywa doziarniającego,
- wymieszanie gruntu z kruszywem doziarniającym,
- schodkowanie nasypu,
- wykonanie niezbędnych pomiarów, badań i receptur,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,

## 10. Przepisy związane

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
BN-8931-12:1977	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-8931-01:1964	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBD i M W- wa 1978.

Dz.U. Nr 43 – Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH**

**D.03.02.01**

**45232000-2**

**KANALIZACJA DESZCZOWA**

**CPV: Roboty pomocnicze w zakresie rurowciągów i kabli**



## **I. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z regulacją urządzeń znajdujących się w obszarze robót dla zadania „Budowa drogi gminnej w Boguśławowie dz. nr 282”

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna (STWiORB) stanowi podstawowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

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

- Regulacja pionowa studzienek dla zaworów wodociągowych

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi 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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

## **2. Wyroby budowlane i materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych**

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

Dopuszcza się do stosowania:

1. Wyroby posiadające znak CE – bez ograniczeń;
2. Wyroby, które nie posiadają znaku CE – pod warunkiem, gdy:
  - a) wyrób został wyprodukowany na terytorium Polski:
    - w zgodzie z istniejącą Polską Normą, a producent załączył deklarację zgodności z tą normą,
    - w przypadku braku Polskiej Normy lub istotnej różnicy od jej zapisów, to w zgodzie z uzyskaną aprobatą techniczną, a producent załączył deklarację zgodności z tą aprobatą,
    - posiada znak budowlany świadczący o zgodności wyrobu z Polską Normą albo z aprobatą techniczną, a producent załączył odpowiednią informację o wyrobie;
  - b) wyrób został wyprodukowany poza terytorium Polski, ale udzielono mu aprobaty technicznej a producent załączył do wyrobu deklarację zgodności z tą aprobatą;
  - c) jest to wyrób umieszczony w odpowiednim wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

## **2.2. Materiały**

- pierścienie dystansowe do regulacji wysokościowej włączów studni kanalizacji deszczowej i sanitarnej, z betonu klasy min. C35/45 , moduły 50,100,150mm
- kręgi żelbetowe K-120/30,120/50 z betonu klasy C45/55 łączone na uszczelki gumowe,
- włazy żeliwne typu ciężkiego śr.600mm klasy D400 , wentylowane, zatrzaskowe, z wypełnieniem betonowym,
- płyty żelbetowe nadstudzienne 204/60/20cm z otworem, z betonu klasy C45/55
- pierścienie odciążające 204/150/20cm (dla studni 1200mm) , z betonu klasy min. C35/45
- stopnie złazowe, żeliwne,
- pierścienie odciążający 100/70/14cm do studzienek ulicznych ściekowych, z betonu klasy min. C35/45
- płyty nadstudzienne 100/50/12cm do studzienek ulicznych ściekowych, z betonu klasy min. C35/45
- wpust kołnierzowy kl. D 400, zatrzaskowy,
- zaprawa cementowo-piaskowa ,
- beton C12/15 ,
- materiały do izolacji przeciwwilgociowej,
- materiały do odtworzenia konstrukcji istniejących jezdni wg odpowiednich SST.

## **3. Sprzęt**

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

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania naprawy, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- piły tarczowej,
- młota pneumatycznego,
- sprężarki powietrza,
- dźwigu samochodowego,
- zagęszczarki wibracyjnej,
- sprzętu pomocniczego (szczotka, łopata, szablon itp.).

## **4. Transport**

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

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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



## 5.2. Regulacja armatury i remonty w pasie robót

Do przypowierzchniowej regulacji studzienki telekomunikacyjnej należy użyć materiały otrzymane z odzysku.

Przy regulacjach wysokościowych włączów studzienek kanalizacyjnych należy użyć pierścieni dystansowych betonowych.

Wskaźnik zagęszczenia dla wykopów pod drogami 1,00.

Zewnętrzne betonowe ściany studni należy zaizolować 2x Abizolem R .

Wykonanie regulacji z remontem górnej części studni kanalizacji deszczowej i sanitarnej obejmuje:

- a) rozebranie nawierzchni wokół studzienki,
- b) zdjęcie przykrycia (płyty, włączu) urządzenia podziemnego,
- c) sprawdzenie stanu konstrukcji studni , oczyszczenie górnej części studni (np. nasady wpustu, komina włączowego) z ew. uzupełnieniem ubytków,
- d) demontaż kręgu i montaż nowego kręgu z dostosowaniem do wysokości projektowej,
- e) rozebranie uszkodzonej górnej części studni (kominów, kręgów podporowych itp.),
- f) osadzenie przykrycia studzienki z wykorzystaniem istniejących lub nowych materiałów oraz ew. wyrównaniem pierścieniami dystansowymi do docelowej rzędnej góry jezdni,
- g) zebranie i odwiezienie gruzu na miejsce składowania, z posortowaniem i zabezpieczeniem materiału przydatnego do dalszych robót.

## 6. Kontrola jakości robót

Badanie wyrobów użytych do budowy kanalizacji przeprowadzić na podstawie informacji towarzyszących znakom CE lub budowlanemu, porównania ich cech z normami przedmiotowymi, oględziny zewnętrzne.

Kontrola jakości robót winna obejmować następujące pomiary i badania:

- Badanie wykonania wykopów umocnionych poprzez badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej
- Badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą
- Sprawdzenie metod wykonania wykopów wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją oraz użytkowanym sprzętem
- Badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża (ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonym w dokumentacji)
- Badanie osi odchylenia kolektora
- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek
- Badanie spadku rurociągów
- Sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów
- Badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu
- Sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włączowych
- Sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją
- Badanie połączenia rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne

Dopuszczalne tolerancje

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm
- odchylenie kolektora w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu

ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm

- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i 10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku)
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm
- wskaźnik zagęszczenia podsypki i obsypki rurociągu oraz zasypania wykopów powinien być zgodny z pkt. 3.2 i 3.4

## 6.1. Badanie odbiorcze studzienek

Badania te polegają na:

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości od istniejącego uzbrojenia,
- sprawdzeniu wykonania dna studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wykonania ścian studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wjazdu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany, oraz zastosowania właściwego typu wjazdu,
- sprawdzenie stopni zjazdowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie, pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,
- sprawdzenie komina wjazdowego należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne,

## 7. Obmiar robót

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych robót. Jednostką obmiarową jest **metr** (m) ułożonego kanału wg średnic. Dla robót ziemnych związanych z wykopami i zasypaniem wykopów jednostką obmiarową jest **metr sześcienny** ( $m^3$ ). Jednostką obmiarową dla umocnienie pionowych ścian wykopu jest **metr kwadrat** ( $m^2$ ). Obmiar związany z elementami punktowymi (studnie, wpusty, osadniki) jest **sztuka** (szt.)

## 8. Odbiór robót

Roboty podlegają odbiorowi wg STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne” Badania przy odbiorze polegają na sprawdzeniu technicznych dokumentów kontrolnych i przeprowadzeniu sprawdzenia wymogów.

Montaż rur, studzienek kanalizacyjnych i przykanalików podlegają odbiorowi Robót ulegających zakryciu oraz ostatecznemu według zasad podanych w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 sztuka regulacji armatury obejmuje :

- demontaż istn. pokrywy, zaworu ,
- regulacja pokrywy , zaworu do poziomu proj. nawierzchni lub terenu,
- oczyszczenie miejsca robót .

Cena dla jednego kompletu demontażu włazu i płyty nadstudziennej studni kanalizacyjnych:

- oznakowanie miejsca robót,
- demontaż elementów studni kanalizacyjnej, wywóz gruzu,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena dla 1 sztuki demontażu kręgu studni kanalizacyjnej :

- oznakowanie miejsca robót,
- demontaż kręgu, wywóz gruzu,
- uporządkowanie miejsca robót

Cena dla 1 kompletu montażu pierścienia odciążającego, płyty nadstudziennej i włazu żeliwnego studni kanalizacyjnej:

- dostarczenie materiałów na budowę,
- wykonanie izolacji elementów betonowych ,
- montaż kręgów studni kanalizacyjnej,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- wykonanie ławy betonowej pod pierścień odciążający,
- montaż elementów prefabrykowanych studni kanalizacyjnej,
- montaż i regulacja wysokościowa włazu studni kanalizacyjnej.

## 10. Przepisy związane

1. PN-76/B-12037 Cegły kanalizacyjne.
2. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
3. PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy na gorąco.
4. PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
5. PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasy B,C,D (typu ciężkiego).
6. PN-H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kanalizacyjnych.
7. BN-88/6731-08 Cement, Transport i przechowywanie.
8. BN-62/6738-03,04.07 Beton hydrotechniczny.
9. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
10. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe, Wymagania techniczne.
11. PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
12. PN-84/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania przy odbiorze.
13. PN-72/B-8971-05 Wodociągi i kanalizacja. Rysunek inwestycyjny przewodów Kanalizacyjnych.
14. PN-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
15. PN-99/B-01700 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
16. PN-67/8936-01 Drogi samochodowe. Odprowadzenie wód opadowych z drogi. Warunki techniczne wykonania i odbioru.
17. PN-93/H-74124 Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badanie typu i znakowanie.
18. PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.
19. PN-89-H-84023 Stal niskowęglowa wyższej jakości niskostopowa i stopowa.
20. PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia.
21. PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.

22. PN-91/B-10729 Studzienki kanalizacyjne.
23. PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
24. PN-ENV 1046:2002 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy poza konstrukcjami budynków przeznaczone do przesyłania wody lub ścieków. Praktyka instalacji pod ziemią i nad ziemią
25. PN-EN 12201-2 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody Polietylen (PE) Część 2: Rury
26. PN-EN 13598-1:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami inspekcyjnymi
27. PN-EN 476:2011 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
28. PN-EN 1852-1:1999/A1:2004 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
29. PN-EN 1671:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.
30. BN-83/883-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
31. PN-EN 13369:2005 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
32. PN-EN 13242 Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
33. PN-S-02205 Roboty ziemne.
34. Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43 z 1999 r. poz.43a)
35. PN-H-74080-01:1988 Armatura kanalizacyjna. Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych
36. PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
37. PN-B-10736 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.04.01.01**  
**45233000-9**

**PROFILOWANIE  
I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA**

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania,  
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni  
autostrad, dróg.**



## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża w związku z „Budowa drogi gminnej w Boguśławowie dz. nr 282”.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu profilowania i zagęszczania podłoża na odcinkach nowoprojektowanej konstrukcji nawierzchni i obejmują:

- Profilowanie i zagęszczanie podłoża wykonywane mechanicznie w gruncie kat. II-IV pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni.

#### **Uwaga:**

Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta gruntowego zawarte są w STWiORB D.02.01.01.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Specyfikacją Techniczną D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

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

## **2. Materiały**

Nie występują.

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie 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 wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

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

## 4. Transport

Nie występuje.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1. Zasady ogólne

Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym.

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

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

#### 5.2.2. Profilowanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu nawilgoceniu.

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

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość co najmniej 10cm, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych



wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy w p.5.2.5.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3-4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

### 5.2.3. Zagęszczanie podłoża

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda I). Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12. Minimalną wartość wskaźnika zagęszczenia podano w tablicy p.5.2.5.

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż (wg PN-S-02205: 1998):

- w gruntach niespoistych  $\pm 2,0\%$ ,
- w gruntach mało i średnio spoistych  $+ 0\%$  i  $-2\%$ .

### 5.2.4. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ )

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$	
	Ruch KR3-KR6	Ruch KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,0-1,03*	1.00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	1.00	0.97

\*) dotyczy drogi krajowej

Ruch KR6 występuje na drodze głównej, natomiast na drodze gminnej KR3. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystępuje natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania podbudowy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to dodatkowe naprawy wykona on na własny koszt.

Po wykonaniu koryta należy wykonać pomiar geodezyjny w przekrojach poprzecznych co 20m.

Dla kontroli nośności podłoża nasypów należy stosować procedurę badawczą wg PN-S-02205:1998, zał. B. Za zgodą Inżyniera można prowadzić badania przy użyciu innych urządzeń, mających możliwość wyznaczania wskaźnika zagęszczenia i modułu wtórnego E2. Dla kontroli na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, wymagania dla podłoża nasypów są następujące:

- dla gruntów sypkich  $I_o \leq 2,2$ ,

Wartość modułu wtórnego powinna spełniać wymagania zawarte w PN-S-02205:1998 zgodnie z tabelą 2.

Tablica 2. Wartości wtórnego modułu odkształcenia (E2) dla gruntów G1.

Strefa korpusu	Minimalna wartość E2 dla:	
	kategoria ruchu	
	KR 1, KR 2	
Powierzchnia robót ziemnych	100	

Dla gruntów o kategorii innej niż G1 wskaźnik zagęszczenia górnej warstwy gruntu rodzimego powinien być nie mniejszy niż 1,0 (przy wilgotności optymalnej -2%, +0%).

## 6. Kontrola jakości robót

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

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji.

Tablica 2.

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Min. liczba badań na dziennej działce roboczej	Max. powierzchnia (m <sup>2</sup> ) przypadająca na jedno badanie
1.	Szerokość, głębokość i położenie koryta	Z częstotliwością gwarantującą spełnienie wymagań przy odbiorze, określonych w p.6.2.	
2.	Ukształtowanie pionowe osi koryta	jw.	
3.	Zagęszczenie, wilgotność gruntu - badanie wskaźnika zagęszczenia	2	600

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziarnienie materiału tworzącego podłoże, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według zał. B do normy PN-S-02205 (końcowe

obciążenia 0,25 MPa – przy badaniu gruntu podłoża lub nasypu, 0,35 MPa przy badaniu ulepszanego podłoża). Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Wtórny moduł odkształcenia powinien wynosić 100 dla kategorii ruchu KR1 i KR2.

Badania płytą VSS o średnicy 30cm wykonanego koryta gruntowego należy przeprowadzić nie rzadziej niż 1 raz na 3000m<sup>2</sup>.

## **6.2. Badanie i pomiary wykonanego koryta i podłoża**

### **6.2.1. Zagęszczenie podłoża**

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować wg punktu 5.2.4 i 6.1.

### **6.2.2. Cechy geometryczne**

#### **6.2.2.1. Równość**

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć łatą co 20 m w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć łatą co najmniej 10 razy na 1 km. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

#### **6.2.2.2. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łaty i poziomicy co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych: na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku kołowego.

Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0.5\%$ .

#### **6.2.2.3. Głębokość koryta i rzędne dna**

Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać co 20 m w osi jezdni i na jej krawędziach, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m.

Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi a projektowanymi nie powinny przekraczać +0 cm i -2 cm.

#### **6.2.2.4. Ukształtowanie osi koryta**

Ukształtowanie osi koryta należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych dodatkowych punktach, rozmieszczonych nie rzadziej niż co 100 m.

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 3 cm.

#### **6.2.2.5. Szerokość koryta**

Szerokość koryta należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km.

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

#### **6.2.2.6. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)**

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tabelicy 1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od  $\pm 2,0\%$  dla gruntów sypkich;  $+0, -2\%$  dla gruntów spoistych. Minimalna wartość wtórnego modułu odkształcenia  $E_2=120$ . PN-S-02205 nie określa min.  $E_1$ .

### **6.3. Zasady postępowania z odcinkami o niewłaściwych cechach geometrycznych**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2.2. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru robót jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wyprofilowanego i zagęszczonego koryta.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Odbiór koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność za  $m^2$  wykonanego koryta profilowania i zagęszczania koryta zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót przyjmować na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- Profilowanie i zagęszczanie podłoża wykonywane mechanicznie w gruncie kat. III-IV pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> profilowania i zagęszczania koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- pomiar geodezyjny koryta w przekrojach poprzecznych co 20m.

### Uwaga:

Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta gruntowego zawarte są w STWiORB D.02.01.01.

## 10. Przepisy związane

PN-S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwa i określenia.
PN-B-04481:1998	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
BN-75/8931-03	Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni pantografem i łątą.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zleceniodawców i wykonawców krajowych, GDDP, Warszawa, 1992, Wydanie I.



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.04.02.01**  
**45233000-9**

**WARSTWA ODSĄCZAJĄCA**  
– **CPV: Roboty w zakresie konstruowania,  
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni  
autostrad, dróg.**





## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy odsączającej w związku z *"Budowa drogi gminnej w Bogufałowie dz. nr 282"*.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

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

Wykonanie poboczy przy zjazdach z pospółki o grub. 10 cm.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem zastosowanym przy wykonywaniu warstwy odsączającej jest żwir o frakcji 2/8 mm oraz geowłóknina nietkana – igłowana (non – woven).

### 2.3. Wymagania dla kruszywa

Kruszywa do wykonania warstwy odsączającej powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności (w wypadku występowania pod warstwą odsączającą gruntów nie ulepszonych spoiwem), określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odsączającej

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża

b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

$U$  - wskaźnik różnoziarnistości,

$d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odsączającą,

$d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odsączającą.

Żwir, piasek i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odsączających powinny spełniać wymagania normy PN-B-11113, dla klasy I i II

c1) współczynnik filtracji  $k \geq 8 \text{ m/d}$  ( $\geq 0,0093 \text{ cm/s}$ ) wg wzoru Slichtera lub punktu c2), odnoszącego się do żwirów i piasków, o średnicy miarodajnej  $0,01 \leq d_{10} \leq 5,0 \text{ mm}$ :

$$k = 88,3 d_{10}^2 \text{ m/d},$$

gdzie:

$d_{10}$  - średnice ziarn, które wraz z mniejszymi stanowią wagowo 10% składu gruntu (mm),

$\mu$  - współczynnik lepkości dynamicznej,

$m$  - współczynnik liczbowy zależny od porowatości.

c2) obliczanie wskaźnika wodospuszczalności ( $k_t$ ) przy temperaturze  $t^\circ\text{C}$  w centymetrach na minutę obliczyć według wzoru:

$$k_t = Q/A \cdot T \cdot i$$

w którym :

$Q$  – objętość wody, w  $\text{cm}^3$ , która przepłynęła przez próbkę w czasie  $T$ ,

$A$  – powierzchnia przekroju próbki, w centymetrach kwadratowych,

$i$  – spadek hydrauliczny,

Otrzymany wskaźnik  $k_t$  przeliczyć w odniesieniu do temperatury  $10^\circ\text{C}$  według wzoru:

$$k_{10} = k_t / (0,7 + 0,03 \cdot t)$$

w którym :

$t$  – temperatura wody podczas badania w stopniach Celcjusza.

Wymagania dotyczące kruszyw podano w STWiORB D.02.03.01. pkt. 2.2

Wymagania zagęszczania kruszywa podano w STWiORB D.02.03.01. pkt. 5.3.4

Wymagania dotyczące częstotliwości i zakresy podano w tablicy:

Badanie zagęszczenia i nośności gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla podłoża nasypu i każdej ułożonej warstwy nie rzadziej raz na $1500 \text{ m}^2$ warstwy i $E_2$ najwyższej warstwy raz na $1000 \text{ m}^2$
--	---

## 2.4. Wymagania dla geowłókniny nietkanej – igłowanej

Całkowita odporność na działanie środowiska naturalnego, wyrażająca się zmniejszeniem wytrzymałości na rozciąganie ( $R_r$ ) po 1 roku (badania standardowe):

- mikroorganizmy  $\leq 5$
- kwasy  $\leq 5\%$
- zasady  $\leq 25\%$

Parametry techniczne dla geowłókniny nietkanej – igłowanej:

- masa powierzchniowa –  $M_p \geq 300\text{g/m}^2$
- siła przy przebiegu (metoda CBR) –  $R_p \geq 1400\text{ N}$
- wytrzymałość na rozciąganie  $R_r \geq 8,0\text{ kN/m}$
- wodoprzepuszczalność przy obciążeniu 20 kPa  $K_{20} \geq 10^{-4}\text{ m/sek}$
- efektywna średnica porów  $O_{90} \leq 0,15\text{ mm}$ .

Geowłóknina nietkana – igłowana dla której w Aprobacie Technicznej nie podano kompletu powyższych danych lub, dla której podane dane nie spełniają powyższych wymagań, stanowiących minimum wymagań technicznych dla zastosowania w tym projekcie – nie może być dla celów niniejszego projektu zastosowania przez Wykonawców i dopuszczona przez Nadzór Budowy do zabudowania w zaprojektowanym obiekcie.

## 2.5. Składowanie materiałów

### 2.5.1. Składowanie kruszywa

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i mieszaniami z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy odsączającej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **4.2. Transport kruszywa**

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

## **4.3. Transport geowłókniny**

Geowłókniny nietkane – igłowane należy transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami, wg zaleceń Producenta.

# **5. Wykonanie robót**

## **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

## **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D.02.00.00 „Roboty ziemne” oraz D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Warstwa odsączająca powinna być wytyczona w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

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

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

## **5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa**

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną – 20cm.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

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

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od  $\pm 2,0\%$  jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

Geowłókninę nietkaną – igłowaną należy układać ku wzniesieniu pamiętając o konieczności wykonania zakładu pasma, pas minimum 0,5 m w kierunku zgodnym ze spływem. W przypadku wykładania geowłókniny nietkanej – igłowanej w poprzek wykopu materiał należy przyciąć na odpowiednie długości plus na dodatek potrzebny na wykonanie zamknięcia o szerokości minimum 0,5 m.

Ze względu na zmienne warunki atmosferyczne i ryzyko osunięcia się ścian wykopu, korzystne jest aby wykonanie wykopu, wyłożenie geowłókniną nietkaną – igłowaną i wypełnienie materiałem mineralnym następowało po sobie.

Tak przygotowany i wyłożony wykop wypełniany jest kruszywem o frakcji zgodnej z zaleceniami projektowymi. W celu ograniczenia możliwości przesunięcia się brzegi geowłókniny nietkanej – igłowanej połączyć ze sobą za pomocą gwoździ budowlanych lub metalowych szpilek z prętów ze stali zbrojeniowej wygiętych a kształcie litery „U”, względnie zszyć ręczną maszyną do szycia.

#### **5.4. Odcinek próbny**

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy odsączającej na budowie.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

#### **5.5. Utrzymanie warstwy odsączającej**

Warstwa odsączająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

Po wykonaniu warstwy odsączającej należy wykonać pomiar geodezyjny w przekrojach poprzecznych co 20m.

### **6. Kontrola jakości robót**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.3.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej i odsączającej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m w osi jezdni i na jej krawędziach, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach
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, wilgotność 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 się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm, -5cm.

### 6.3.3. Równość warstwy

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

Nierówności poprzeczne warstwy odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20mm.

### 6.3.4. Spadki poprzeczne

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

### 6.3.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy odsączającej na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 0; -2cm.

### 6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3\text{cm}$  dla autostrad i dróg ekspresowych lub o więcej niż  $\pm 5\text{cm}$  dla pozostałych dróg.

### 6.3.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją 0; -2cm.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10cm, 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 odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od 1.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

## 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 spulchnienie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $\text{m}^2$  (metr kwadratowy) warstwy odsączającej oraz  $\text{m}^2$  (metr kwadratowy) wykonania warstwy separacyjno – filtracyjnej z geowłókniny nietkanej - igłowej.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB 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 STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- wykonanie warstwy odsączającej wykonane i zagęszczane mechanicznie o gr. 10 cm

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> z geowłókniny nietkanej – igłowa oraz cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy odsączającej z piasku obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup, dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy geowłókniny nietkanej – igłowanej 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,
- pomiar geodezyjny warstwy odsączającej w przekrojach poprzecznych co 20 m,
- 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-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 4. BN-68/8931-04   | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata                 |
| 5. BN-77/8931-12   | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

### 10.2. Inne dokumenty

6. Wytyczne budowy nasypów komunikacyjnych na słabym podłożu z zastosowaniem geotekstyliów, IBDiM, Warszawa 1986.



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.04.03.01**  
**45233000-9**

**OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW  
KONSTRUKCYJNYCH**

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania,  
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni  
autostrad, dróg.**



## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania oraz odbioru oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni w związku z „Budowa drogi gminnej w Boguśławowie dz. nr 282”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy oczyszczaniu i skrapianiu warstw konstrukcyjnych nawierzchni i obejmują:

- Oczyszczenie nawierzchni drogowych bitumicznych- jezdnia główna
- Skropienie warstw konstrukcyjnych emulsją asfaltową – jezdnia główna

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.  
Ogólne wymagania dotyczące jakości robót, podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. Wyroby budowlane

### 2.1. Rodzaj wyrobu

Wyroбами stosowanymi przy wykonaniu skropienia według zasad niniejszej Specyfikacji są kationowe emulsje asfaltowe:

- do skropienia warstw bitumicznych C60B3ZM.

Kationowe emulsje asfaltowe (C60B4ZM, C60B3ZM) powinny spełniać wymagania podane w poniższych tablicach

Wymagania techniczne	Metoda badań wg normy	Jednostka	C60B3ZM i C60B4ZM	
			Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	5	58 do 62 <sup>a)</sup>
Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR <sup>b)</sup>
Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR
Sendymantacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR
Adhezja <sup>c)</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR
	WT-3 zał.2		2	≥ 75
pH emulsji	PN-EN 12850		-	≥ 3,5 <sup>d)</sup>
Wymagania techniczne dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074				
Penetracja w 25 °C	PN-EN 1426	0,1 mm	3	≤ 100 <sup>e)</sup>

a) emulsję można rozcieńczać wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40%(m/m)

b) nie dotyczy emulsji rozcieńczonej wodą na budowie

c) oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem

d) dotyczy emulsji przeznaczonych do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne

e) do skropleń podbudów niezwiązanym, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłucznia kamiennego, dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220

Kationowe emulsje asfaltowe (C60BP4ZM) powinny spełniać wymagania podane w poniższych tablicach

Wymagania techniczne	Metoda badań wg normy	Jednostka	C60BP4ZM	
			Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	5	58 do 62 <sup>a)</sup>
Czas wypływu dla Ø2 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR <sup>b)</sup>
Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR
Sendymantacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR
Adhezja <sup>c)</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR
	WT-3 zał.2		2	≥75
pH emulsji	PN-EN 12850		-	≥3,5 <sup>d)</sup>

Wymagania techniczne dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074				
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	3	≤100
Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	4	≥43
Nawrót sprężysty w 25 °C	PN-EN 13398	%	4	≥50

- a) emulsję można rozcieńczać wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40%(m/m)
- b) nie dotyczy emulsji rozcieńczonej wodą na budowie
- c) oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem
- d) dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne

## 2.2. Zużycie lepiszczy do skropienia

Do skropienia warstwy wiążącej należy użyć kationową emulsję asfaltową modyfikowaną polimerami C60BP3ZM spełniającą wymagania zapisane w tablicy 3 WT-3.

Tablica: Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową.

Układana warstwa	Podłoże pod warstwą asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza (kg/m <sup>2</sup> )
Droga krajowa		
Podbudowa zasadnicza z AC WMS 22	Podbudowa pomocnicza z kruszywa stab. mech.	0,5 – 0,7
Warstwa wiążąca AC WMS 22	Podbudowa zasadnicza z AC WMS 22	0,3 – 0,5
Warstwa ścieralna SMA 11	Warstwa wiążąca AC WMS 22	0,3
Zjazdy publiczne		
Warstwa wiążąca z AC16W	Podbudowa zasadnicza z kruszywa stab. mech.	0,5 – 0,7
Warstwa ścieralna z AC11S	Warstwa wiążąca z AC16W	0,3
Droga gminna		
Podbudowa zasadnicza z AC22P	Podbudowa pomocnicza z kruszywa stab. mech.	0,5 – 0,7
Warstwa ścieralna z SMA 11	Podbudowa zasadnicza z AC22P	0,3 – 0,5

Dla KR3 stosować ilości minimalne.

## **2.3. Składowanie lepiszczy**

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

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później 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 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### **3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni**

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych - zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych - pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy; druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania; zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,
- sprężarek,
- zbiorników z wodą do mycia pod ciśnieniem,
- szczotek ręcznych.

### **3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni**

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- wydajności na m<sup>2</sup>,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,

Zbiornik lepiszcza skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki.

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

## **4. Transport**

Emulsję na budowę należy przewozić w samochodach cysternach. Cysterny winny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterna używana do transportu emulsji nie może być używana do przewozu innych lepiszczy.

Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych, które na skrzyni ładunkowej powinny być ustawione, równomiernie na całej powierzchni i zabezpieczone przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1. Oczyszczenie powierzchni**

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.

#### **5.2.2. Skropienie powierzchni**

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inspektora Nadzoru jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od 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.

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej:

- 2.0 godziny w przypadku stosowania 0.5 - 1.0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 0.5 godziny w przypadku stosowania 0.1 - 0.5 kg/m<sup>2</sup> emulsji.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **6.2. Kontrole i badania przed przystąpieniem do robót**

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

### **6.3. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót**

#### **6.3.1. Badanie lepiszczy**

Ocena lepiszczy powinna być oparta na informacjach dołączonych do CE lub znaku budowlanego.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest **1 m<sup>2</sup>** powierzchni oczyszczonej i skropionej na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płatność za m<sup>2</sup> wykonanego oczyszczenia i skropienia należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości wykonanych robót i jakości użytych materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- mechaniczne i ręczne oczyszczanie warstwy nawierzchni z ewentualnym myciem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- zakup lepiszcza,
- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- oznakowanie robót.



## **10. Przepisy związane**

- |    |                  |   |
|----|------------------|---|
| 1. | PN-EN-1426:2009  | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczenie penetracji igłą. |
| 2. | PN-EN-12591:2010 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Asfalty drogowe.           |
| 3. | WT-2             | Nawierzchnie asfaltowe                                    |
| 4. | WT-3             | Kationowe emulsje asfaltowe                               |



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.04.04.02  
45233000-9**

**PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO  
STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE  
CPV: Roboty w zakresie konstruowania,  
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni  
autostrad, dróg**



## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z kruszywa w związku z „Budowa drogi gminnej w Bogufałowie dz. nr 282”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie i obejmują:

- Wykonanie poboczy umocnionych z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie o grubości 10 cm wg PN-S-06102:97 (pobocze wzmocnione)
- Wykonanie nawierzchni z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie o grubości 15 cm (zjazdy indywidualne z kruszywa)
- Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego 0-31,5 mm stabilizowanego mechanicznie o grubości 20 cm (jezdni)

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Mieszanka niezwiązana** – ziarnisty materiał o określonym składzie ziarnowym ( $d \div D$ ), który jest stosowany do wykonania podłoża ulepszanego oraz konstrukcji nawierzchni drogowej. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw: naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

**1.4.2. Kategoria** – charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności między kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

**1.4.3. Partia** – wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawa dzielona (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, ładunek barki) lub hałda, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków. Przy ciągłym procesie produkcyjnym jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie.

**1.4.4. Podbudowa** – dolna część konstrukcji nawierzchni drogowej przeznaczona do przenoszenia obciążeń ruchu na podłożu. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej. Podbudowa może być wykonana w kilku warstwach technologicznych. Konstrukcję wzmacnianej nawierzchni drogowej uważa się za podbudowę.

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

**1.4.6. Podbudowa zasadnicza** – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążenia z warstw wyżej leżących na podbudowę pomocniczą.

**1.4.7. Nawierzchnia z mieszanki niezwiązanej** – nawierzchnia drogowa, której wierzchnią warstwą, poddawana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych, jest wykonana z mieszanki kruszyw niezwiązanych o ciągłym uziarnieniu.

**1.4.8. Podłoże ulepszone** – warstwa lub zespół warstw leżących pod konstrukcją nawierzchni drogowej w wypadku, gdy podłoże gruntowe (grunt rodzimy lub nasypowy) nie spełnia warunku nośności, mrozoodporności lub przepuszczalności. Podłoże ulepszone może zawierać następujące warstwy: mrozoochronną, odsączającą, odcinającą i wzmacniającą, a w wypadku podłoża ulepszanego jednowarstwowego, może spełniać funkcje wszystkich tych warstw jednocześnie.

Grubość warstwy podłoża ulepszanego jest zależna od rodzaju i grubości konstrukcji nawierzchni, kategorii obciążenia ruchem (Kri) oraz grupy nośności (Gi) podłoża gruntowego i głębokości przemarzania gruntu.

**1.4.9. Pył** – cząstki kruszywa przechodzące przez sito 0,063 mm.

**1.4.10.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. Wyroby budowlane**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Rodzaje wyrobów**

Wyrobem do wykonania podbudowy mieszanki niezwiązanej jest kruszywo.  
Woda do zraszania kruszywa.

## 2.3. Wymagania

### 2.3.1 Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych zapisane w tab. 1

Punkt w normie PN-EN 13242	Właściwości	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do:				Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242
		podłoża ulepszanego	podbudowy pomocniczej	podbudowy zasadniczej	nawierzchni z mieszanki niezwiązanej	
		KR1-KR6	KR1-KR2	KR1-KR2	KR1-KR2	
4.1÷4.2	Zestaw sit #	0,063;0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 56; 63; i 90				Tab. 1
		wszystkie frakcje dozwolone				
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kategoria nie niższa niż	G <sub>C</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	G <sub>C</sub> 85/15, G <sub>F</sub> 85, G <sub>A</sub> 85	G <sub>C</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75,	G <sub>C</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75,	Tab. 2
4.3.2	Wartości graniczne i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1, odchylenia nie większe niż wg kategorii	GT <sub>C</sub> NR	GT <sub>C</sub> NR	GT <sub>C</sub> 20/15	GT <sub>C</sub> 20/15	Tab. 3
4.3.3	Tolerancja uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1 odchylenia nie większe niż wg kategorii	GT <sub>F</sub> NR, GT <sub>A</sub> NR	GT <sub>F</sub> NR, GT <sub>A</sub> NR	GT <sub>F</sub> 10, GT <sub>A</sub> 20	GT <sub>F</sub> 10, GT <sub>A</sub> 20	Tab. 4
4.4	Kształt kruszywa grubego – wg PN-EN 933-4 <sup>a)</sup> a) wskaźnik płaskości kategoria nie wyższa niż	FI <sub>NR</sub>	FI <sub>NR</sub>	FI <sub>50</sub>	FI <sub>50</sub>	Tab. 5
	lub b) wskaźnik kształtu kategoria nie wyższa niż	SI <sub>NR</sub>	SI <sub>NR</sub>	SI <sub>55</sub>	SI <sub>55</sub>	Tab. 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C <sub>NR</sub>	C <sub>NR</sub>	C <sub>90/3</sub>	C <sub>90/3</sub>	Tab. 7
4.6	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym	f <sub>Deklarowana</sub>	v	f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub>	Tab. 8
	b) w kruszywie drobnym	f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub>	Tab. 8
4.7	Jakość pyłu	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszanekach wg wymagań p. 2.2-2.4				
5.2	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-2 kategoria nie wyższa niż	LA <sub>NR</sub>	LA <sub>50</sub>	LA <sub>40</sub>	LA <sub>40</sub>	Tab. 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	M <sub>DE</sub> Deklarowana	M <sub>DE</sub> Deklarowana	M <sub>DE</sub> Deklarowana	M <sub>DE</sub> Deklarowana	Tab. 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6 rozdział 7,8 albo 9	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	
5.5	Nasiąkliwość <sup>b)</sup> wg PN-EN 1097-6 rozdział 7,8 albo 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana	WA <sub>24</sub> Deklarowana	WA <sub>24</sub> Deklarowana	WA <sub>24</sub> Deklarowana	
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>	Tab. 12

6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>	Tab. 13
6.4.2.1	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3, kategoria nie wyższa niż	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	Tab. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p. 19.1	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p. 19.2	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów				
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak: drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć produkt końcowy				
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3. wg PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub> Deklarowana	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	Tab. 15
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż	F <sub>10</sub> -dla kruszywa ze skał naturalnych osadowych i z rozbiórki i F <sub>4</sub> dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych	F <sub>10</sub> -dla kruszywa ze skał naturalnych osadowych i z rozbiórki i F <sub>4</sub> dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych	F <sub>10</sub> -dla kruszywa ze skał naturalnych osadowych i z rozbiórki i F <sub>4</sub> dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych	F <sub>4</sub>	Tab. 18
ZaŁ.C	Skład materiałowy	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	

- a) Podstawą oznaczenia kształtu kruszywa jest badanie wskaźnika płaskości, natomiast dodatkowo można badać wskaźnik kształtu  
b) Jeżeli kruszywo nie spełnia warunku maksymalnej nasiąkliwości WA<sub>24</sub> należy wykonać badanie mrozoodporności

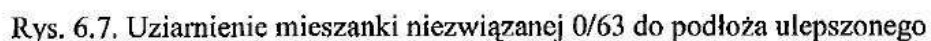
Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej dla podbudowy zapisano w tablicy 2:

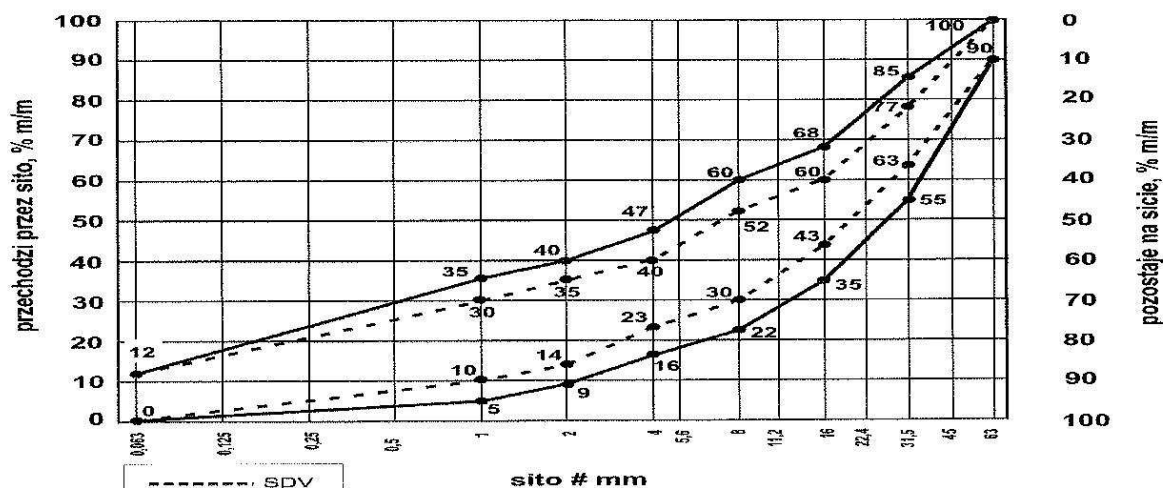
Punkt w normie PN-EN 13285	Właściwości	Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do:				Odniesienie do tablicy w PN-EN 13285
		podłoża ulepszanego	podbudowy pomocniczej	podbudowy zasadniczej	nawierzchni z mieszanki niezwiązanej	
		KR1-KR6	KR2-KR6	KR1-KR4	KR1-KR2	
4.3.1	Uziarnienie mieszanki niezwiązanej	0/63	0/31,5; 0/63	0/31,5; 0/63	0/63 <sup>a)</sup>	Tab.4
4.3.2	Maksymalna zawartość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	UF <sub>15</sub>	UF <sub>12</sub>	UF <sub>9</sub>	UF <sub>15</sub>	Tab.2
4.3.2	Minimalna zawartość pyłu	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>8</sub>	Tab. 3
4.3.3	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:	OC <sub>90</sub>	OC <sub>90</sub>	OC <sub>90</sub>	OC <sub>90</sub>	Tab.4 i 6
4.4.1	Uziarnienie	Krzywe uziarnienia wg rys. 2 – 8	Krzywe uziarnienia wg rys. 9 – 11	Krzywe uziarnienia wg rys. 12-14	Krzywe uziarnienia wg rys. 15-21	Tab.5 i 6
4.4.2	Tolerancja przesiewu-porównanie z wartością S deklarowaną przez dostawcę	Brak wymagań	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>	Brak wymagań	Tab.7



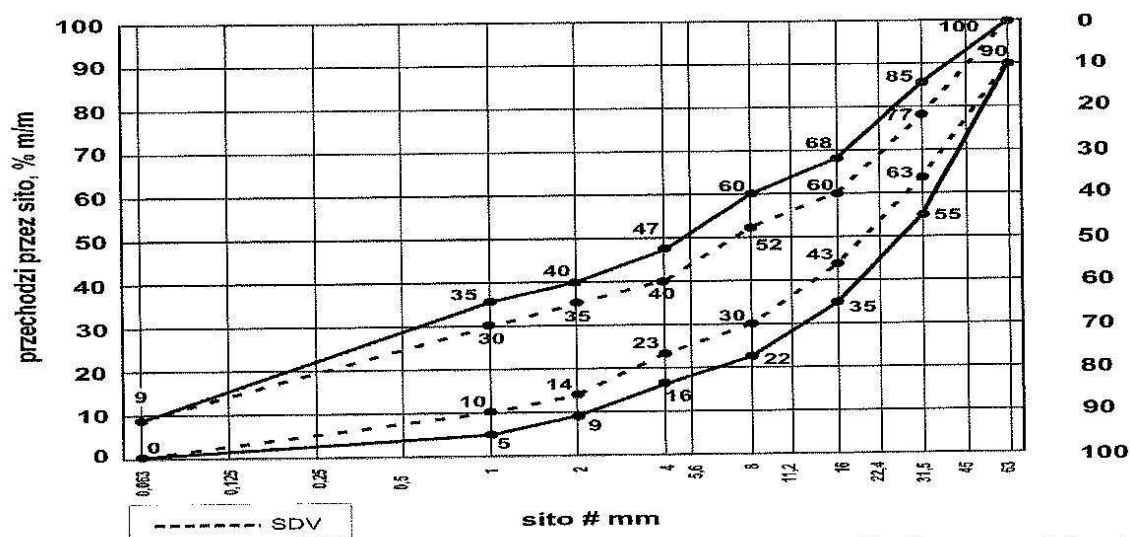
a) Mieszaną 0/63 dopuszcza się tylko wyjątkowo, w wypadku przewidywanego wykonania powierzchniowego utrwalania, na nawierzchni z tych mieszanek, w ciągu najbliższego sezonu budowlanego.

Określane wg PN-EN 933-1 uziarnienie mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do podbudowy powinno spełniać wymagania przedstawione na rysunku 6.7 dla podłoża ulepszanego, 6.10 dla podbudowy pomocniczej z 0/63, 6.13 dla podbudowy zasadniczej z 0/63 i 6.20 dla nawierzchni.

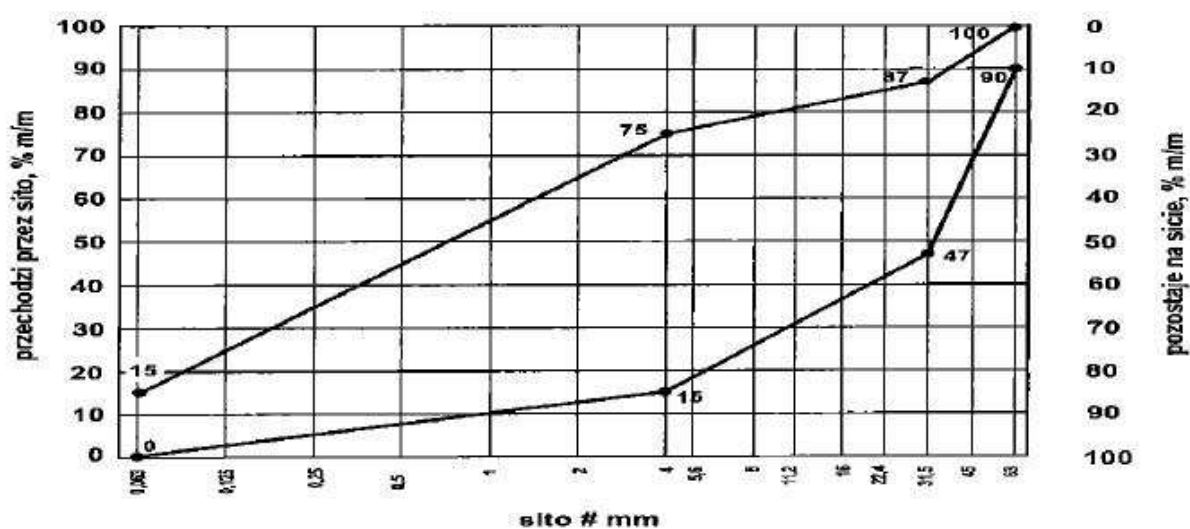




Rys. 6.10. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/63 do podbudowy pomocniczej



Rys. 6.13. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/63 do podbudowy zasadniczej



Rys. 6.20. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/63 do nawierzchni

Aby zapewnić ciągłość uziarnienia, oprócz wymagań podanych na rys. 6.10 i 6.13, 90% uziarnień zbadanych w ramach ZKP w okresie do 6 miesięcy powinno spełniać wymagania podane w tablicach 6.1 i 6.2 WT-4

Tablica 6.1. Porównanie uziarnienia mieszanki niezwiązanej z uziarnieniem SDV deklarowanym przez producenta

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowanym SDV- tolerancja przesiewu przez sito [% (m/m)]									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/63	-	±5	±5	±7	-	±8	-	±8		±8

Tablica 6.2. Różnice przesiewów przy badaniu ciągłości uziarnienia mieszanki niezwiązanej

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszance – różnice przesiewów [% (m/m)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
0/63	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

### 2.3.3. Woda

Należy stosować wodę wg PN-EN1008 [18].

**2.3.4.** Do skropienia nawierzchni poboczy należy zastosować jedną z kationowych emulsji asfaltowych spełniających wymagania zapisane w tab. 5 WT-3.

Wymagania techniczne	Metoda badań wg normy	Jednostka	C69B3PU lub C69B4PU		C65B3PU lub C65B4PU	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	8	67 do 71	6	63 do 67
Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	0	NPD	1	TBR
Czas wypływu dla Ø 4 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR	0	NPD
Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429	%(m/m)	3	≤0,2	3	≤0,2
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	4	≤0,5	4	≤0,5
Sendymantacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR	1	TBR

Adhezja	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
	WT-3 zał. 2		3	≥90	3	≥90
Wymagania techniczne dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074						
Penetracja w 25 °C	PN-EN 1426	0,1 mm	4	≤150	4	≤150

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy z mieszanek niezwiązanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

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

Stosowany przez Wykonawcę sprzęt powinien być sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. Transport

#### 4.1. Wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport materiałów

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

Wskazany jest transport samowyładowczy (samochody, ciągniki z przyczepami).

Transport pozostałych wyrobów i powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

Warstwa mieszanki ułożona będzie na wcześniej przygotowanym podłożu.

#### 5.2.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod mieszanki niezwiązanej powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D.02.01.01, STWiORB D.02.03.01 lub STWiORB warstwy położonej niżej. Warstwy powinny być ułożone na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząstek gruntu wyżej. Warunek nie przenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

w którym:

$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy w milimetrach,

$d_{85}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża, w milimetrach.

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

Warstwa musi być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową i według zaleceń Inżyniera.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania muszą być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików lub szpilek musi umożliwiać naciąganie sznurków lub linek do wytyczenia robót i nie powinno być większe niż co 10 m.

#### 5.2.2 Przygotowanie receptury na wytworzenie mieszanki.

Wykonawca na podstawie badań laboratoryjnych przygotowuje recepturę na wytworzenie mieszanki. Receptura obejmować będzie ustalenie mieszanych frakcji kruszywa oraz wilgotność optymalną dla mieszanych składników. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inżyniera.

### **5.2.3. Przygotowanie mieszanki**

Wytworzenie mieszanki polegać będzie na wymieszaniu odpowiednich frakcji kruszywa (przewidzianych recepturą) z dodaniem wody, celem uzyskania wilgotności optymalnej dla wytworzonej mieszanki.

### **5.2.4. Dozowanie wody i mieszanie kruszywa**

Potrzebną ilość wody dla mieszanki ustala się laboratoryjnie z uwzględnieniem wilgotności naturalnej kruszywa. Nawilżanie mieszanki powinno następować stopniowo w ilości nie większej niż 10 l/m<sup>3</sup> do czasu uzyskania w mieszance wilgotności optymalnej określonej laboratoryjnie. W czasie słonecznej pogody, wiatrów w zależności od temperatury, ilość wody powinna być odpowiednio większa. Zwiększenie ilości wody może sięgać 20% w stosunku do wilgotności optymalnej. W przypadku, gdy wilgotność naturalna kruszywa przekracza wilgotność optymalną, należy je osuszyć przez zwiększenie ilości mieszań.

**5.2.5.** Transport wytworzonej mieszanki na miejsce wbudowania odbywać się będzie samowyladowczymi środkami transportu jak w pkt. 4, zaraz po jej wyprodukowaniu w sposób zabezpieczający mieszankę przed wysychaniem i segregacją.

### **5.2.6. Rozkładanie mieszanki**

Przed przystąpieniem do robót w terenie Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania prowadzonych robót zgodnie z Projektem organizacji robót na czas budowy. Rozłożenie mieszanki odbędzie się na wcześniej przygotowanym podłożu gruntowym lub warstwie podłoża przy pomocy równiarki lub układarki z zachowaniem parametrów (grubości i szerokości warstwy) zaprojektowanych w Dokumentacji Projektowej. Warstwa powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych pochyłeń i rzędnych wysokościowych. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20cm po zagęszczeniu. Każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru. W czasie układania mieszanki należy odrzucać ziarna o średnicy większej niż 2/3 grubości rozkładanej warstwy oraz wszystkie przypadkowe zanieczyszczenia.

### **5.2.7. Profilowanie rozłożonej mieszanki**

Przed zagęszczeniem rozłożoną warstwę należy sprofilować do spadków poprzecznych i pochyłeń podłużnych wymaganych w projekcie technicznym. Profilowanie należy wykonać ciężkim szablonem lub równiarką. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

Mieszanka w miejscach, w których widoczna jest jej segregacja powinna być przez zagęszczeniem zastąpiona kruszywem o odpowiednich właściwościach.

### **5.2.8. Zagęszczenie wyprofilowanej warstwy**

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Warstwę należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka przy przekroju daszkowym jezdni albo od dolnej do górnej krawędzi przy przekroju o spadku

jednostronnym. Jakikolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczenia powinno być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie nadmiaru aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Wybór sprzętu zagęszczającego zależy do rodzaju zagęszczanego kruszywa:

- a) kruszywo o przewadze ziaren grubych tj. takie, którego uziarnienie leży w dolnej części wykresu obszaru dobrego uziarnienia, zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie wibracyjnymi,
- b) kruszywo z przewagą ziaren drobnych tj. takie, którego uziarnienie leży w górnej części wykresu obszaru drobnego uziarnienia, zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie gładkimi.

W pierwszej fazie zagęszczania należy stosować sprzęt lżejszy, a w końcowej sprzęt cięższy. Początkowe przejścia walców wibracyjnych należy wykonać bez uruchomienia wibratorów.

Wskaźnik nośności warstwy  $w_{noś}$  wg PN-EN 13286-47 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności wg tablicy 2 (80% dla podbudowy zasadniczej, 60% dla podbudowy pomocniczej i 40% dla warstwy ulepszonego podłoża i nawierzchni poboczny).

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej określonej zgodnie z PN-EN 13286-47. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +10 % i -20 % jej wartości.

### 5.3. Odcinek próbny

Wykonawca wykona odcinek próbny ale tylko dla warstwy podbudowy pomocniczej o grubości 20 cm co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy kruszywa w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich wyrobów 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 akceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstw po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.4. Utrzymanie warstwy

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

**5.5.** Nawierzchnie poboczy należy skropić emulsją opisaną w 2.3.4. w ilości 1,0 kg asfaltu na 1 m<sup>2</sup> i posypać kruszywem naturalnym opisanym w 2.3.5 w ilości 10 kg/m<sup>2</sup>.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt. 2.3 niniejszej STWiORB.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie warstwy z mieszanki niezwiązanej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia warstwy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	- co najmniej 10 próbek na 10 000 m <sup>2</sup>	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 2, pkt. 2.3.1	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3.1 i 2.3.2. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 1\%$



### 6.3.4. Zagęszczenie

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie należy sprawdzać wg metody obciążeń płytowych wg Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych GDDP 1998.

Moduły odkształcenia oblicza się z następujących wzorów:

$$E_1 = (3 \cdot \Delta p / 4 \cdot \Delta s) \cdot D \quad [2]$$

$$E_2 = (3 \cdot \Delta p_2 / 4 \cdot \Delta s_2) \cdot D \quad [3]$$

gdzie:

$E_1$  - moduł pierwotny odkształcenia [MPa],

$E_2$  - moduł wtórny odkształcenia [MPa],

$\Delta p$  - różnica nacisków w pierwszym cyklu obciążania [MPa],

$\Delta p_2$  - różnica nacisków w drugim cyklu obciążania [MPa],

$\Delta s$  - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków  $\Delta p$  [mm],

$\Delta s_2$  - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków  $\Delta p_2$  [mm],

$D$  - średnica płyty [mm] ( $D = 300$  mm).

Kontrolę należy przeprowadzać nie rzadziej niż 10 razy na 10 000 m<sup>2</sup>. Zagęszczenie warstwy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2.3.1.

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

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstw podano w tabl. 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej warstwy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 100 m
7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
		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: - moduł odkształcenia	co najmniej 1 raz na 1000 m <sup>2</sup>

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

#### 6.4.2. Szerokość

Szerokość nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.  
Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.4.3. Równość

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

Nierówności nie mogą przekraczać:

- 9 mm dla nawierzchni poboczy,
- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej i warstwy podłoża.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe osi i krawędzi powinny mieścić się w podanych odchyleniach w stosunku do projektowanego profilu podłużnego:

- dla nawierzchni poboczy +1 cm, -1 cm,
- dla podbudowy zasadniczej: -1 cm, +0 cm,
- dla podbudowy pomocniczej i warstwy podłoża: -2 cm, +0 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi

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

#### 6.4.7. Grubość warstwy

Grubość nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej nawierzchni poboczy i warstwy podłoża  $\pm 10$  %,
- dla podbudowy pomocniczej + 10 %, -15%.

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

– moduł odkształcenia powinien być zgodny z podanym w tablicy 5,

Tablica 5. Cechy podbudowy

Warstwa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy		
	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
40 – warstwa podłoża	1,0	55	120
40 – nawierzchnia poboczny	1,0	80	140
60 – podbudowa pomocnicza	1,0	60	140
80 – podbudowa zasadnicza	1,0	80	140
60 – podbudowa pomocnicza wysp dzielących	1,03	100	180

#### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami.

##### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowej mieszanki bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

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

##### 6.5.2. Niewłaściwa grubość

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nową mieszanką o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

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

##### 6.5.3. Niewłaściwa nośność

Jeżeli nośność będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera. Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarową

Jednostką obmiarową jest **m<sup>2</sup>** (metr kwadratowy) wykonania podbudowy z kruszywa łamanego 0/31,5 stabilizowanej mechanicznie.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB 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 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- zakup materiałów,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa z rozbiórki zgodnie z receptą,
- wykonanie odcinka próbnego,
- dostarczenie kruszywa na miejsc wbudowania,
- rozłożenie kruszywa,
- zagęszczenie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstw w czasie robót,
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. Przepisy związane

1. PN-EN 13286-50 Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym.
2. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
3. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne – wymagania i badania
4. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
5. PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja

6. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
7. PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
8. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
9. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
10. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
11. PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie wskaźnika piaskowego
12. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie błękitem metylenowym
13. 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
14. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
15. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
17. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
18. PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Badanie w siarczenie magnezu
19. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
20. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
21. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw -Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
22. PN-ISO 565 Sita kontrolne -Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie -Wymiary nominalne oczek
23. PN-EN 13286-1 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 1: Laboratoryjne metody oznaczania referencyjnej gęstości i wilgotności - Wprowadzenie, wymagania ogólne i pobieranie próbek
24. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym -Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody - Zagęszczanie metodą Proctora
25. PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego

30. Dz.U. Nr 43 – Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

- 31. Wymagania techniczne. Mieszanki niezwiązane do dróg publicznych WT- 4 Mieszanki niezwiązane 2010
- 32. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych GDDP 1998

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.04.05.01  
45233000-9**

**PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU  
LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM**

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania,  
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni  
autostrad, dróg.**





## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ulepszanego podłoża i podbudowy z mieszanki związanej cementem w związku z „Budowa drogi gminnej w Bogusławowie dz. nr 282”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu warstwy ulepszanego podłoża i podbudowy z mieszanki związanej cementem wytworzonej w betoniarni i obejmują:

- Wykonanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem  $R_m=2,5$  Mpa o grubości 15 cm (zjazdu o nawierzchni z kruszywa)
- Wykonanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem  $R_m=2,5$  Mpa o grubości 10 cm (jezdni km 0+000,00-0+220,00, 0+650,00-0+904,96)
- Wykonanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem  $R_m=2,5$  Mpa o grubości 25 cm (jezdni km 0+220,00-0+650,00)

### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1 Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym – mieszanka, w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych.
- 1.4.2 Mieszanka związana cementem (CBGM) – mieszanka związana hydraulicznie, składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu, wody i cementu; wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.
- 1.4.3 Mieszanka związana żużlem – mieszanka składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu, z jednego lub więcej rodzajów żużla i wody, twardniejąca dzięki reakcji hydraulicznej lub/i karbonatyzacji. Twardnienie może być przyspieszone przez dodanie aktywatora.
- 1.4.4 Żużel wielkopiecowy chłodzony powietrzem – kruszywo składające się głównie ze skrzystalizowanych krzemianów oraz glinokrzemianów wapnia i magnezu uzyskanych przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żużla wielkopiecowego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody. Chłodzony powietrzem żużel wielkopiecowy twardnieje dzięki reakcji hydraulicznej lub karbonatyzacji.
- 1.4.5 Żużel stalowniczy chłodzony powietrzem – kruszywo składające się głównie z skrzystalizowanego krzemianu wapnia i ferrytu zawierającego

- 1.4.6 Żużel stalowniczy chłodzony powietrzem – kruszywo składające się głównie z skrzystalizowanego krzemianu wapnia i ferrytu zawierającego  $\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{MgO}$  oraz tlenek żelaza. Kruszywo otrzymuje się przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żużla stalowniczego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody.
- 1.4.7 Granulowany żużel wielkopiecowy – szklisty, piaszczysty materiał składający się głównie z  $\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  i  $\text{MgO}$ , otrzymywany zwykle przez gwałtowne schłodzenie wodą ciekłego żużla wielkopiecowego. Granulowany żużel wielkopiecowy twardnieje reakcją hydrauliczną. Paletyzowany i suchy granulowany żużel wielkopiecowy mogą mieć zbliżone właściwości hydrauliczne.
- 1.4.8 Granulowany żużel wielkopiecowy częściowo mielony – granulowany żużel wielkopiecowy częściowo mielony w celu zwiększenia proporcji ziaren mniejszych od 0,063 mm. Powoduje to wzrost szybkości twardnienia i wytrzymałości mieszanki.
- 1.4.9 Mielony granulowany żużel wielkopiecowy – granulowany żużel wielkopiecowy mielony w celu dodatkowego zwiększenia udziału ziaren mniejszych od 0,063 mm.
- 1.4.10 Mieszanka z popiołem lotnym – mieszanka składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu, popiołu lotnego wapiennego lub krzemionkowego i wody, twardniejąca dzięki reakcji hydraulicznej.
- 1.4.11 Popiół lotny – drobny proszek powstały w wyniku spalania w elektrowniach elektrycznych pyłu węglowego lub lignitu, uzyskany w trakcie mechanicznego lub elektrostatycznego procesu wytrącania.
- 1.4.12 Krzemionkowy popiół lotny (glinowo-krzemianowy popiół lotny) – popiół lotny, w którym podstawowymi składnikami chemicznymi są krzemiany, gliniany i tlenki żelaza wyrażone jako  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  i  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , charakteryzujące się właściwościami hydraulicznymi i pucolanowymi. Popiół lotny krzemionkowy może być składowany, dostarczany i używany zarówno w warunkach mokrych jak i suchych.
- 1.4.13 Wskaźnik smukłości – stosunek wysokości do średnicy próbki.
- 1.4.14 Szczelność – stosunek objętości ziaren do objętości mieszanki zawierającej ziarna i wolne przestrzenie między nimi. Szczelność oblicza się ze stosunku maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu mieszanki ( $\rho_d$  wg PN-EN 13286-2 zmodyfikowana metoda Proctora) do gęstości objętościowej ziaren mieszanki ( $\rho_p$  wg PN-EN 1097-6 załącznik A).
- 1.4.15 Kategoria – charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym, wyrażony jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem kategorii NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.
- 1.4.16 Partia – wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawę dzieloną (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, dostawa) lub hałdę, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków. Przy ciągłym procesie produkcyjnym jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie.
- 1.4.17 Podłoże ulepszone z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa lub zespół warstw leżących pod konstrukcją nawierzchni drogowej w przypadku, gdy podłoże gruntowe (grunt rodzimy lub nasypowy) nie spełnia warunków nośności i/lub mrozoodporności.

Podłoże ulepszone może zawierać następujące warstwy: mrozochronną, odcinającą i wzmacniającą, a w przypadku podłoża ulepszanego jednowarstwowego może ono spełniać funkcje wszystkich tych warstw jednocześnie.

Grubość warstwy podłoża ulepszanego zależy od rodzaju i grubości konstrukcji nawierzchni, kategorii obciążenia ruchem (KRi) oraz grupy nośności (Gi) podłoża rodzimego i głębokości przemarzania gruntu, z zachowaniem przyjętej w kraju zasady ograniczonej odporności konstrukcji na działanie mrozu.

- 1.4.18 Warstwa mrozochronna z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa zapewniająca ochronę konstrukcji nawierzchni drogowej przed skutkami oddziaływania mrozu.
- 1.4.19 Warstwa odcinająca z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przedostania się cząstek gruntu podłoża do warstwy wyżej położonych.
- 1.4.20 Podbudowa z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – dolna część konstrukcji nawierzchni dróg służąca do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej. Obydwie warstwy mogą być wykonane w kilku warstwach technologicznych.
- 1.4.21 Podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa, zapewniająca przenoszenia obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach.
- 1.4.22 Podbudowa zasadnicza z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże.

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz Specyfikacją Techniczną D-M.00.00.00.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, jakość zastosowanych wyrobów oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera

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

## 2. Wyroby budowlane

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów podano w STWiORB D-M.00.00.00. Wymagania ogólne.

Wyroбами stosowanymi przy wykonaniu ulepszanego podłoża z mieszanki związanej cementem według zasad niniejszej STWiORB są:

### 2.1. Kruszywa winny spełniać wymagania tablicy 1.1 WT-5

Właściwości	Deklarowane kategorie lub wartości	odniesienie do PN-EN 13242
-------------	------------------------------------	----------------------------

rozdział/punkt w normie PN-EN 132442		w odniesieniu do zastosowania kruszywa do warstwy:		
		Podłoża ulepszanego KR1-KR6		
4.1	Zestaw sit #	1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 56; 63; i 90		Tab. 1
		wszystkie frakcje dozwolone		
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		Tab. 2
4.4	Kształt kruszywa grubego- maksymalne wartości wskaźnika płaskości wg PN-EN 933-3*)	FI <sub>NR</sub>	FI <sub>50</sub>	Tab. 5
	Kształt kruszywa grubego- maksymalne wartości wskaźnika kształtu wg PN-EN 933-4*)	SI <sub>Deklarowana</sub>	SI <sub>50</sub>	Tab. 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren pow. przekrusz. lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C <sub>NR</sub>	C <sub>NR</sub>	Tab. 7
4.6	Zawartość pyłów**) w kruszywie grubym wg PN-EN 933-1	F <sub>Deklarowana</sub>		Tab. 8
4.6	Zawartość pyłów**) w kruszywie drobnym wg PN-EN 933-1	f <sub>Deklarowana</sub>		Tab. 8
4.7	Jakość pyłów	Brak wymagań		
5.2	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-2	LA <sub>60</sub>	LA <sub>50</sub>	Tab. 9
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana		
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana		
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	Kruszywo kam. AS0,2 Żużel kawałkowy wielkopiecowy: S2		Tab. 12

6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	Deklarowana	Tab. 13
6.4.2.1	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, rozdział 19.3	V <sub>5</sub>	Tab. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.1	Brak rozpadu	
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.2	Brak rozpadu	
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych dla środowiska wg odrębnych przepisów	
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło, i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
7.2	Zgorzel słoneczna Bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>	
7.3.3	Mrozoodporność na kruszywa frakcji 8/16 wg PN-EN 1367-1	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25***)	Tab.18
Zał. C pkt. C.3.4	Skład mineralogiczny	Deklarowany	
Zał. C pkt. C.3.4	Inne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów.	

\*) Badaniem wzorcowym oznaczenia kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości

\*\*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg p.1.2.3.1.

\*\*\*) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50 % m/m

Wszystkie właściwości wymienione w normie PN-EN 13242 a nie wymienione w tablicy 1.1 charakteryzowane są kategorią NR (brak wymagania)

## 2.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5N wg PN-EN 197-1:2002.:

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196.

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

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

## **2.3. Woda**

Do podbudowy i ulepszanego podłoża z mieszanki związanej cementem należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008. Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzania badań.

W przypadku poboru wody z innego źródła należy przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z PN-EN 1008:2004

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Wytwórnia betonów**

Betoniarnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Wydajność betoniarni musi zapewnić zapotrzebowanie dla danej budowy. Betoniarnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytworzonej mieszanki. Minimalna pojemność zasypowa betoniarki - 1000 l (dm<sup>3</sup>). Dozowanie wagowe kruszywa i cementu z dokładnością + 3%. Dozowanie wody objętościowe przy pomocy objętościomierza przepływowego. Zabrania się stosowania betoniarek wolno spadowych.

**3.2.** Układanie warstwy ulepszanego podłoża z mieszanki związanej cementem wykonywane będzie równiarką lub układarką do mieszanki betonowej.

**3.3.** Sprzęt do zagęszczania ulepszanego podłoża:

- walec ogumiony średni lub ciężki o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- walec gładki stalowy wibracyjny dwuwałowy, prowadzony,
- płyta wibracyjna lekka lub ciężka.

Wybór urządzeń do zagęszczania pozostawia się Wykonawcy w zależności od jego możliwości i warunków terenowych - szerokości zagęszczanej warstwy podbudowy i ulepszanego podłoża.

**3.4.** Użyty przez Wykonawcę sprzęt mechaniczny do wykonywania podbudowy i ulepszanego podłoża musi być sprawny technicznie i uzyskać akceptację Inżyniera.

## **4. Transport**

**4.1.** Transport kruszywa do betoniarni odbywać się może dowolnymi środkami transportu, zabezpieczającymi kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.

**4.2.** Transport cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

Przewiduje się transport cementu do wytwórni betonów - luzem, w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich.

**4.3.** Transport mieszanki odbywać się musi samochodami samowyładowczymi – zalecany boczny przechyl skrzyni. Samochody powinny charakteryzować się dużą pojemnością, tj. 10 ton.

Mieszanka w czasie transportu powinna być chroniona od wpływów atmosferycznych takich jak: opady, nasłonecznienie, wiatry. Przy braku osłon w konstrukcji środków transportowych należy stosować przykrycia (folia, brezent).

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Warstwy ulepszonego podłoża układane będą na gruncie.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1. Wytyczne do zaprojektowania mieszanki związanej cementem w betoniarnie**

Za przygotowanie receptury odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi ją Inżynierowi do zatwierdzenia. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych składników, zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek.

Receptura powinna być opracowana w oparciu o następujące źródła:

- założenia ujęte w PZJ,
- wytyczne niniejszej specyfikacji,
- WT-5

Skład mieszanki projektuje się ze względu na wytrzymałość na ścislenie próbek (System I)b zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowych H/D=1 Minimalna zawartość cementu w mieszance dla poszczególnych warstw wg PN-EN 14227-1. Tablica 1.3

Maksymalny nominalny wymiar kruszywa, mm	Minimalna zawartość spoiwa, % (m/m)
>8,0 do 31,5	3
2,0 do 8,0	4

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstw ulepszonych podłoża klasy C1,5/2,0

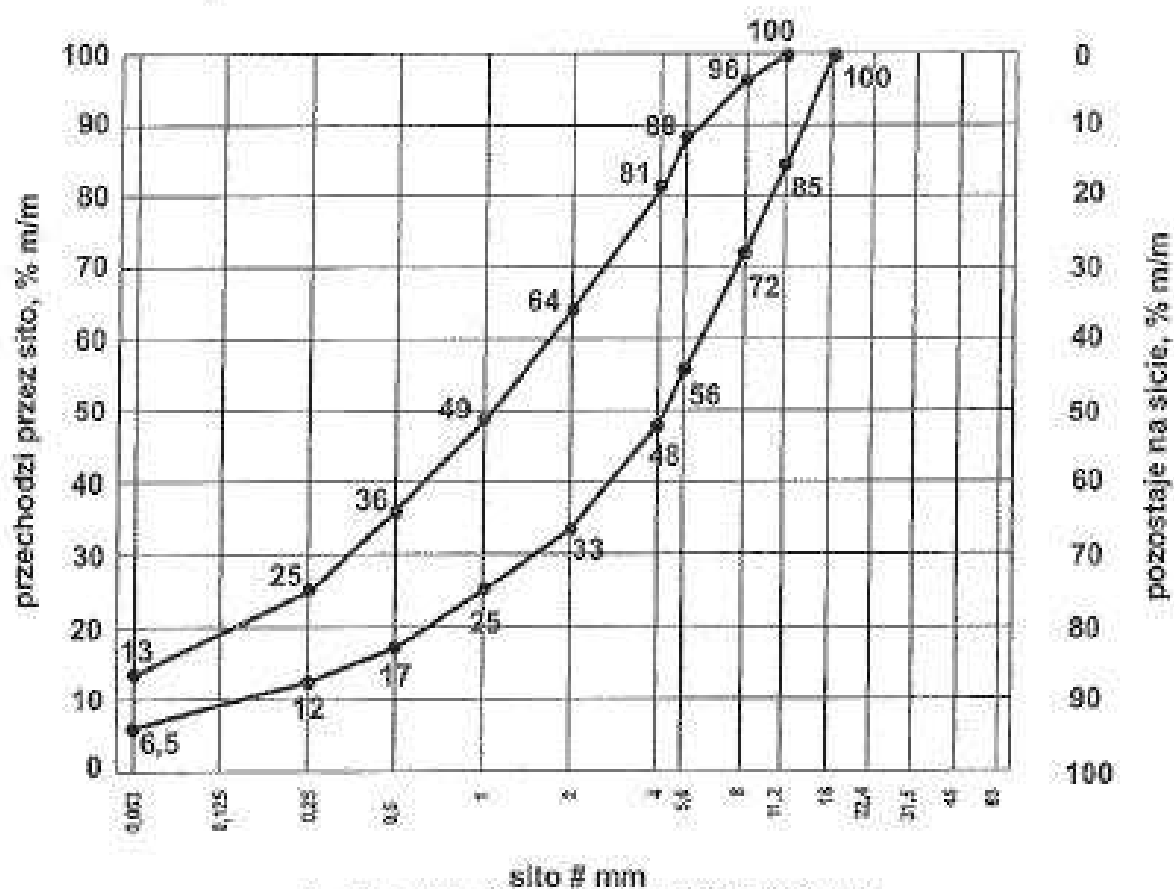
Tablica 1.4

Tabela 1.1			
Lp.	Właściwości	Wymagania	Uwagi
		KR1-KR6	
1.0	Składniki		
1.1	Cement	wg PN-EN 197-1	
1.2	Kruszywo	tablica 1.1	
1.3	Woda zarobowa	p. 1.1.3	
1.4	Dodatki	p. 1.1.4	
2.0	Mieszanka		
2.1	Uziarnienie:	Krzywe graniczne uziarnienia:	
	-mieszanka CBGM 0/11,2 mm	Rys 1.4	
2.2	Minimalna zawartość cementu	wg tablicy 1.3	
2.3	Zawartość wody	wg projektu	Ustalanie na podstawie PN-EN 13286-2
2.4	Wytrzymałość na ściskanie (system I) – klasa wytrzymałości R <sub>c</sub> wg tab. 1.2 wg WT-5	Klasa C1,5/2,0	Badanie wg PN-EN 13286-41 <b>po 28 dniach pielęgnacji</b>

Krzywa uziarnienia mieszanki warstwy ulepszonych podłoża powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi na rys. 1.4 dla 0/11,2



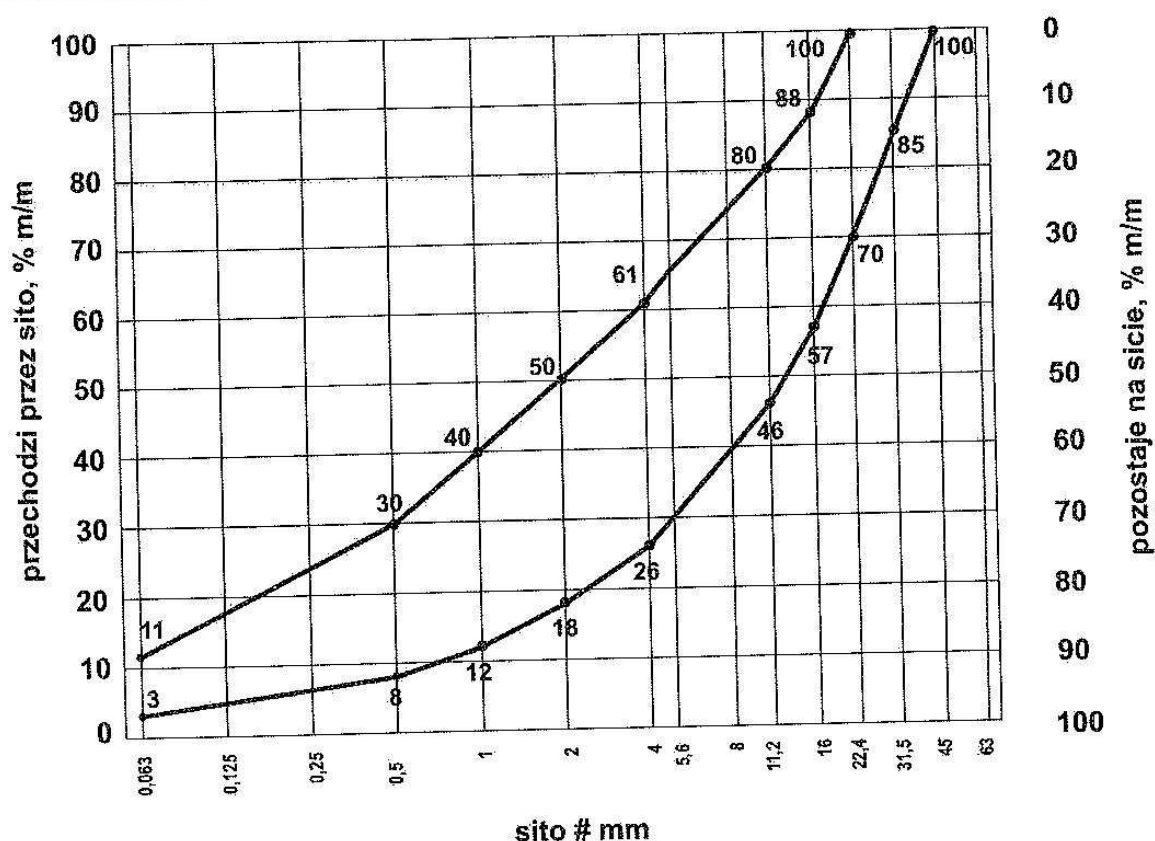
Mieszanka 0/11,2



Rys. 1.4. Uziarnienie mieszanki CBGM 0/11,2

Krzywa uziarnienia mieszanki podbudowy zasadniczej powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi na rys. 1.1 dla 0/31,5

Mieszanka 0/31,5



Rys.1.1. Uziarnienie mieszanki CBGM 0/31,5

Za zgodą Inżyniera można zastosować krzywe uziarnienia z rysunków 1.2,1.3 i 1.5 WT-5

## 5.2.2. Warunki prowadzenia produkcji mieszanki

Mieszanka związana cementem może być produkowana przy temperaturze otoczenia powyżej 5 °C. Ewentualne rozszerzenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera, w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych tj temperatury powyżej 5 °C, nie występowania przymrozków oraz opadów deszczu. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej zatwierdzonej przez Inżyniera. Wykonawca musi posiadać na budowie własne laboratorium lub też za zgodą Inżyniera zlecić nadzór niezależnemu laboratorium.

Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub też będzie korzystał z laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach.

## 5.2.3. Produkcja mieszanki

Produkcja może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy, po wyrażeniu zgody przez Inżyniera. Roboczy skład mieszanki przygotowuje Wykonawca, opracowując go na bazie receptury laboratoryjnej. Służy ona do zaprogramowania lub nastawienia nawożenia

kruszywa (jednego lub dwóch) oraz cementu i wody. Skład mieszanki należy umieścić na tablicy w widocznym miejscu dla operatora i Inżyniera. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej wilgotności optymalnej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

**5.2.4.** Transport mieszanki na miejsce wbudowania odbywać się będzie samochodami samowyładowczymi o dużej pojemności, tj minimum 10 ton.

**5.2.5.** Wbudowywanie mieszanki powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, w wilgotne koryto gruntowe lub na wilgotną niżej położoną warstwę. Zabrania się układania mieszanki w deszczu.

Warstwa układana będzie w prowadnicach i przed zagęszczeniem powinna być sprofilowana i dokładnie wyrównana do wymaganych projektem pochyleń poprzecznych i podłużnych. Złącza poprzeczne, wynikające z początku lub końca dziennej działki roboczej należy wykonać przez równe pionowe odcięcie.

#### **5.2.6. Zagęszczenie warstwy.**

Zagęszczenie należy przeprowadzić zawsze od krawędzi najniższej do najwyższej, dla danego przekroju poprzecznego.

Wszelkie manewry walca należy przeprowadzać płynnie, między innymi rozpoczęcie i zakończenie przejazdu, zmiana kierunku przejazdu nie może powodować szarpnięć.

Zagęszczenie mieszanki musi być zakończone przed upływem 2 godzin od chwili kontaktu cementu i wody.

Wskaźnik zagęszczenia mieszanki powinien wynosić  $I_s \geq 1,00$ , określony zgodnie z normą BN-77/8931-12. Sprzęt do zagęszczania opisano w punkcie 3 niniejszej specyfikacji.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanie podczas zagęszczenia lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

#### **5.2.7 Spoiny robocze i szczeliny**

Należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonywanie warstwy na całej dostępnej szerokości.

Przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem

zagęszczenia jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

Na podbudowie zasadniczej należy wykonać w początkowej fazie twardnienia szczeliny pozorne na głębokość około 7 cm. Szczeliny winny być o szerokości 3 do 5 cm. Szczeliny należy naciąć co 3,5 m.

### **5.2.8. Warunki dojrzewania wykonanej warstwy podbudowy i ulepszonego podłoża**

Nie należy dopuścić do wyschnięcia warstwy mieszanki związanej cementem aby nie powstały pęknięcia skurczowe.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową wg ST D.04.03.01 w ilości 0,7 -1,0 kg asfaltu /m<sup>2</sup>,
- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- c) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne wyroby przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po warstwie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

## **6. Kontrola jakości robót**

**6.1.** Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **6.2. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót**

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inżyniera na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę wyrobów i zgodności wykonywanych robót z projektem i wymaganiami niniejszej specyfikacji:

- badanie wyrobów,
- badania jakości produkowanej mieszanki.

Wykonawca w obecności Inżyniera wykona serię (próbek) z każdej dziennej działki roboczej do badania wytrzymałości na ściskanie dla każdej klasy wytrzymałości.

W czasie układania warstwy Wykonawca zobowiązany jest kontrolować:

- jednorodność układanej warstwy,
- prawidłowość cech geometrycznych (szerokość, grubość, równość podłużna i poprzeczna).

Bieżąca kontrola obejmuje wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz zaakceptowania przez Inżyniera wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy lub ulepszonego podłoża podano w tablicy 1b.

Tablica 1b. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy lub ulepszonego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki	2	600 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy		
4	Grubość podbudowy lub ulepszonego podłoża	3	400 m <sup>2</sup>
5	Wytrzymałość na ściskanie - 28-dniowa	3 próbek	400 m <sup>2</sup>
6	Badania spoiwa: - cementu	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
7	Badania wody	dla każdego wątpliwego źródła	
8	Badania właściwości kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie kruszywa	

### 6.2.2. Uziarnienie

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB.

### 6.2.3. Wilgotność mieszanki kruszywa z cementem

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

### 6.2.4. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczona do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12.

### 6.2.5 Grubość ulepszanego podłoża

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

- dla ulepszanego podłoża + 10%, - 15%.

### 6.2.6. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o stosunku wysokości do średnicy równym 2,0 lub 1,0. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 3 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-EN 13286-50. Próbki należy badać po 28 dniach przechowywania zgodnie z PN-EN 13286-41 (system I). Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB.

### 6.2.7. Badania spoiwa

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w STWiORB.

### 6.2.8 Badania wody

W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN1008:2004.

### 6.2.9 Badanie właściwości kruszywa

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

## 6.3. Badania odbiorcze

**6.3.1** Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych ulepszanego podłoża.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tabl. 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszanego podłoża stabilizowanego spoiwem.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
		albo co 20 m łątą każdym pasie
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m
6	Ukształtowanie osi w planie*	co 100 m
7	Grubość podbudowy i ulepszanego 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.

**6.3.2 Szerokość ulepszanego podłoża i podbudowy** nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 10 cm, - 5 m.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej, o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

### 6.3.3 Równość podbudowy i ulepszanego podłoża

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności podłużne nie powinny przekraczać:

- 13 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15 mm dla warstwy podłoża

Nierówności poprzeczne nie powinny przekraczać 18 mm.

### 6.3.4 Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża

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

### 6.3.5 Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszanego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi w osi i przy krawędziach wykonanej warstwy ulepszanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 0 cm, - 2 cm, a dla podbudowy zasadniczej -1 cm, i +0 cm.

### 6.3.6 Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża

Oś podbudowy i ulepszanego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowej o więcej niż 5 cm.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ulepszanego podłoża.

Ogólne zasady obmiaru podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą ST. W wypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania. Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy ulepszanego podłoża należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i oceną jakości wykonanych robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup wyrobów i materiałów,
- dostarczenie wyrobów i materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

## 10. Przepisy związane

PN-EN 197-1:2002. Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

PN-EN-196                      Metody badania cementu



PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową
PN-EN 197-2	Ocena zgodności
PN-EN1008:2004	Woda zarobowa do betonu
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenia wskaźnika piaskowego
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
PN-EN 196-6	Metody badania cementu -- Oznaczenie stopnia zmielenia
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczenie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczenie kształtu ziarna za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczenie kształtu ziarna - Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczenie procentowej zawartości ziarna o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-8	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie wskaźnika piaskowego
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczenie gęstości ziarna i nasiąkliwości
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13286-1	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym -- Część 1: Laboratoryjne metody oznaczania referencyjnej gęstości i wilgotności -- Wprowadzenie, wymagania ogólne i pobieranie próbek
PN-EN 13286-2	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym -- Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody -- Zagęszczanie metodą Proctora
PN-EN 13286-41	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym -- Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym
PN-EN 13286-50	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym -- Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym
PN-EN 14227-1	Mieszanki związane cementem

Dz.U. Nr 43 – Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

Wymagania techniczne. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym WT-5. Mieszanki związane 2010.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.05.03.05/a  
45233000-9**

**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO  
- WARSTWA WIAŻĄCA**

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania,  
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni  
autostrad, dróg.**



## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w ramach "Budowa drogi gminnej w Bogusławowie dz. nr 282"

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego i obejmują:

- Wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC16W o grubości 5 cm- jezdni na drodze gminnej

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowych pojęć niniejszej specyfikacji podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**1.4.1.** Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**1.4.2.** Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**1.4.3.** Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

**1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. Wyroby budowlane

Wyroбами budowlanymi stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej STWiORB są:

### 2.1 Wyroby budowlane do warstwy wiążącej z AC16 W 50/70

### 2.1.1 Wymagane właściwości kruszywa grubego

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu		
		KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kategoria co najmniej:	G <sub>C85/20</sub>	G <sub>C85/20</sub>	G <sub>C85/20</sub>
2	Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G <sub>20/17,5</sub>	G <sub>20/15</sub>	G <sub>20/15</sub>
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_2$		
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI <sub>35</sub> lub SI <sub>35</sub>	FI <sub>25</sub> lub SI <sub>25</sub>	FI <sub>25</sub> lub SI <sub>25</sub>
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria co najmniej:	C <sub>Deklarowana</sub>	C <sub>50/10</sub>	C <sub>50/10</sub>
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej: - grupa kruszywa A	LA <sub>35</sub>	LA <sub>30</sub>	LA <sub>30</sub>
7	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta		
8	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta		
9	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana		
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1;	F <sub>2</sub>		
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3;	SB <sub>LA</sub>		
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowana przez producenta		
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC0,1</sub>		
14	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	Wymagana odporność		
15	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.2	Wymagana odporność		
16	Stałość objętości kruszyw z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p 19.3 kategoria nie wyższa;	V <sub>3,5</sub>		

### 2.1.2 Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
		KR1
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria :	G <sub>F85</sub> lub G <sub>A85</sub>
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G <sub>TCNR</sub> G
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	MB <sub>F10</sub>
5	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	E <sub>cs</sub> Deklarowana
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC0,1</sub>

### 2.1.3 Wymagania wobec wypełniacza

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
		KR1
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	Zgodnie z tablica 24
2	Jakość pyłów- wg PN-EN 933-9 kategoria nie wyższa od;	MB <sub>F</sub> 10
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5 nie wyższa od:	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg. PN-EN 1097-4 wymagana kategoria;	V <sub>28/45</sub>
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1 wymagana kategoria	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1 kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>
8	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21: kategoria:	CC <sub>70</sub>

### 2.1.4 Dostawy kruszywa

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonywania zgodnie z ustaloną z PZJ częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych.

Wyniki tych badań, należy przekazywać w określonym trybie Inżynierowi. Pochodzenie kruszywa i jego jakość, powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera.

Poszczególne asortymenty kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła.

## 2.2. Lepiszczka

### 2.2.1. Asfalt

Do warstwy z AC16 W dla KR1 należy stosować asfalt 50/70,

Wymagania dla asfaltu 50/70 wg PN-EN-12591:2010

Tablica 3. Wymagania dla asfaltu 50/70

L.p.	Cechy asfaltu	Wymagania	Metody badań wg
		50/70	
1.	Penetracja w temp. 25 °C, 0,1 mm	50 ÷ 70	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	46 ÷ 54	PN-EN 1427
3.	Temperatura zapłonu nie niższa niż, °C	230	PN-EN 22592
4.	Zawartość skład. rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m	99	PN-EN 12592
5.	Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż, % m/m	0,5	PN-EN 12607-1
6.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	50	PN-EN 1426
7.	Temp. mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C	48	PN-EN 1427
8.	Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	2,2	PN-EN 12606-1

L.p.	Cechy asfaltu	Wymagania	Metody badań wg
		50/70	
9.	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C	9	PN-EN 1427
10.	Temperatura łamliwości nie więcej niż, °C	-8	PN-EN 12593

### 2.2.2. Dostawy lepiszczy

Rodzaj lepiszcza i jego pochodzenie oraz uzgodnienie z dostawcą (producentem) zasady jakościowego odbioru lepiszczy, powinny być akceptowane przez Inżyniera. Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót, lepiszczy pochodzących od różnych producentów.

### 2.3. Środki adhezyjne

W przypadku stosowania kruszyw o niezadowalającej przyczepności stosować należy środki adhezyjne. Należy stosować te środki adhezyjne, które posiadają Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM. Środki adhezyjne należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w Aprobacie Technicznej.

**2.4.** Do uszczelniania powierzchni krawędzi należy stosować asfalt drogowy 50/70 spełniający wymagania PN-EN 12591.

Do uszczelniania spoin krawężników, kostek, studni, zaworów i innych urządzeń w jezdni z AC stosować termoplastyczne taśmy lub pasty spełniające wymagania polskich norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelnienia złączy stosować emulsję asfaltową C60B3ZM spełniającą wymagania zapisane w STWiORB D.04.03.01.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych powinien dysponować następującym sprzętem:

- Wytwornią (otaczarką) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z automatycznym sterowaniem produkcją, z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych.
- Układarką do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, z elektronicznym sterowaniem równością układanej warstwy i z możliwością ułożenia nawierzchni max dwoma przejściami na całej przewidzianej szerokości to jest z jednym złączem podłużnym,
- Skrapiarką.
- Walcami stalowymi gładkimi wibracyjnymi z systemem zwilżania wodą: lekkim, średnim i ciężkim oraz ciężkimi ogumionymi.
- Szczotką mechaniczną i/lub innym urządzeniem czyszczącym.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.



### 3.2. Wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznej

Otaczarnia nie może zakłócić warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Wydajność wytwórnii musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę dla danej budowy. Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Otaczarka musi być wyposażona w automatyczne urządzenie dozujące wszystkie składniki i termostatyczny układ utrzymania żądanej temperatury kruszywa i lepiszcza.

Urządzenie dozujące oraz pomiaru temperatury winny być okresowo sprawdzane i posiadać aktualne dokumenty tych sprawdzeń.

Zbiorniki lepiszcza winny być ogrzewane pośrednio to jest bez kontaktu lepiszcza z ścianą ogrzaną do temperatury wyższej od dopuszczalnej dla kruszywa.

Wytwórnia mieszanek bitumicznych musi posiadać akceptację Inżyniera.

**3.3. Układanie mieszanki** może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
- elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
- urządzenie do podgrzewania elementów roboczych układarki.

**3.4. Do zagęszczania mieszanki** należy zastosować wybrany zestaw walców.

Wybór rodzaju walców do zagęszczania pozostawia się Wykonawcy w zależności od grubości warstwy, wymaganego wskaźnika zagęszczenia, rodzaju mieszanki wydajności otaczarki. W każdym przypadku zostanie użyty walec ogumiony lub mieszany.

Efekty osiągnięte proponowanym zestawem walców muszą być dokładnie sprawdzone na odcinku próbnym przed dopuszczeniem do bezpośredniego wykonawstwa.

**3.5. Użyty przez Wykonawcę sprzęt mechaniczny** do wykonania warstwy, musi być sprawny technicznie i uzyskać akceptację Inżyniera.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport

#### 4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

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

#### 4.2.2. Wypełniacz

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

#### 4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem. Kruszywo przewożone luzem winno być przykryte lub zabezpieczone w inny sposób w celu uniknięcia zanieczyszczeń.

#### 4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

Warunki i czas transportu mieszanki betonu asfaltowego od produkcji do wbudowania powinny zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Czas ten nie powinien przekraczać 2 godzin.

- do transportu mieszanki można używać wyłącznie samochodów samowyladowczych,
- samochody powinny charakteryzować się dużą pojemnością, tj. min. 10 Mg,
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu,
- powierzchnie skrzyń samochodów do transportu mma winny być czyste i pokryte środkiem antyadhezyjnym niewpływającym szkodliwie na te mieszanki.
- skrzynie wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotek.

Zaleca się stosowanie samochodów z podwójnymi ściankami skrzyni, wyposażonej w system grzewczy.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.2. Projektowanie betonu asfaltowego na warstwę wiążącą:

a) Na 40 dni przed przystąpieniem do robót bitumicznych Wykonawca jest zobowiązany opracować projekt recepty na mieszankę mineralno-asfaltową i przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia oraz z sprawozdaniem z badania typu dla każdego składu mieszanki. Badania typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur określających przydatność mieszanek na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu. Sprawozdanie z badania typu, powinno dowodzić że spełnione są wszystkie wymagania określone w STWiORB. Projekt recepty Inżynier powinien przekazać wraz z wszystkimi załącznikami oraz próbkami składników mieszanki pobranymi w jego obecności do sprawdzenia w Laboratorium Zamawiającego. Po otrzymaniu pozytywnej opinii Laboratorium, Inżynier powinien projekty recept zatwierdzić i zezwolić Wykonawcy na przystąpienie do wykonywania danego rodzaju robót.

b) Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania.

- beton asfaltowy do warstwy wiążącej o uziarnieniu 16 mm wg WT-2 dla KR1

c) Uziarnienie i zawartość lepiszcza  
AC16W 50/70

Właściwość	Przesiew [% (m/m)]	
	AC16W KR1	
Wymiar sita #, mm	od	do
22,4	100	-
16	90	100
11,2	65	80
2	25	55
0,125	5	15
0,063	3,0	8,0
Zawartość lepiszcza	$B_{min4,4}$	

b) Wymagane właściwości mma

AC16W dla KR1

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC 16 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min3,0}$ $V_{max6.0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.20, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VFB_{min60}$ $VFB_{max80}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VMA_{min14}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{80}$

### 5.3. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji AC16W 50/70 wykona w obecności Inżyniera, kontrolną produkcję w postaci zarobu próbnego.

Otaczarka musi zostać zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną recepturą roboczą. Najpierw zostanie wykonany zarób próbny na sucho, tj. bez udziału lepiszcza, w celu dokonania kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego

z recepturą. Dopuszczalne tolerancje dla kruszywa powinny być zgodne z punktem 6.3 niniejszej specyfikacji. Próbkę kruszywa należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem lepiszcza w ilości przewidzianej w recepturze.

Sprawdzenie zawartości lepiszcza w mieszance następuje w wyniku przeprowadzonej ekstrakcji. Należy wykonać minimum dwie ekstrakcje próbek o masie minimum 500 gramów każda. Dopuszczalna tolerancja dla asfaltu zgodnie z punktem 6.3.

W przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnych tolerancji, należy dokonać korekty w urządzeniach otaczarki i powtórzyć kontrolę zarobu.

Pozytywne przeprowadzenie próby, powinno zostać potwierdzone przez Inżyniera.

### 5.5. Produkcja mieszanek

Bez ważnej, zatwierdzonej receptury laboratoryjnej, Wykonawca nie może rozpocząć produkcji.

Roboczy skład mieszanki przygotowuje Wykonawca opracowując go na bazie receptury laboratoryjnej. Służy on do zaprogramowania naważania poszczególnych frakcji kruszywa oraz wypełniacza i lepiszcza. Skład mieszanki należy umieścić na tablicy w widocznym miejscu dla operatora i nadzoru.

Kruszywo musi być suche i sypkie, bez zanieczyszczeń powstałych w czasie transportu i składowania.

Temperatury powinny wynosić w stopniach Celsjusza:

- polimeroasfalt PMB 25/55-60 – max 180 °C
- asfalt 50/70 – max 180 °C.

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

Temperatura gotowej mieszanki powinna wynosić dla mieszanki z asfaltem:

- PMB 25/55-60 - 140-180 °C
- 50/70 – 140-180 °C.

Najniższa temperatura dotyczy mma dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura mma bezpośrednio po wyprodukowaniu w wytwórni.

Dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie. Dopuszcza się objętościowe dozowanie lepiszcza. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania odważaniem składników.

Należy zagwarantować dozowanie składników z dokładnością zapewniającą uzyskania odchyłek mniejszych od dopuszczalnych zapisanych w pkt. 6.3.

#### Mieszanie składników mieszanki

Do mieszalnika, należy podawać składniki w następującej kolejności: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu - lepiszcze.

Mieszanie składników powinno odbywać się do chwili uzyskania jednorodnej mieszanki pod względem wyglądu i konsystencji, a wszystkie ziarna powinny być całkowicie otoczone lepiszczem. Wagę jednego zarobu ustala się tak, aby wykorzystać pojemność mieszalnika.

## 5.6. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Przed ułożeniem warstwy wiążącej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową w ilości ustalonej w STWiORB D.04.03.01.

Nierówności podłoża pod warstwy wiążące nie powinny być większe od dopuszczalnych dla podbudowy z BA wg STWiORB D04.07.01

Spoiny AC z krawężnikami, kostkami, studniami, zaworami i innymi urządzeniami w jezdni winny być grubości 15 mm.

### Układanie

Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki.

Przed przystąpieniem do układania, urządzenia robocze układarki należy podgrzać.

Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju z jednostajną prędkością 2 - 4 m na minutę.

W zasobniku układarki powinna zawsze znajdować się mieszanka.

## 5.7. Wbudowanie mieszanki

Wbudowanie mieszanki na warstwę wiążącą powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze min +10 ° C i min +5 ° C w ciągu 24 godzin przed przystąpieniem do układania.

Zabrania się układania mieszanki w czasie deszczu oraz gdy podłoże jest całkowicie mokre (zamknięty film wodny).

Grubość układanych warstw:

- AC16W na warstwę wiążącą grubości 5cm.
- AC16W na warstwę wiążącą grubości 6cm.

## 5.8. Wykonywanie złączy i krawędzi.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm a poprzeczne o min 2,0 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Przed wykonaniem złącza poprzecznego należy usunąć warstwę na długości, na której jej grubość jest mniejsza od wymaganej.

Powierzchnie krawędzi złącza winny być wyprofilowane skośnie, zagęszczone i pokryte lepiszczem w ilości 50 g na 1cm grubości warstwy i na 1mb.

Krawędzie winny być proste, wyprofilowane o pochyleniu 1:1 zgodnie z projektem i docięnięte.

Krawędź warstwy jezdni usytuowanej wyżej winna być pokryta lepiszczem w ilości 4 kg/m<sup>2</sup>.

## 5.9. Zagęszczanie nawierzchni

Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu.

Przy zagęszczaniu mieszanki, należy przestrzegać następujących zasad:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki, zgodnie z wynikami osiągniętymi na odcinku próbnym,
- zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- zabrania się postoju walca na cieplej nawierzchni,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 - 4 km/h na początku i w granicach 4 - 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku, należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze,
- zabrania się używania walców ogumionych z zużytymi lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia,
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33-35 Hz,
- dopuszczenie ruchu na warstwie może nastąpić po jej ochłodzeniu do temperatur otoczenia.

#### 5.10. Połączenie międzywarstwowe

Należy wykonać zgodnie z wymaganiami STWiORB D.04.03.01

Dla połączenia warstwy wiążąca/podbudowa wymaga się aby wytrzymałość na ścinanie warstw asfaltowych  $\geq 1,0$  MPa. (wg. zeszytu IBDiM nr 66)

Odporność połączenia międzywarstwowego na ścinanie, wyrażoną jako wytrzymałość na ścinanie ( $\tau$ ), oblicza się z według wzoru:

$$\tau = \frac{F_{\max}}{A}$$

w którym:

$\tau$  - wytrzymałość na ścinanie w megapaskalach (MPa), wyrażona z dokładnością 0,1 MPa

$F_{\max}$  - maksymalna siła ścinająca w meganiutonach (MN),

$A$  - powierzchnia przekroju poprzecznego próbki walcowej w metrach kwadratowych ( $m^2$ ).

Średnie wyniki wytrzymałości na ścinanie ( $\tau$ ) i przesunięcie ( $e$ ) oblicza się z pomiaru co najmniej 2 próbek.

## **6. Kontrola jakości robót**

**6.1.** Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Uwagi ogólne**

Badania dzieli się na:

- badania Wykonawcy
- badania kontrolne Zamawiającego,

#### **6.3.2. Zakres i częstotliwość badań Wykonawcy**

Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej

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



Rodzaj i liczba badań mieszanek mineralno-asfaltowych

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

<sup>a)</sup> Badanie według PN-EN-12697-22, duży aparat

**6.3.2.1.** Pomiar temperatury powietrza każdego dnia w momencie rozpoczęcia układania i najniższa w ciągu 24 godzin przed rozpoczęciem układania.

**6.3.2.2** Pomiar temperatury mma - każdy pojazd po wyładowaniu do układarki.

**6.3.2.3** Ocena wizualna mma - każdy pojazd po wyładowaniu.

**6.3.2.4** Pomiar grubości – co 25 m w osi i przy krawędziach.

**6.3.2.5** Pomiar pochylenia poprzecznego – co 100 m i w punktach głównych łuków poziomych.

**6.3.2.6** Ocena wizualna jednorodności powierzchni – cała powierzchnia.

**6.3.2.7** Ocena wizualna jakości złączy, spoin i krawędzi – cała długość złączy, spoin i krawędzi.

**6.3.2.8** Rzędne wysokościowe osi i krawędzi co 20 m, a na krzywych co 10 m.

**6.3.2.9** Pomiar szerokości warstwy co 100 m.

**6.3.2.10** Usytuowanie osi w planie co 500 m i punktów głównych łuków.

**6.3.2.11** Zagęszczenie warstwy – dwie próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m<sup>2</sup>

**6.3.2.12** Wolna przestrzeń w warstwie - dwie próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m<sup>2</sup>

**6.3.3** Badania kontrolne wykonywane przez Wykonawcę.

**6.3.4** Badania kontrolne dodatkowe jak w STWIORB D.05.03.13.

**6.3.5** Badania arbitrażowe jak w STWIORB D.05.03.13.

### 6.3.6. Rodzaj i zakres badań

Rodzaj badań
1. Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a)b)</sup> 1.1 Uziarnienie 1.2. Zawartość lepiszcza 1.3. Temp. 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 <sup>a)</sup> 2.5. Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000 m<sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka, w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe)

<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki

### 6.4. Właściwości warstwy i dopuszczalne odchyłki

#### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Dla AC16W50/70 dopuszczalne odchyłki lepiszcza, uziarnienia i zawartości wolnych przestrzeni zapisano w 6.4.1 i 6.4.2

##### 6.4.1.1 Uwagi ogólne jak w STWiORB D.05.03.13

##### 6.4.1.2 Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu lub polimeroasfaltu drogowego.

Rodzaj	Temperatura mięknięcia, nie więcej niż ° C
Asfalt drogowy	
50/70	63

Tabela nr 1

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
<b>BADANIA MIESZANKI</b>		
1.	Temperatura składników	Dozór ciągły
2.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
3.	Uziarnienie i zawartość lepiszcza	Na każde rozpoczęte 6000m <sup>2</sup> nawierzchni 1 próbka (ilość może być zwiększona)
4.	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego	Na każde rozpoczęte 6000m <sup>2</sup> nawierzchni 1 próbka (ilość może być zwiększona)
5.	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki	Na każde rozpoczęte 6000m <sup>2</sup> nawierzchni 1 próbka (ilość może być zwiększona)

**BADANIA WARSTWY WYKONANEJ Z MIESZANKI**

6.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	Na każde rozpoczęte 6000m <sup>2</sup> nawierzchni 1 próbka (ilość może być zwiększona)
7.	Spadki poprzeczne*)	Nie rzadziej niż co 20 m
8.	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu pomiar planografem oraz w miejscach niedostępnych i krótkich odcinkach (do 200 m) metoda łaty 4-metrowej i klina – nie rzadziej niż co 10m.
9.	Równość poprzeczna	Dla każdego pasa ruchu, nie rzadziej niż co 10 m
10.	Grubość lub ilość materiału	nie rzadziej niż co 100 m
11.	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
12.	Wygięcia warstwy	ocena wizualna

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

Tablica 8 Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Dopuszczalne odchyłki [%]	
		W czasie produkcji	Odbiór końcowy – mieszanki wałowane
1	Przechodzi przez sito (# wg recepty)	-8 do +5	-
2	Jw. # 2,0mm	± 6,0	-
3	Zawartość ziaren >2,0mm	-	7,0-10,0
4	Jw. # 0,063mm	± 2,0	2,1-4,0
5	Asfalt	± 0,6	± 0,6
6	Wskaźnik zagęszczenia	≥98%	≥98%
7	Zawartość wolnych przestrzeni	2÷5 (podbudowa) 4÷10 (wiązaca) 3÷5 (ścieralna)	2÷5 (podbudowa) 4÷10 (wiązaca) 3÷5 (ścieralna)

**6.4.1.3** Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego  $\pm 0,3$  [% (m/m)].

#### **6.4.1.4** Uziarnienie

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości odpowiednio w [% (m/m)].

- kruszywa o wymiarze <0,063 mm	$\pm 2,0$
- kruszywa o wymiarze <0,125 mm	$\pm 2,0$
- kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm	$\pm 3,0$
- kruszywa grubego o wymiarze >2 mm	$\pm 3,0$

**6.4.1.5.** Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo próbki wyciętej z nawierzchni nie może wkraczać poza wartości dopuszczalne podane w pkt. 5.2.

#### **6.4.2. Warstwa asfaltowa**

**6.4.2.1.** Grubość warstwy może się różnić od projektowanej najwyżej o  $\pm 10\%$ .

**6.4.2.2.** Wskaźnik zagęszczenia warstwy winien być  $\geq 98\%$

**6.4.2.3.** Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni powinna wynosić dla KR3 4,0-7,0% (AC 16W)

#### **6.4.2.4** Spadki poprzeczne warstwy

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

#### **6.4.2.5. Równość warstwy wiążącej**

##### **6.4.2.5.1** Rzędne wysokościowe

Przy wykonywaniu nowych i przebudowie dróg powinny być badane rzędne wysokościowe podłoża, podbudowy i powierzchni nawierzchni. Na drogach klasy GP i drogach niższych klas sprawdza się rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m. Wartości dopuszczalnych odchyłeń w stosunku do rzędnych projektowych określa tabela:

Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Dopuszczalne odchylenie
1	2
Podłoże	-2 cm, +0 cm
Podbudowa zasadnicza	-1 cm, +0 cm
Warstwa ścieralna	± 1 cm

Wymaga się, aby 95% zmierzonych rzędnych danej warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchyłeń.

#### 6.4.2.5.2 Ocena równości podłużnej

a). Do oceny równości podłużnej warstw nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas należy stosować jedną z następujących metod:

- 1) metodę profilometryczną pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI
- 2) metodę pomiaru równoważną użyciu łąty i klina, określonych w Polskiej Normie,
- 3) metodę z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie.

Stosowanie łąty czterometrowej i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej drogi klasy Z oraz tych elementów nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas, gdzie nie można wykorzystać innych metod.

6.4.2.5.2.1 Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. Wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni.

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej  $E(IRI)$  i odchylenia standardowego  $D$  :  $E(IRI) + D$  nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

6.4.2.5.2.2 W wypadku gdy konieczne jest stosowanie łąty i klina, określonych w Polskiej Normie, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią.

6.4.2.5.2.3 Wymagania dotyczące równości podłużnej, określone w pkt. 6.4.2.5.2 Ocena, powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

#### 6.4.2.5.3 Ocena równości poprzecznej

1) Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

2) Wymagania dotyczące równości poprzecznej, określone w 6.4.2.5.3 Ocena, powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

#### 6.4.2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe

. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, a wynik pomiaru powinien być przeliczalny na wartość przy 100% poślizgu opony zabezpieczającej rozmiaru 5,60S x 13. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(\mu)$  i odchylenia standardowego  $D$  :  $E(\mu) - D$ .

#### 6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

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

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawężniach, 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.

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

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

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, płam i wykruszeń.

Dopuszczalna wartość nierówności warstwy na zjazdach mierzona wg BN-68/8931-04 nie powinna być większa od 9mm.

Wymagania dotyczące równości poprzecznej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

#### 6.4.2.6 Szerokość warstwy wiążącej

Szerokość warstwy wiążącej nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $+ 5$  cm. Szerokość warstwy wiążącej powinna być większa od szerokości warstwy ścieralnej o co najmniej 2x grubość warstwy ścieralnej lub o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

#### 6.4.2.7. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.2.8 Ukształtowanie osi w planie

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

6.4.2.9 Wygląd warstwy sprawdzony wizualnie powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, płam i wyruszeń.

#### 6.5 Badanie połączeń międzywarstwowych warstw bitumicznych.

Wymagania dotyczące badań połączeń międzywarstwowych warstw bitumicznych podano w STWiORB D-M.04.07.01. pkt.6.5 "Podbudowy z betonu asfaltowego".

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".  
Szczegółowe zasady i tryb dokonywania odbioru opisano w pkt. 9 WT-2.

### **8.1. Szczegółowe zasady odbioru.**

Jakość wykonanych robót odbierający ocenia na podstawie:

- wyników badań kontrolnych, kontrolnych dodatkowych i arbitrażowych,
- protokołów badań Wykonawcy,
- oceny makroskopowej wykonanej warstwy,
- wyników obmiaru.

Warstwę uznaje się za wykonaną zgodnie z wymaganiami STWiORB jeżeli w wyniku badań i pomiarów kontrolnych i ewentualnie badań dodatkowych oraz arbitrażowych:

- 8.1.1. ocena makroskopowa jest pozytywna,
- 8.1.2. co najmniej 95% wyników badań i pomiarów z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń spełnia wymagania STWiORB.
- 8.1.3. nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30% spełnia wymagania STWiORB.

### **8.2. Postępowanie z wadami**

#### **8.2.1. Potrącenia**

Wszystkie przypadki przekroczenia wartości dopuszczalnych dla cech wymienionych w p.2 i po uwzględnieniu zasad ich oceny określonych w p.1, uznawane będą za wady .

1. Warstwę wiążącą uznaje się za wykonaną niezgodnie ze STWiORB , jeżeli w wyniku badań i sprawdzeń kontrolnych i ewentualnych badań dodatkowych i arbitrażowych przeprowadzonych przez Inżyniera :

- a) ocena makroskopowa jest negatywna
- b) mniej niż 95% wyników badań i pomiarów , z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń , nie spełnia wymagań STWiORB
- c) więcej niż 5% wyników badań i pomiarów , z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30% , nie spełnia wymagania STWiORB



2. Cechy podlegające badaniom kontrolnym :

1. grubość warstwy
2. skład mieszanki mineralnej ( ocena wg. dwóch parametrów : zawartości ziaren mniejszych od 0,063mm i zawartości ziaren większych od 2mm .)
3. zawartość lepiszcza
4. wskaźnik zagęszczenia
5. zawartość wolnych przestrzeni.
6. równość

Wszystkie wady podlegają potrąceniom. Wartość potrąceń dla cech wymienionych w p 2 ustala komisja podczas odbioru ostatecznego po uprzedniej ocenie Inżyniera, jaki wpływ na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu ma wykryta wada, na podstawie zasad określonych w Wymaganiach Technicznych WT 2 Nawierzchnie asfaltowe 2010

### 8.2.2. Rozbiórki

O rozbiórkach decyduje Inżynier w trakcie odbioru Robót nie zakrytych i ulegających zakryciu lub częściowego.

Podstawę do podjęcia decyzji o rozbiórce może stanowić fakt :

1. Wystąpienia przekroczenia wartości dopuszczalnych w odniesieniu do min. dwóch cech (jednocześnie) wymienionych w p. 2 ust. 1-5 i po uwzględnieniu zasad niżej podanych:
  - ocena makroskopowa jest negatywna
  - co najmniej 95% wyników badań i pomiarów , z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń , nie spełnia wymagań - więcej niż 5% wyników badań i pomiarów , z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30% , nie spełnia wymagań
  - występujące przekroczenia odchyłeń , mają istotny wpływ na cechy eksploatacyjne i bezpieczeństwo ruchu.

2. Przekroczenia wartości dopuszczalnych nierówności ;

- a) nierówności mierzone łatą i klinem lub metodą równoważną ocenia się dla pasa warstwy nawierzchni na długości 100m

W przypadku gdy:

- wartość parametru „ $\Sigma P_r^2$ ” - *zmierzona nierówność w mm powyżej ustalonej wartości dopuszczalnej , na ocenianym odcinku , umieszczonego w poniższym wzorze na potrącenia*), będzie większa od 130.

$$A_r = \Sigma P_r^2 \times ( 0,0015 \times K \times F_r ) \text{ (wg WT 2 Nawierzchnie asfaltowe 2010)}$$

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wiążącej należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie wyrobów i materiałów,
- opracowanie receptury,
- wykonanie odcinka próbnego i zarobu próbnego,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki na miejsca wbudowania,
- wykonanie spoin,
- regulacja wysokości studni, zaworów i innych urządzeń w jezdni,
- rozłożenie mieszanki,
- wykonanie złączy,
- zagęszczenie,
- wykończenie krawędzi z pokryciem lepiszczem,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. Przepisy związane

1. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
2. Dz.U. Nr 43 – Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
3. Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych. WT-1 Kruszywa 2010
4. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2, 2010
5. PN-EN 12591 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
6. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami.
7. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
8. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew drogowych na gorąco.
9. PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew drogowych na zimno.
10. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego.
11. PN-EN 12697-2 Mieszanki asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego.
12. PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 3 : Odzyskiwanie asfaltu – Wyparka obrotowa.
13. PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 4 : Odzyskiwanie asfaltu

- Kolumna do destylacji frakcyjnej.
14. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 5 : Oznaczenie gęstości.
15. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 6 : Oznaczenie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną.
16. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 8 : Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni.
17. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 10 : Zagęszczalność.
18. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 11 : Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.
19. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 12 : Określanie wrażliwości na wodę.
20. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 13 : Pomiar temperatury.
21. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 27 :Pobieranie próbek.
22. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 28 :Przygotowanie próbek do oznaczenia zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia.
23. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 29 :Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej.
24. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 30 :Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie.
25. PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 33 :Przygotowanie próbek zagęszczonych walcem.
26. PN-EN 12697-34 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 34 :Badanie Marshalla.
27. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 36 :Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych.
28. PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 39 :Oznaczenie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania.
29. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy.
30. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu.
31. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji.



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.05.03.05/b**  
**45233000-9**

**NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO  
- WARSTWA ŚCIERALNA**

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania,  
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni  
autostrad, dróg.**



## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w związku z tematem „Budowa drogi gminnej w Boguławowie dz. nr 282”

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu warstwy ścieralnej z betonu obejmują:

- Wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC11S o grubości 4 cm- jezdni na drodze gminnej

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowych pojęć niniejszej specyfikacji podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. Wyroby budowlane

### 2.1. Wymagania wobec kruszywa grubego

Punkt normy PN-EN 13043;2004	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
		KR 1-3
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kategoria nie niższa niż:	G <sub>C</sub> 85/20
4.1.4	Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G <sub>20/15</sub>
4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>
4.1.8	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI <sub>25</sub> lub SI <sub>25</sub>
4.1.9	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C <sub>Deklarowana</sub>
4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>30</sub>
4.2.3	Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV <sub>Deklarowana</sub>
4.3.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta

4.3.3	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
4.4.1	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria:	WA <sub>24</sub> Deklarowana
4.4.2	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 załącznik B; w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	F <sub>NaCl</sub> 7
4.4.5	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3:	SB <sub>LA</sub>
4.3.2	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowana przez producenta
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1
4.6.1	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	Wymagana odporność
4.6.2	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.2	Wymagana odporność
4.6.3	Staość objętości kruszyw z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-lp 19.3 kategoria nie wyższa;	V <sub>3,5</sub>

## 2.2 Wymagania wobec kruszywa drobnego

Punkt normy PN-EN 13043;2004	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
		KR 1-3
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria :	G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85
4.1.5	Tolerancja dla kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G <sub>TC</sub> NR
4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>16</sub>
4.1.7	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
4.1.10	Kancistość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	E <sub>cs</sub> Deklarowana
	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana
4.3.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

## 2.3 Wymagania wobec wypełniacza

Punkt normy PN-EN 13043;2004	Właściwości wypełniacza	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
		KR 1-3
5.2.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24
5.2.2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
5.3.1	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa od:	1% (m/m)
5.3.2	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5.4.1	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>
5.4.2	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25
5.5.1	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>
5.5.3	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria co najmniej:	CC <sub>70</sub>
5.5.4	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; kategoria:	K <sub>a</sub> Deklarowana
5.6.2	„Liczba asfaltowa” wg EN 13179-2	BN <sub>Deklarowana</sub>



## 2.4. Lepiszczca

### 2.4.1. Asfalt

Do warstwy z betonu asfaltowego należy stosować asfalt drogowy 50/70,

Wymagania dla asfaltu z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/11 z asfaltem 35/50 wg PN-EN-12591:2010 z dostosowaniem do warunków polskich.

Tablica 7. Wymagania dla asfaltu 50/70

Lp.	Właściwości	Rodzaj asfaltu i wymagania	Badania wg
		50/70	
1	2	3	4
1.	Penetracja w 25°C [0,1 mm]	35-50	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia [°C]	32-42	PN-EN 1427
3.	Temperatura zapłonu, nie mniej niż: [°C]	230	PN-EN 22592
4.	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż: [%] m/m	99	PN-EN 12592
5.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż: [%] m/m	0,5	PN-EN 12607-1
6.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż: [%]	50	PN-EN 1426
7.	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż: [°C]	48	PN-EN 1427
8.	Zawartość parafiny, nie więcej niż: [%]	2,2	PN-EN 12606-1
9.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż: [%]	9	PN-EN 1427
10.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż: [%]	-8	PN-EN 12593

### 2.4.2 Środek adhezyjny

Do mieszanki mineralno-asfaltowej, przeznaczonej do wykonania warstwy ścieralnej, należy stosować środek adhezyjny. Środek adhezyjny użyty do wytworzenia mieszanki mineralno-asfaltowej powinien posiadać Aprobata Techniczną IBDiM.

**2.5.** Do uszczelniania złączy podłużnych i poprzecznych oraz spoin krawężników, kostek, studni, zaworów i innych urządzeń w jezdni z AC stosować termoplastyczne taśmy kauczukowo-asfaltowe spełniające wymagania polskich norm lub aprobat technicznych. Do uszczelniania krawędzi stosować asfalt 50/70 spełniający wymagania PN-EN 12591.

## 2.6. Dostawy wyrobów

Za dostawy wyrobów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

## 2.7. Składowanie

Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je

przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w pośrednio automatyczne urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne t.j. bez kontaktu asfaltu z ścianami ogrzanyymi do temperatury wyższej od dopuszczalnej dla kruszywa. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej musi znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

Zaleca się stosowanie izolowanych termicznie metalowych zbiorników pionowych, wyposażonych w elektryczny system grzewczy.

Składowanie środka adhezyjnego

Środek adhezyjny powinien być składowany tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej.

## **2.8 Wymagania wobec połączeń warstw ściernalnych/wiążących**

Badania połączeń między warstwowymi warstw bitumicznych zgodnie z zeszytem nr 66 IBDiM; wymagania:

-  $\geq 1,0$  MPa dla połączeń warstw wiążąca/podbudowy

## **3. Sprzęt**

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

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

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.

### **3.2. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanekę mineralno-asfaltową należy produkować przy zastosowaniu wytwórni (otaczarki), przeznaczonej do wytwarzania mieszanek na gorąco typu zagęszczanego, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej.

Otoczarka winna być wyposażona w automatyczne urządzenia dozujące wszystkich składników i termostatyczny układ utrzymywania żądanej temperatury kruszywa i lepiszcza. Urządzenia dozujące oraz pomiaru temperatury winny być okresowo sprawdzane i posiadać aktualne dokumenty tych sprawdzeń.

Odchyłki masy dozowanych składników powinny zapewnić odchylenia mniejsze od dopuszczalnych.

### **3.3. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Należy stosować rozkładarki, przeznaczone do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, wyposażone w elektroniczny układ sterowania według projektowanej niwelety i pochylenia oraz podgrzewaną deskę wibrującą do wstępnego zagęszczania z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań.

### **3.4. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe gładkie lekkie średnie i ciężkie oraz walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

## **4. Transport**

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

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

### **4.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa. Kruszywo przewożone luzem winno być przykrywane lub zabezpieczone w inny sposób w celu uniknięcia zanieczyszczeń.

### **4.3. Transport wypełniacza**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

### **4.4. Transport asfaltu**

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze pośrednie.

### **4.5. Transport środka adhezyjnego**

Środek adhezyjny w opakowaniach fabrycznych może być przewożony dowolnymi środkami transportu.

### **4.6. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić samochodami samowyladowczymi, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu.

Warunki i czas transportu mieszanki od produkcji obudowania powinny zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Czas transportu nie może przekraczać 2 godzin.

Powierzchnie skrzyń samochodów do transportu mma winny być czyste i pokryte środkiem antyadhezyjnym nie wpływającym szkodliwie na te mieszanki.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wydajność wytwórni (otaczarki), liczba i wydajność środków transportu, wydajność rozkładarek oraz liczba i rodzaj walców powinny być tak dobrane ażeby zapewniały ciągłość procesu wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej.

### 5.2. Projektowanie składu betonu asfaltowego na warstwę ścieralną

#### 5.2.1. Projektowanie mieszanki mineralno- bitumicznej na warstwę ścieralną

Na 40 dni przed przystąpieniem do robót bitumicznych Wykonawca jest zobowiązany opracować projekt recepty na mieszankę mineralno-asfaltową i przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia oraz z sprawozdaniem z badania typu dla każdego składu mieszanki. Badania typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur określających przydatność mieszanek na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu. Sprawozdanie z badania typu, powinno dowodzić że spełnione są wszystkie wymagania określone w STWiORB. Projekt recepty Inżynier powinien przekazać wraz z wszystkimi załącznikami oraz próbkami składników mieszanki pobranymi w jego obecności do sprawdzenia w Laboratorium Zamawiającego. Po otrzymaniu pozytywnej opinii Laboratorium, Inżynier powinien projekty recept zatwierdzić i zezwolić Wykonawcy na przystąpienie do wykonywania danego rodzaju robót.

Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza podano w tablicy.

Właściwości	Przesiew
	35/50
	KR1-2
Wymiar sita # mm	od do
16,0	100
11,2	90-100
8,0	70-90
2,0	30-55
0,125	8-20
0,063	5-12
Zawartość lepiszcza	B <sub>min</sub> 5,6

Wymagane własności betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej podano w tablicach.

dla KR1

Lp.	Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 11 S
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{min1,0}$ $V_{max3}$
2	Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.5	$VFB_{min75}$ $VFB_{max93}$
3	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.5	$VMA_{min14}$
4	Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25 °C	$ITSR_{90}$

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera.

Temperatura lepiszcza w zbiorniku roboczym dla asfaltu 50/70 powinna wynosić max 180°C.

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

Temperatura wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinna mieścić się w granicach 140-180°C.

Wytworzona mieszanka betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania zamieszczone w tablicy pkt. 5.2 i receptury.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe ścieralne nie powinny być większe od dopuszczalnych dla warstwy wiążącej.

Przed ułożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową wg STWiORB D.04.03.01

Spoiny z krawężnikami, kostkami, studniami, zaworami i innymi urządzeniami w jezdni winny być uszczelnione taśmą termoplastyczną.

### 5.5. Warunki atmosferyczne

Warstwa ścieralna nawierzchni może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu poprzedniej doby będzie wynosiła co najmniej +5°C, a w czasie wykonywania robót wynosi nie mniej niż +10°C.

Nie dopuszcza się układania mieszanki gdy podłoże jest całkowicie mokre (zamknięty film wodny). Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu powinna być

osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem. W przypadku, gdy podłoże podgrzewa się, temperatura w czasie robót może być niższa niż podano powyżej.

## 5.6. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę betonu asfaltowego przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki, tj. najwcześniej po 5 minutach.

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

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki betonu asfaltowego oraz jego właściwości, określanych na podstawie próbek Marshalla. Należy wykonać trzy kolejne opróbowania tej samej partii mieszanki. Z każdego z nich laboratorium Wykonawcy wykona jedno badanie składu mieszanki oraz trzy próbki Marshalla. Do każdego badania składu mieszanki 11 należy użyć, próbkę o masie (w gramach) nie mniejszą, niż wynika to z iloczynu  $100 \times 12,8$  (nominalny wymiar największego ziarna mieszanki betonu asfaltowego 11 mm), tj. co najmniej 1100 gramów.

## 5.7. Układanie warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-bitumicznej

Mieszankę betonu asfaltowego należy układać mechanicznie, rozkładarką spełniającą wymagania punktu 3 niniejszej STWiORB lub ręcznie na małych powierzchniach.

Zagęszczanie rozłożonej mieszanki należy wykonywać walcami wibracyjnymi oraz ogumionymi, spełniającymi wymagania podane w punkcie 3 niniejszej STWiORB. Zaleca się stosowanie walców wibracyjnych o masie nie mniejszej niż 9 Mg, a walców ogumionych o masie nie mniejszej niż 16 Mg. Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy powinny być zgodny z wymaganiami podanymi w pkt. 6.4.2.2.

Niweleta i grubość wbudowanej warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej równolegle lub prostopadle do osi drogi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącze podłużne w warstwie ścieralnej powinno być przesunięte o co najmniej o 15 cm względem złącza podłużnego w niżej leżącej warstwie asfaltowej; złącza poprzeczne o co najmniej 2 m. Złącza należy uszczelnić termoplastycznymi taśmami kauczukowo-asfaltowymi.

Powierzchnie krawędzi złącza winny być wyprofilowane skośnie, zagęszczone i pokryte lepiszczem w ilości 50 g na 1 cm grubości i 1mb.

Krawędzie winny być proste, wyprofilowane z pochyleniem 1:1 zgodnie z projektem i dociśnięte. Krawędź warstwy usytuowana wyżej winna być pokryta lepiszczem w ilości 4 kg/m<sup>2</sup>.

Powierzchnia warstwy ścieralnej winna być 0,5-1,0 cm wyżej od powierzchni ścieku lub krawężnika wtopionego.

Za zgodą Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wystygnięciu do temperatury otoczenia.

### 5.10. Połączenie międzywarstwowe

Należy wykonać zgodnie z wymaganiami STWiORB D.04.03.01

Dla połączenia warstwy ścieralna/wiążąca wymaga się aby wytrzymałość na ścinanie warstw asfaltowych  $\geq 1,3$  MPa. (wg. zeszytu IBDiM nr 66)

Odporność połączenia międzywarstwowego na ścinanie, wyrażoną jako wytrzymałość na ścinanie ( $\tau$ ), oblicza się z według wzoru:

$$\tau = \frac{F_{\max}}{A}$$

w którym:

$\tau$  - wytrzymałość na ścinanie w megapaskalach (MPa), wyrażona z dokładnością 0,1 MPa

$F_{\max}$  - maksymalna siła ścinająca w meganiutonach (MN),

$A$  - powierzchnia przekroju poprzecznego próbki walcowej w metrach kwadratowych ( $m^2$ ).

Średnie wyniki wytrzymałości na ścinanie ( $\tau$ ) i przesunięcie ( $e$ ) oblicza się z pomiaru co najmniej 2 próbek.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań wyrobów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną celem zatwierdzenia źródeł dostaw

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy,
- badania kontrolne Zamawiającego.

#### 6.2.2. Częstotliwość oraz zakres badań Wykonawcy

Tablica 13. Zakres oraz częstotliwość badań w czasie wbudowywania mieszanki.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
1	2	3
1.	Temperatura powietrza	Każdego dnia w momencie rozpoczęcia układania i w ciągu 24h przed rozpoczęciem układania.
2.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód po wyładowaniu
3.	Ocena wizualna	Każdy samochód po wyładowaniu
4.	Grubość	Każdy zjazd w osi i przy krawędziach
5.	Pochylenie poprzeczne	Każdy zjazd
6.	Ocena wizualna jednorodności	Cała powierzchnia
7.	Ocena wizualna jakości złączy, spoin i krawędzi	Cała długość
8.	Rzędne wysokościowe	Oś i krawędzie każdego zjazdu
9.	Szerokość	Każdy zjazd
10.	Ukształtowanie osi zjazdu	Każdy zjazd
11.	Zagęszczenie warstwy	Dwie próbki z każdego pasa o powierzchni do 2000m <sup>2</sup>
12.	Wolna przestrzeń w warstwie	Dwie próbki z każdego pasa o powierzchni do 2000m <sup>2</sup>

### 6.2.3. Badania kontrolne wykonywane przez Laboratorium Drogowe.

Rodzaj i zakres badań według poniższej tablicy

Rodzaj badań
1. Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a)b)</sup> 1.1 Uziarnienie 1.2. Zawartość lepiszcza 1.3. Temp. mięknienia 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 <sup>a)</sup> 2.5. Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 2000 m<sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka, w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe)

<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki.

Pomiar grubości (rdzenia).

**6.2.4.** Badania kontrolne dodatkowe jak w STWiORB D.05.03.05a.

**6.2.5.** Badania arbitrażowe dodatkowe jak w STWiORB D.05.03.05a.

**6.3.** Właściwości warstwy oraz dopuszczalne odchyłki.

**6.3.1.** Mieszanka mineralno-asfaltowa

**6.3.1.1.** Uwagi ogólne jak w STWiORB D.05.03.05a



**6.3.1.2.** Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego max 63°C

**6.3.1.3.** Zawartość lepiszcza

Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego  $\pm 0,30$  [% (m/m)].

**6.3.1.4 Uziarnienie**

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości odpowiednio [% (m/m)]:

- kruszywa o wymiarze <0,063 mm	$\pm 1,50$
- kruszywa o wymiarze <0,125 mm	$\pm 2,0$
- kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 do 2 mm	$\pm 3,0$
- kruszywa grubego o wymiarze >2 mm	$\pm 3,0$

**6.3.1.5** Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mma lub wyjątkowo próbki wyciętej z nawierzchni nie może wykraczać poza wartości dopuszczalne podane w pkt. 5.2.

**6.3.2. Warstwa asfaltowa**

**6.3.2.1.** Grubość może się różnić od projektowanej o 15% dla średniej z wielu oznaczeń i o  $\pm 10\%$ .

**6.3.2.2** Wskaźnik zagęszczenia warstwy winien być  $\geq 98\%$

**6.3.2.3.** Zawartość wolnych przestrzeni winna wynosić 1,0-3,0%

**6.3.2.4.** Pochylenie poprzeczne może się różnić od projektowanego o  $\pm 0,5\%$

**6.3.2.5. Równość podłużna warstwy**

Z częstotliwością 1 pomiar na zjazd należy mierzyć nierówności podłużne warstwy ścieralnej. Pomiar należy wykonywać 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności podłużne nie powinny być większe od 6 mm.

Przed upływem okresu gwarancyjnego odchylenia nie powinny być większe od 8 mm.

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

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

**6.3.2.6. Równość poprzeczna warstwy**

Z częstotliwością 1 pomiar na zjazd należy sprawdzać równość poprzeczna warstwy. Sprawdzenie polega na przyłożeniu łaty i pomiar prześwitu klinem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Dopuszczalne wartości odchyleń równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchyleń równości poprzecznej [mm]
Z, L, D	Pasy ruchu	$\leq 9$

**6.3.2.7.** Szerokość winna być zgodna z dokumentacją z tolerancją +5cm.

**6.3.2.8.** Rzędne wysokościowe na krawędzi zjazdu winny być zgodne z projektem z tolerancją  $\pm 1$  cm.

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

**6.3.2.10** Wygląd zewnętrzny warstwy sprawdzany wizualnie – powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wyruszeń.

## **6.4 Badanie połączeń międzywarstwowych warstw bitumicznych.**

Wymagania dotyczące badań połączeń międzywarstwowych warstw bitumicznych podano w STWiORB D-M.04.07.01. pkt.6.5 "Podbudowy z betonu asfaltowego".

## **7. Obmiar robót**

Jak w STWiORB D.05.03.05/a.

## **8.Odbiór robót**

Jak w STWiORB D.05.03.05/a.

## **9. Podstawy płatności**

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

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy ścieralnej należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów oraz materiałów i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie wyrobów i materiałów,
- opracowanie receptury,

- wytworzenie betonu asfaltowego
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- wykonanie próby technicznej,
- wykonanie spoin z uszczelnieniem
- mechaniczne i ręczne rozścielenie mieszanki,
- wykonanie złączy z uszczelnieniem,
- mechaniczne zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- wykończenie krawędzi nawierzchni z pokryciem asfaltem,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

1. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
2. Dz.U. Nr 43 – Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
3. Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych. WT-1 Kruszywa 2010
4. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2, 2010
5. PN-EN 12591 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
6. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami.
7. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
8. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew drogowych na gorąco.
9. PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew drogowych na zimno.
10. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego.
11. PN-EN 12697-2 Mieszanki asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego.
12. PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 3 : Odzyskiwanie asfaltu – Wyparka obrotowa.
13. PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 4 : Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej.
14. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 5 : Oznaczenie gęstości.
15. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 6 : Oznaczenie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną.
16. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 8 : Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni.
17. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 10 : Zagęszczalność.

18. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 11 : Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.
19. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 12 : Określanie wrażliwości na wodę.
20. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 13 : Pomiar temperatury.
21. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 27 :Pobieranie próbek.
22. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 28 :Przygotowanie próbek do oznaczenia zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia.
23. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 29 :Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej.
24. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 30 :Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie.
25. PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 33 :Przygotowanie próbek zagęszczonych walcem.
26. PN-EN 12697-34 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 34 :Badanie Marshalla.
27. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 36 :Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych.
28. PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco –Część 39 :Oznaczenie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania.
29. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy.
30. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.07.01.01  
45233000-9**

**OZNAKOWANIE POZIOME  
CPV: Roboty w zakresie konstruowania,  
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni  
autostrad, dróg.**



## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego w ramach projektu: „Budowa drogi gminnej w Boguśławowie dz. nr 282”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu docelowego oznakowania poziomego jezdni materiałami cienkowarstwowymi – oraz obejmują:

- Oznakowanie poziome jezdni farbą chlorokałczukową

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Oznakowanie poziome- znaki drogowe poziome umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące

**1.4.2.** Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem występujące jako linie: - pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe, - podwójne: przerywane z ciągłymi, 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 opuszczania pasa, na którym się znajdują.

**1.4.4.** Znaki poprzeczne – znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

**1.4.5.** Znaki uzupełniające - znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

**1.4.6.** Wyroby do poziomowego 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. Wyroby te powinny być retrorefleksyjne.

**1.4.7.** Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby nakładane warstw grubości od 0,3 mm do 0,8 mm.

**1.4.8.** Wyroby prefabrykowane - Wyroby, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.

**1.4.9.** Punktowe elementy odblaskowe - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnię drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).

**1.4.10** Kulki szklane - wyrób w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami wyrobów grubowarstwowych.

**1.4.11.** Kruszywo przeciwoślizgowe – twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

**1.4.12.** Pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

## **1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

## **2. Wyroby budowlane**

### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące wyrobów**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2 Dokument dopuszczający do stosowania materiałów**

Producenci powinni oznakować wyroby zgodnie z wymaganiami STWiORB D-M.00.00.00 pkt 2.1.



## **2.3 Badanie wyrobów, których jakość budzi wątpliwość**

Badania kontrolne wyrobów, które budzą wątpliwości co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom w pkt 2 zleca Inżynier.

Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 lub Warunkami Technicznymi POD-97.

## **2.4 Oznakowanie wyrobów**

Wyroby winny być oznakowane zgodnie z wymaganiami STWiORB D-M.00.00.00 pkt 2.1.2 i 2.1.3.

## **2.5 Przepisy określające wymagania dla wyrobów**

Podstawowe wymagania dotyczące wyrobów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w „Warunkach technicznych POD-97”[10] zgodnie z STWiORB D-M.00.00.00.

## **2.6 Wymagania wobec wyrobów do poziomego znakowania dróg**

### **2.6.1. Wyroby do znakowania cienkowarstwowymi**

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 nawierzchni pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aprobata techniczna odpowiadająca wymaganiom POD-97.

### **2.6.2. Wymagania wobec wyrobów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska.**

Wyroby stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

## **2.7. Przechowywanie i składowanie**

Wyroby do znakowania cienkowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Wyroby do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 40°C,
- farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
- pozostałych wyrobów – poniżej 40°C.

### **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego**

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- sprzężarek,
- malowarek,
- układarek mas chemoutwardzalnych,
- sprzętu do badań, określonego w ST.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

#### **3.3. Sprzęt towarzyszący**

Wykonawca robót musi dysponować pojazdami zabezpieczającymi (z oznakowaniem ruchomym) do rozstawiania i zbierania pachołków, które zabezpieczają świeże znakowanie przed rozjechaniem. Wykonawca powinien dysponować taką liczbą pachołków ostrzegawczych, by móc zabezpieczyć jednorazowo wykonywany odcinek do czasu wyschnięcia naniesionego na nim znakowania.

Wykonawca powinien dysponować kompletem znaków ruchomych i stałych, przewidzianych do oznakowania odcinka robót wg projektu tymczasowej organizacji ruchu.

### **4. Transport**

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

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

#### **4.2. Przewóz wyrobów do poziomego znakowania dróg**

Wyroby do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości.

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta.

### **4.3. Przewóz elementów azylu prefabrykowanego**

Elementy azyli należy przewozić z godnie z zaleceniami producenta.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robot**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5. Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.2. Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

### **5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej**

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej.

### **5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania**

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w ST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

### **5.5. Przedznakowanie**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [8], ST i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonanie przedzankowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

### **5.6. Wykonanie oznakowania drogi**

#### **5.6.1. Dostarczenie wyrobów i spełnienie zaleceń ich producenta**

Wyroby do oznakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami ST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

#### **5.6.2. Wykonanie znakowania drogi wyrobami cienkowarstwowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 min do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się korzuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w ST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

#### **5.6.4. Wykonanie oznakowania tymczasowego**

Do wykonania oznakowania tymczasowego barwy żółtej należy stosować materiały łatwe do usunięcia po zakończeniu okresu tymczasowości. Linie wyznaczające pasy ruchu zaleca się uzupełnić punktowymi elementami odblaskowymi z odbłyśnikami także barwy żółtej.

Czasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do jego wykonania należy stosować: farby, taśmy samoprzylepne lub punktowe elementy odblaskowe. Stosowanie farb dopuszcza się wyłącznie w takich przypadkach, gdy w wyniku przewidywanych robót nawierzchniowych oznakowanie to po ich zakończeniu będzie całkowicie niewidoczne, np. zostanie przykryte nową warstwą ścieralną nawierzchni.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania tymczasowego nie wymagają znaków CE lub budowlanego.

#### **5.7. Usuwanie oznakowania poziomego**

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: frezowania mechanicznego lub wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą piaskowania, kulkowania, frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach (Dz. U.2001 nr 62 poz. 628)

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Kontrola jakości wyrobów

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

### 6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

### 6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

#### 6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

##### 6.3.1.1. Zasady

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

Badania kontrolne należy wykonać w ciągu 16 dni przed upływem 2 lat od wykonania oznakowania i w ciągu 16 dni przed upływem 3 letniej gwarancji na oznakowanie.

##### 6.3.1.2. Widzialność w dzień

Za miarę widzialności w dzień przyjęto współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$ .

- dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14-30 dni po wykonaniu co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (klasa Q3),

- po 30 dniu od wykonania w ciągu całego okresu użytkowania – co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (klasa Q2),

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000[4] przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1.

Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375

##### 6.3.1.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany wg PN-EN 1436:2000 z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić:

- dla oznakowania nowego (w stanie suchym) wciągu 14 – 30 dni po wykonaniu co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (klasa R4),
- dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu – co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (klasa R3),
- dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesięcy po wykonaniu – co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (klasa R2).

#### 6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2000 [4] lub POD-97 [9] i POD-2006 (po wydaniu) [10]

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- ☐ w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

#### 6.3.1.5. Trwałość oznakowania

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widzialności w dzień, w nocy i szorstkości.

Jeżeli wymagania te nie są spełnione, to Wykonawca zobowiązany jest wykonać na swój koszt odnowę oznakowania według poniższych zasad:

- wykonane masami chemoutwardzalnymi – farbami chemoutwardzalnymi, natryskiwany masami chemoutwardzalnymi lub odpowiednimi akrylowymi farbami rozpuszczalnymi.

Grubość nakładanej przy odnowieniu warstwy należy dobrać kierując się wskazaniem producenta wyrobu i wymaganą trwałością.

Odnova oznakowania winna być wykonana w ciągu najbliższych 20 dni roboczych licząc od dnia powiadomienia o wadzie z temperaturą i wilgotnością spełniającą wymagania niniejszej ST.

Wymagany okres trwałości oznakowania wynosi 4 lata.

#### 6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97.

### 6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego cienkowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome cienkowarstwowe przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu wyrobu, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,

- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby wg POD-97 [10],
- b) w czasie wykonywania pracy:
  - pomiar grubości warstwy oznakowania,
  - pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [10],
  - wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
  - pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [8],
  - wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia wyrobu) na całej szerokości linii.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97 [10].

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynnika luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 2.

Tablica 2. Częstotliwość pomiarów współczynników luminancji w świetle rozproszonym Qd i powierzchniowych współczynników odbłasku R<sub>L</sub>.

Lp.	Długość odcinka, km	Minimalna częstotliwość pomiarów (stanowisk)
1	do 1	2 stanowiska dla każdej linii
2	1-2	3 stanowiska dla każdej linii
3	>2	1 stanowisko na każdy km każdej linii
4	Przejścia dla pieszych, strzałki, linie stop itp.	1 stanowisko na 100 m <sup>2</sup> oznakowania

Na każdym stanowisku należy wykonać po 5 odczytów dla każdego współczynnika w odległości między nimi min 1 m. Średnie arytmetyczne odczytów są wynikami pomiarów Qd i R<sub>L</sub> na danym stanowisku.

Wartość wskaźnika szorstkości należy oznaczyć 1 raz na 6 km każdej linii, 1 raz na każde rozpoczęte 100 m<sup>2</sup> pasów i prześć i 1 raz na każde rozpoczęte 50 m<sup>2</sup> strzałek i linii stop.

## 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

### 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r [8], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o więcej niż 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru**

Ogólne zasady obmiaru podano w STWiORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

### **7.2 Jednostka obmiaru**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> naniesionych znaków cienkowarstwowych zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

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

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

Odbiorowi podlegają:

- oczyszczenie powierzchni nawierzchni,
- przedznakowanie.

### **8.3. Odbiór pogwarancyjny**

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszą STWiORB na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące postawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".



Płatność za m<sup>2</sup> powierzchni oznakowania materiałami cienkowarstwowymi należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości wykonania robót na i jakości użytych wyrobów na podstawie wyników pomiarów i badań.

## **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zakup, przygotowanie i dostarczenie wyrobów oraz materiałów,
- ręczne lub mechaniczne oczyszczenie w miejscach przewidzianych do znakowania,
- wyznaczenie linii i krawędzi znaków,
- naniesienie powłoki znaków,
- przenoszenie zapór i oznakowania w miarę postępu robót - ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych oraz pomiarów przewidzianych w specyfikacji,
- odnowę oznakowania wymaganego przez pkt 6.3.1.5 jeżeli trwałość jest mniejsza od wymaganej.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

1. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
2. PN-85/O-79252 Opakowanie transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.
3. PN-EN 1423:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania . Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny.
- 3a. PN-EN 1423:2001/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania . Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny.
4. PN-EN 1436:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania.
- 4a. PN-EN 1436:2000/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania.(Zmiana A1).
5. PN-EN 1463-1:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe. Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu.
- 5a. PN-EN 1463-1:2000/A1-2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe. Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu. Zmiana A1.
- 5b. PN-EN 1463-2:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe. Część 2: Badania terenowe.
6. PN-EN 1871:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne
7. PN-EN 13036-4:2004 Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła.

## **10.2 Inne przepisy**

8. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220, poz 2181).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. nr 198, poz 2041)
10. Warunki techniczne .Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” – Informacje, Instrukcje. Zeszyt IBDiM, Warszawa, 1997.
11. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami).
12. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1697)
13. Rozporządzenia MInstra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania ( Dz.U. nr 249, poz. 2497)
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U. nr 195, poz. 20111).
15. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.07.02.01  
45233000-9**

**OZNAKOWANIE PIONOWE**

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania,  
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni  
autostrad, dróg.**



# 1. Wstęp

## 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego w ramach projektu: „Budowa drogi gminnej w Boguśławowie dz. nr 282”.

## 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

## 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu oznakowania pionowego i obejmują:

- Ustawienie słupków z rur stalowych dla znaków drogowych o śr. 60 mm
- Przymocowanie tarcz znaków drogowych odblaskowych do gotowych słupków

## 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Stały znak pionowy** - składa się z lica, tarczy z uchwytem montażowym oraz z konstrukcji wsporczej.

**1.4.2. Tarcza znaku** – płaska powierzchnia, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo aluminiowej zabezpieczona przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakość i trwałość znaku.

**1.4.3. Lico znaku** - przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią, wykonaną techniką druku sitowego, wyklejaną z transparentnych folii ploterowych lub z folii odblaskowych.

**1.4.4. Uchwyt montażowy** - element stalowy lub aluminiowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.

**1.4.5. Znak drogowy odblaskowy** - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

**1.4.6. Konstrukcja wsporcza znaku** - każdy rodzaj konstrukcji (słupek, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice.

**1.4.7.** Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 [25] i definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB T D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Wyroby budowlane**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Dopuszczenie do stosowania**

Dopuszczane do stosowania są wyroby oznakowane CE lub znakiem budowlanym z towarzyszącymi tym znakom wymaganymi informacjami tj. m. in.:

Znakom CE:

- określenie, siedziba i adres producenta oraz adres zakładu produkujący wyrób budowlany,
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to z zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu,

Znakom budowlanym:

- określenie, siedziba i adres producenta oraz zakładu produkującego wyrób budowlany,
- identyfikacja wyrobu budowlanego zawierającego nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej,
- numer i data publikacji Polskiej Normy Wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- numer i datę wystawienia Krajowej Deklaracji Zgodności,

Dopuszczane do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym są wyroby wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu, lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz przepisami.

Oświadczenie to powinno zawierać:

- nazwę i adres wydającego to oświadczenie,
- nazwę wyrobu i miejsce jego wytworzenia,
- identyfikację dokumentacji technicznej,
- stwierdzenie zgodności wyrobu z dokumentacją techniczną oraz z przepisami,
- adres obiektu budowlanego(budowy), w którym wyrób ma być zastosowany,
- miejsce i data wydania oraz podpis wydającego oświadczenie.

**2.1. Znaki i tablice drogowe** wykonane z blachy ocynkowanej z podwójnie zaginaną krawędzią - lica znaków wykonane z folii odblaskowej typu 2 - symbole znaków nanoszone techniką sitodruku.

## 2.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200[21], PN-84/H-74220[3] lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadstatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez PN-H-84023.07[5] lub inne normy.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

## 2.3. Wyroby do fundamentów znaków

Fundamenty do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonane jako”

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera

Fundamenty winny być zgodne z Katalogiem

- Powtarzalnych Elementów Drogowych Transprojektu karta 03.62, 03.64, 03.65, 03.66, 03.67, 03.68, 03.69 lub dokumentacją techniczną (Wykonawcy, Dostawcy).

Dokumentacja techniczna winna być zgodna obowiązującymi przepisami.

Dla zapisów KPED lub dokumentacji technicznej odmiennych od zapisów STWiORB wiążące są zapisy niniejszej STWiORB.

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze należy wykonać z betonu lub betonu zbrojonego klasy C 20/25 wg PN-EN 206-1[9].

Zbrojenie stalowe należy wykonać zgodnie z normą PN-B 03215[6].

Posadowienie fundamentu należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu tj.0,80m.

## 2.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe

Na konstrukcjach wsporczych winna być zastosowana powłoka metalizacyjna cynkowa spełniająca wymagania PN EN ISO 1461:2000 [11] i PN-EN 10240:2001 [12]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 150  $\mu$ .

Powierzchnia powłoki powinna być ciągła i jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub brak związania z podłożem.

## 2.5. Tarcza znaku

### 2.5.1. Trwałość na wpływy zewnętrzne

Wyroby użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia 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.

### 2.5.2. Warunki gwarancyjne znaków

Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć, z wnioskiem o akceptację producenta znaków, instrukcje utrzymania (mycia) oraz demontażu i montażu znaków.

Okresy gwarancyjne trwałości z folią typu 2 - 10 lat.

W razie utraty przez znaki w okresie gwarancyjnym wymaganych przez STWiORB cech Wykonawca jest zobowiązany do ich wymiany na nowe.

### 2.5.3. Wyroby do wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku o powierzchni do 1 m<sup>2</sup> powinna być wykonana z:

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,25 mm wg PN-EN 10327:2005(U) [14] lub PN-EN 10292:2003/A1:2004/A1:2005(U) [13],

Tarcza tablicy o powierzchni > 1 m<sup>2</sup> powinna być wykonana z blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 10327:2005 (U) [14] lub PN-EN 10292:2003/ A1:2004/A1:2005(U) [13].

Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż 28 µm (200 g Zn/m<sup>2</sup>).

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1: 2005 [16]
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	kN m <sup>-2</sup>	≥ 0,60	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	≥ 0,50	PL2
Chwilowe odkształcenie zginające	mm/m	≤ 25	TDB4
Chwilowe odkształcenie skrętne	stopień · m	≤ 0,02 ≤ 0,11 ≤ 0,57 ≤ 1,15	TDT1 TDT3 TDT5 TDT6*
Odkształcenie	mm/m	20 % odkształcenia	-



Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1: 2005 [16]
trwałe	lub stopień · m	chwilowego	
Rodzaj krawędzi znaku	-	Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym	E2
Przewiercanie lica znaku	-	Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu	P3
* klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT 5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych			

Przyjęto zgodnie z tablicą 1, że przy sile naporu wiatru równej 0,6 kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak, jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TDB4).

#### 2.5.4. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:

- krawędzie tarczy znaku powinny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm włącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa – bez wgłęci, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m,
- podwójna gięta krawędź lub przymocowane do tylnej powierzchni profile montażowe powinny usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w tablicy 1 były spełnione a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60 µm z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-88/C-81523 [4] oraz PN-76/C-81521 [1] w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

Tarcze znaków i tablic o powierzchni > 1 m<sup>2</sup> powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:

- narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. [25] nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano,
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.

## 2.6. Znaki odblaskowe

### 2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej. Znaki drogowe klasy A, B, C, D, E, F, G, T i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego klasy U nie odblaskowe, nie są dopuszczone do stosowania na drogach publicznych.

Folia odblaskowa (odbijająca powrotnie) powinna spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

Lico znaku powinno być wykonane z:

- samoprzylepnej folii odblaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu 2 potwierdzonych uzyskanymi aprobatami technicznymi dla poszczególnych typów folii,
- do nanoszenia barw innych niż biała można stosować: farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii, transparentne folie ploterowe posiadające aprobaty techniczne oraz w przypadku folii typu 1 wycinane kształty z folii odblaskowych barwnych,
- dopuszcza się wycinanie kształtów z folii 2 typu pod warunkiem zabezpieczenia ich krawędzi lakierem zalecanym przez producenta folii,
- nie dopuszcza się stosowania folii o okresie trwałości poniżej 7 lat do znaków stałych,
- folie o 2-letnim i 3-letnim okresie trwałości mogą być wykorzystywane do znaków tymczasowych stosowanych do oznakowania robót drogowych, pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej i zachowania zgodności z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [25].

Minimalna początkowa wartość współczynnika odblasku  $R'(\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2})$  znaków odblaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54 [29], używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 2.

Współczynnik odblasku  $R'$  dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70 % wartości podanych w tablicy 2 dla znaków z folią typu 1 lub typu 2, zgodnie z publikacją CIE No 39.2 [28]. Folie odblaskowe przyrządowe (typ 3) powinny spełniać minimalne wymagania dla folii typu 2 lub zwiększone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii.

W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współrzędne chromatyczności i współczynnik luminancji  $\beta$  powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Wymagania dla współczynnika luminancji  $\beta$  i współrzędnych chromatyczności  $x, y$  oraz współczynnika odblasku  $R'$

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	
1	Współczynnik odbłasku R' (kąt oświetlenia 5°, kąt obserwacji 0,33°) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	cd/m <sup>2</sup> lx	typ 1	typ 2
			≥ 50	≥ 180
			≥ 35	≥ 120
			≥ 10	≥ 25
			≥ 7	≥ 21
			≥ 2	≥ 14
			≥ 0,6	≥ 8
			≥ 20	≥ 65
			≥ 30	≥ 90
2	Współczynnik luminancji β i współrzędne chromatyczności x, y *) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	-	typ 1	typ 2
			β ≥ 0,35	β ≥ 0,27
			β ≥ 0,27	β ≥ 0,16
			β ≥ 0,05	β ≥ 0,03
			β ≥ 0,04	β ≥ 0,03
			β ≥ 0,01	β ≥ 0,01
			0,09 ≥ β ≥ 0,03	0,09 ≥ β ≥ 0,03
			β ≥ 0,17	β ≥ 0,14
			0,18 ≥ β ≥ 0,12	0,18 ≥ β ≥ 0,12
*) współrzędne chromatyczności x, y w polu barw według tablicy 3				

Tablica 3. Współrzędne punktów narożnych wyznaczających pola barw

Barwa folii		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D <sub>65</sub> , geometria pomiaru 45/0 °)			
		1	2	3	4
Biała	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Żółta typ 1 folii	x	0,522	0,470	0,427	0,465
	y	0,477	0,440	0,483	0,534
Żółta typ 2 folii	x	0,545	0,487	0,427	0,465
	y	0,454	0,423	0,483	0,534
Czerwona	x	0,735	0,674	0,569	0,655
	y	0,265	0,236	0,341	0,345
Niebieska	x	0,078	0,150	0,210	0,137
	y	0,171	0,220	0,160	0,038
Zielona	x	0,007	0,248	0,177	0,026
	y	0,703	0,409	0,362	0,399
Brązowa	x	0,455	0,523	0,479	0,558
	y	0,397	0,429	0,373	0,394

Barwa folii		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D <sub>65</sub> , geometria pomiaru 45/0 °)			
		1	2	3	4
Pomarańczowa	x	0,610	0,535	0,506	0,570
	y	0,390	0,375	0,404	0,429
Szara	x	0,350	0,300	0,285	0,335
	y	0,360	0,310	0,325	0,375

### 2.6.2. Wymagania jakościowe

Powierzchnia licowa znaku powinna być równa, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni mogą występować w obrębie jednego pola średnio nie więcej niż 0,7 błędów na powierzchni (kurz, pęcherze) o wielkości najwyżej 1 mm. Rysy nie mają prawa wystąpić.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż podane w p. 2.6.3.

Lica znaków wykonane drukiem sitowym powinny być wolne od smug i cieni.

Krawędzie lica znaku z folii typu 2 i folii pryzmatycznej powinny być odpowiednio zabezpieczone np. przez lakierowanie lub ramą z profilu ceowego.

Powłoka lakiernicza w kolorze RAL 7037 na tylnej stronie znaku powinna być równa, gładka bez smug i zacieków.

Sprawdzenie polega na ocenie wizualnej.

### 2.6.3 Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

#### 2.6.3.1 Tolerancje wymiarowe dla grubości blach

Sprawdzenie śrubą mikrometryczną:

- dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25 - 1,5 mm wynosi - 0,14 mm,
- dla blach aluminiowych o gr. 1,5 - 2,0 mm wynosi - 0,10 mm.

#### 2.6.3.2 Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60 µm wynosi ±15 nm. Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000 [22].

#### 2.6.3.3 Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni

Odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2 %, wyjątkowo do 0,5 %. Sprawdzenie szczelinomierzem.

#### 2.6.3.4 Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni < 1m<sup>2</sup> podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [25] należy powiększyć o 10 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ± 5 mm,

- wymiary dla tarcz znaków i tablic o powierzchni  $> 1\text{m}^2$  podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [25] oraz wymiary wynikowe dla tablic grupy E należy powiększyć o 15 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej  $\pm 10\text{ mm}$ .

#### 2.6.3.5 Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone przymiarem liniowym:

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą  $\pm 1,5\text{ mm}$ ,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą  $\pm 2\text{ mm}$ ,
- kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 mm.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach  $4 \times 4\text{ cm}$  nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

Na znakach w okresie gwarancji, na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach  $4 \times 4\text{ cm}$  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 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

Na znakach w okresie gwarancji dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej  $6\text{ mm}^2$  każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej  $8\text{ mm}^2$  każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach  $1200 \times 1200\text{ mm}$ .

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach eksploatowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach eksploatowanych dopuszczalne jest występowanie co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach  $4 \times 4\text{ cm}$ . W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o  $90^\circ$  przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

#### 2.6.4 Obowiązujący system oceny zgodności

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 oraz art. 8, ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych [30] wyrób, który posiada aprobatę techniczną może być wprowadzony do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z aprobatą techniczną i oznakował wyrób budowlany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. [26] oceny zgodności wyrobu z aprobatą techniczną dokonuje producent, stosując system 1.

## **2.7. Wyroby do montażu znaków**

Wszystkie łączniki metalowe do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych i znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Łączniki powinny być ocynkowane ogniowo lub wykonane z wyrobów odpornych na korozję w czasie nie krótszym niż konstrukcja wsporcza tj. 10 lat.

## **2.8. Przechowywanie i składowanie**

Prefabrykaty betonowe powinny być przechowywane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu na podkładkach.

Znaki i łączniki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

Łączniki mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych lub blaszanych.

## **3. Sprzęt**

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

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wiertnic do wykonania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

## **4. Transport**

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

Wyroby, materiały i elementy oznakowania pionowego trasy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się i uszkodzenia podczas transportu.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania robót zgodnie z projektem tymczasowej organizacji ruchu.

### 5.2.1. Zakupienie wyrobów i materiałów.

Wykonawca zakupi elementy oznakowania pionowego zgodnie z ustaleniami punktu 2 niniejszej STWiORB. Wymiary znaków drogowych - grupa wielkości znaków - średnia według załącznika 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 (25) z folią typu 2.

**5.2.2.** Wykonanie elementów konstrukcji wsporczych znaków - zgodnie ustaleniami zapisanymi w pkt. 2.4.

### 5.2.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni w przekroju ulicznym 0,50- 2,00m i od krawędzi korony w przekroju drogowym min. 0,50m
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej zgodnie z zał. 1. do rozporządzenia Ministra Infrastruktury pkt. 1.5.7. i tabela 1.11 (25).

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zachować do odbioru, aby ułatwić sprawdzenie lokalizacji,

Lokalizacja znaków winna być zgodna z projektem.

**5.2.4.** Do robót fundamentowych zlokalizowanych na chodnikach należy przystąpić niezwłocznie po wykonaniu wykopu.

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić.

Powierzchnię styku betonu fundamentów i gruntu należy zaizolować przez smarowanie lepikiem asfaltowym. Wymagana grubość izolacji 1mm. Wymaganie to nie dotyczy fundamentów wykonywanych w wykopach bez deskowania.

Przestrzeń między prefabrykatami i gruntem należy wypełnić kruszywem naturalnym łamanym 0/22 i dokładnie zagęścić. Górna powierzchnia betonu fundamentu powinna pokrywać się z powierzchnią skarpy albo być położona 5cm poniżej kostki chodnika.

Posadowienie fundamentu w wykopach należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną lub kartami KPED i ST.

Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu z pochyleniami umożliwiającymi odpływ wody.

Dno wykopu winno być wyrównane z dokładnością do  $\pm 2$ cm.

Rozluźniony grunt rodzimy pod fundamentem należy usunąć i przestrzeń po nim uzupełnić betonem.

**5.2.5.** Ustawienie znaków drogowych zgodnie z Dokumentacją Projektową i załącznikami nr.1 oraz 4 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2003 (25).

Dopuszczalna tolerancja ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu nie więcej niż  $\pm 1\%$
- odchyłka wysokości umieszczenia znaku nie więcej niż  $\pm 2$ cm,
- odchyłka od krawędzi jezdni lub korony  $\pm 5$ cm.

Barwa konstrukcji wsporczej – naturalna pokryć cynkowych.

Każda tarcza znaku musi mieć na rewersie naklejkę ze znakiem CE lub budowlanym wraz z wymaganymi towarzyszącymi tym znakom informacjami.

### **5.2.6. Ujawnione w okresie gwarancyjnym wady**

Wykonawca usunie w ciągu 30 dni od powiadomienia o wadach.  
W razie wady polegającej na zniekształceniu treści znaku, zostanie ona usunięta niezwłocznie.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **6.2. Kontrola i badania w trakcie robot:**

Wszystkie wyroby dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.  
Jedno badanie należy wykonać na 100 dostarczonych elementów.  
W czasie wykonywania robót należy sprawdzić:

- lokalizację i wysokości usytuowania znaków,
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek według pkt.5.2.4.10.,
- wykonanie wykopów i fundamentów, a w tym jedno badanie wytrzymałości betonu na 100 fundamentów,
- zgodność rodzaju grubości blachy z STWiORB.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **7.2 Jednostka obmiaru**

Jednostkami obmiarowymi jest **szt.** (sztuka).

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".  
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wynik pozytywny.  
Przed upływem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd znaków i wybrana grupę poddać badaniu fotometrycznym lica. Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być podstawą odbioru pogwarancyjnego, który winien być przeprowadzony w ciągu miesiąca od upływu gwarancji.



## 9. Podstawa płatności

### 9.1 Ogólne zasady płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płatność należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót, oceną jakości wykonania robót i jakości użytych wyrobów na podstawie wyników pomiarów i badań.

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport wyrobów i materiałów ,
- oznakowanie na czas prowadzenia robót,
- zabezpieczenie antykorozyjne słupków i konstrukcji wsporczych,
- wykonanie wykopów pod fundamenty znaków i tablic,
- odprowadzenie wody z wykopów,
- ustawienie słupków dla znaków
- przymocowanie znaków
- zasypka wykopów z zagęszczeniem,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych przez STWiORB.

## 10. Normy i przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1. PN-76/C-81521     | Wyroby lakierowane - badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości      |
| 2. PN-83/B-03010     | Ściany oporowe - Obliczenia statyczne i projektowanie   |
| 3. PN-84/H-74220     | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego zastosowania  |
| 4. PN-88/C-81523     | Wyroby lakierowane - Oznaczanie odporności powłoki na działanie mgły solnej                                       |
| 5. PN-89/H-84023.07  | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki  |
| 6. PN-B-03215:1998   | Konstrukcje stalowe - Połączenia z fundamentami - Projektowanie i wykonanie                                       |
| 7. PN-B-03264:2002   | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie                                 |
| 8. PN-EN 40-5:2004   | Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania  |
| 9. PN-EN 206-1:2003  | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność   |
| 10. PN-EN 485-4:1997 | Aluminium i stopy aluminium - Blachy, taśmy i płyty - Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno |

11. PN-EN ISO Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą 1461:2000 zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymaganie i badanie
12. PN-EN 10240:2001 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych
13. PN-EN 10292:2003/ A1:2004/A1:2005(U) Taśmy i blachy ze stali o podwyższonej granicy plastyczności powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
14. PN-EN 10327:2005(U) Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
15. PN-EN 12767:2003 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań
16. PN-EN 12899-1:2005 Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 1: Znaki stałe
17. prEN 12899-5 Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 5 Badanie wstępne typu
18. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
19. PN-EN 60598-1: 1990 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania
20. PN-EN 60598-2:2003(U) Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe drogowe
21. PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane
22. PN-EN ISO 2808:2000 Farby i lakiery - oznaczanie grubości powłoki
23. PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
24. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

## 10.2 Przepisy związane

25. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
26. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
27. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
28. CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej)
29. CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary)
30. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)
31. Stałe odbłaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009