



T R A N S P R O J E K T G D A Ń S K I spółka z o.o.

80 -254 GDAŃSK, ul. Partyzantów 72 A
tel: 58 524 41 00 fax: 58 341 30 65
e-mail: biuro@tgd.pl www.tgd.pl

Temat:

**ROZBUDOWA DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 690 WRAZ
Z DROGOWYMI OBIEKTAMI INŻYNIERSKIMI
I NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA
ODCINKU CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650)**

Adres obiektu:

**Województwo Podlaskie
Powiat Wysokie Mazowieckie; Powiat Siemiatycze
Gminy: Ciechanowiec, Perlejewo, Grodzisk
Miasto: Ciechanowiec**

Zamawiający:

**Podlaski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Białymstoku
ul. Elewatorska 6
15-620 Białystok**

Biuro Projektów:

**Transprojekt Gdański sp. z o. o
80-254 Gdańsk, ul. Partyzantów 72A**

Tom:

TOM II
SPECYFIKACJE TECHNICZNE
D R O G A

Imię i Nazwisko	Stanowisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Grzegorz Długosz	Generalny Projektant	Drogi	POM/0051/POOD/07	

Gdańsk, wrzesień 2015 r

REGON: 190577628 NIP: 584-020-33-28 KRS: 0000054878
Sąd Rejonowy Gdańsk-Północ w Gdańsku, Wydział Gosp. KRS
Kapitał zakładowy: 500 000 PLN wpłacony: 500 000 PLN



TOM II

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

DROGA

- A. D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**
- B. SPECYFIKACJE TECHNICZNE DLA ROBÓT DROGOWYCH**

Spis treści:

strona

A.	D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE	5
B.	SPECYFIKACJE TECHNICZNE DLA ROBÓT DROGOWYCH	43
D-01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	45
D-02.00.00	ROBOTY ZIEMNE	57
D-03.00.00	ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO	93
D-04.00.00	PODBUDOWY	111
D-05.00.00	NAWIERZCHNIE	169
D-06.00.00	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE	227
D-07.00.00	URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU	245
D-08.00.00	ELEMENTY ULIC	285
D-10.00.00	INNE ROBOTY	303

A.D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

Kod (CPV): 45000000-7

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	
1.2. Zakres stosowania ST	
1.3. Zakres robót objętych ST	
1.4. Określenia podstawowe	
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	
1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy	
1.5.2. Dokumentacja Projektowa	
1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową ST	
1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy	
1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	
1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa	
1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia	
1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej	
1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów	
1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót	
1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów	
1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych	
1.5.14. Czasowe zajęcia terenu poza liniami rozgraniczającymi	
1.5.16. Przebudowa urządzeń kolidujących	
2. MATERIAŁY	
2.1. Źródła uzyskania materiałów	
2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych	
2.3. Inspekcja wytwórni materiałów	
2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom	
2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów	
2.6. Wariantowe stosowanie 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. Materiały i wyroby budowlane	
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. Rodzaje odbiorów Robót	
8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu	
8.3. Odbiór częściowy	
8.4. Odbiór ostateczny	
8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót	
8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego Robót	
8.5. Odbiór pogwarancyjny	
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	
ZAŁĄCZNIK 1 WYKAZ SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH	
ZAŁĄCZNIK 2 DOKUMENTACJA PROJEKTOWA	

D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne, które muszą być przestrzegane przez Wykonawcę prowadzącego Roboty, dotyczące wykonania i odbioru Robót drogowych, mostowych i kolidujących sieci i urządzeń uzbrojenia w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY.

Zadanie dotyczy rozbudowy drogi w km 22+700 ÷ 41+650 o długości 18,95 km.

Budowa obejmuje:

- rozbudowę na odcinku Ciechanowiec- Ostrożany drogi wojewódzkiej nr 690 poprzez poszerzenie nawierzchni do 7,0 m i korektę łuków poziomych i pionowych
- wykonanie zjazdów do pól, działek i posesji
- budowa ciągu pieszo-rowerowego wzdłuż rozbudowywanej drogi DW 690- dł. 19,03 km.
- przebudowę skrzyżowań z drogami poprzecznymi (gminnymi i powiatowymi)
- budowa nowego ronda w km 34+967
- budowa zatok autobusowych z miejscem na wiatę (16 szt.)
- budowę stanowiska dla WITD do kontroli i ważenia pojazdów (k. Ciechanowca)
- budowa obiektu inżynierskiego
 - Most M-1 w km 37+464 o długości L=15,51 m, szer.13,35 m
- budowę przepustów z rur stalowych i rur HDPE spiralnie karbowanych
- budowę kanalizacji deszczowej i innych urządzeń związanych z odwodnieniem korpusu drogowego
- przebudowę kolidujących sieci i urządzeń uzbrojenia terenu tj. elektrycznych, telekomunikacyjnych wodociagowych, melioracyjnych
- oświetlenie miejsc newralgicznych tj; ronda, przejścia dla pieszych, stanowiska dla WITD
- wykonanie urządzeń bezpieczeństwa ruchu: bariery, balustrady, oznakowanie poziome i pionowe

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

1.2.1. Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować przy zlecaniu i realizacji Robót opisanych w pkt.1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

- 1.3.1. Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wymagania, wspólne dla Robót objętych Specyfikacjami wg załącznika nr 1- spis specyfikacji technicznych
- 1.3.2. Specyfikacje zgodne są z zasadami "Wytucznych zlecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargu" stanowiących załącznik do Zarządzenia Nr 3 z dnia 18 lutego 1994 roku, wydanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych i uwzględniają normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do Robót.
- 1.3.3. W wielu rozdziałach Specyfikacji, pojawiają się odnośniki do różnych Polskich standardów, które powinny być podane i interpretowane w języku polskim. Te standardy należy uważać za integralną część Specyfikacji oraz należy je czytać w połączeniu z Rysunkami oraz Specyfikacją. Uważa się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Najnowsza wersja standardów powinna być dostępna 28 dni przed datą zamknięcia przetargu o ile nie jest wymagane inaczej.
- 1.3.4. Przy sporządzaniu kosztorysów ofertowych na budowę nowych obiektów mostowych obowiązują ustalenia, zawarte w „Katalogu robót mostowych” wprowadzone do stosowania Zarządzeniem nr 8 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 21 września 1998r.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Ciechanowiec - Ostrożany

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

- 1.4.1. **Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część 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. **Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.4. **Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.5. **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.
- 1.4.6. **Inżynier** – osoba powołana przez Zamawiającego do zarządzania kontraktem
- 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. **Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.12. **Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.13. **Rejestr Obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- 1.4.14. **Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.
- 1.4.15. **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.4.16. **Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodny warunki dla ruchu.
 - a) **Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
 - b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
 - c) **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
 - d) **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

- e) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
 - f) **Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.
 - g) **Warstwa mrozochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
 - h) **Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
 - i) **Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- 1.4.17. **Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.18. **Obiekt inżynierski** - przepust.
- 1.4.19. **Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.20. **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.
- 1.4.21. **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.
- 1.4.22. **Pobocze (umocnione/gruntowe)** - 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.
- 1.4.23. **Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.24. **Podłoże ulepszone** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.25. **Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.26. **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.27. **Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.28. **Przepust** - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.29. **Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
- 1.4.30. **Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
- 1.4.31. **Przetargowa Dokumentacja Projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.

- 1.4.32. Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.33. Rozpiętość teoretyczna** - odległość między punktami podparcia (łożyskami), prześła mostowego.
- 1.4.34. Szerokość całkowita obiektu (mostu/wiaduktu)** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.35. 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.
- 1.4.36. Kosztorys Ofertowy** - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.36. 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.

Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność wyrobów budowlanych, dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy a stwierdzający jego przydatność do stosowania w budownictwie.

Wyrób budowlany - wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, (Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.Nr 92 poz.881 z dnia 30 kwietnia 2004r.) wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyborów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.

Zezwolenia – wszystkie zezwolenia, koncesje, zatwierdzenia, opinie, zgody lub pozwolenia wszelkich Władz Państwowych lub Przedsiębiorstwa Użyteczności Publicznej, które są wymagane zgodnie z prawem w związku z Pracami lub innymi działaniami zgodnymi z Umową Wykonawczą.

Znak budowlany- zastrzeżony znak wskazujący zapewnienie odpowiedniego stopnia zaufania, to znaczy, że dany wyrób budowlany jest zgodny z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną

Znak CE - zastrzeżony znak wskazujący zapewnienie odpowiedniego stopnia zaufania, to znaczy, że dany wyrób budowlany jest zgodny z normą zharmonizowaną, Europejską Aprobata Techniczną lub Krajową Specyfikacją Techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego

Ustalenia techniczne - ustalenia podane w normach, aprobaty technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Wykonawca powinien przygotować i przedstawić metody wykonania robót, które precyzują podejście budowlane do każdego głównego elementu Robót do akceptacji Inżynierowi, .

Sposób deklarowania zgodności użytych wyrobów budowlanych powinien odpowiadać Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 11.01.2004 r Dziennik Ustaw Nr 198 Poz.2041 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy.

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, współrzędne i wysokości punktów osnowy realizacyjnej oraz reperów, dziennik budowy i księgę obmiaru Robót oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety Specyfikacji Technicznej.

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

1.5.2. Dokumentacja Projektowa

Zawartość dokumentacji projektowej przekazywanej przez Zamawiającego Wykonawcy w ramach specyfikacji istotnych warunków zamówienia dla odcinka przedstawiono w Załączniku nr 2 Dokumentacja Projektowa.

1.5.2.1. Dokumentacja projektowa Wykonawcy

a) Rysunki do opracowania przez Wykonawcę

Wykonawca opracuje następującą dokumentację i uzyska uzgodnienie Inżyniera lub osoby zastępującej:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą wszystkich robót, opracowana na aktualnym planie sytuacyjno-wysokościowym – 2 egzemplarze (oraz w zapisie cyfrowym umożliwiającym korzystanie z programów MicroStation , AutoCad , InRoads)
- projekt organizacji ruchu na czas budowy
- wielobranżowy projekt objazdów (dróg) tymczasowych
- projekt dróg dojazdowych-technologicznych
- projekt i rysunki konstrukcyjne fundamentów i konstrukcji wsporczych dla znaków i tablic drogowych
- rysunki wykonawcze oznakowania pionowego
- projekty organizacji robót
- projekty robót dla tymczasowej ochrony lub przełożenia wszystkich urządzeń, instalacji i wyposażenia należącego do odpowiednich użytkowników znajdujących się w strefie oddziaływania robót;
- instrukcje użytkownika dla wszystkich Urządzeń objętych Kontraktem
- projekt przełożenia cieków na czas budowy przepustu

Należy wykonać następujące dodatkowe opracowania :

- dla obiektów następującą dokumentację branży mostowej i uzyskać uzgodnienie Inżyniera:

1. szczegółowa technologia robót rozbiórkowych wraz z rusztowaniami i elementami zabezpieczającymi (ekranami),
2. projekty objazdów tymczasowych na czas budowy drogowych obiektów inżynierskich z uwzględnieniem stałego przepływu wody w ciekach wraz z oznakowaniem,
3. projekt technologiczny wykonania przełożenia i umocnienia koryta rzeki Pełchówki,
4. projekty warsztatowe i technologia montażu stalowych konstrukcji podatnych z blach falistych,
5. zabezpieczenie ścian wykopów pod fundamenty (obudowy wykopów, ścianki szczelne),
6. projekty odwodnienia wykopów w czasie budowy, (instalacje depresyjne, ścianki szczelne),
7. projekty deskowań i rusztowań oraz technologia betonowania dla robót betonowych fundamentów i podpór,
8. technologię montażu prefabrykatów (belki, deski gzymsowe),
9. projekty deskowań ustroju niosącego wraz z technologią betonowania,
10. projekty pomostów roboczych,
11. rysunki wykonawcze i projekt technologiczny montażu łożysk,
12. rysunki wykonawcze balustrad mostowych i sposób ich mocowania,
13. rysunki wykonawcze ustawienia barier ochronnych na mostach i nad przepustami,
14. rysunki wykonawcze odwodnienia mostów (osadzenia wpustów, kolektorów odwadniających, rur spustowych) oraz rur osłonowych dla kabli energetycznych i teletechnicznych ze szczegółami mocowania ich do obiektów mostowych,
15. technologia montażu urządzeń dylatacyjnych na obiektach mostowych,

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Rysunków, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i Specyfikacje na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

Geodezyjny operat powykonawczy wraz z usytuowaniem znaków pomiarowych oraz inne nie wymienione projekty technologiczne związane wykonaniem robót wymienionych w Specyfikacji Technicznej i w przedmiarach.

Powyższa lista nie jest wyczerpująca i stanowi jedynie uzupełnienie ogólnych zobowiązań Wykonawcy.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Rysunków, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i Specyfikacje na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

Dodatkowo poza Specyfikacjami, Rysunkami i innymi informacjami zawartymi w Kontrakcie, Wykonawca powinien dostarczyć wszystkie rysunki, dokumenty, zezwolenia związane i inne dane potrzebne do wykonania robót oraz do określenia parametrów technicznych wymaganych w Kontrakcie.

Wykonawca może składać te informacje kolejno w częściach, ale każda przedłożona część musi być w dostatecznym stopniu kompletna, by mogła być sprawdzona i zatwierdzona przez upoważnione jednostki niezależnie od całości projektu.

b) Rysunki przyjęte przez Inżyniera

Inżynier powinien sformułować komentarz i (lub) zastrzeżenia dotyczące rysunków, dokumentacji i danych przedstawionych przez Wykonawcę, w ciągu 28 dni od daty ich otrzymania. Te komentarze lub zastrzeżenia Wykonawca może uważać za przyjęte przez Inżyniera jeśli ten w ciągu 7 dni od daty otrzymania nie zgłosi zastrzeżeń na piśmie. Wykonawca przed złożeniem rysunków, dokumentacji i danych powinien skonsultować się z Inżynierem.

Notatka dotycząca konsultacji powinna być dostarczona co najmniej 7 dni przed datą konsultacji oraz, jeśli są wymagane przez Inżyniera, Wykonawca powinien dostarczyć rysunki w wymaganej ilości kopii co najmniej 7 dni przed datą konsultacji.

c) Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca powinien bezzwłocznie uzupełnić dokumentację oraz rysunki dostarczone Inżynierowi w zakresie zmian wprowadzonych w czasie wykonywania Robót.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi rysunki powykonawcze w przejrzystej, prostej formie w trzech egzemplarzach dla każdego ukończonego odcinka Robót, który będzie przekazany do użytku lub będzie wykorzystany przez specjalistyczną firmę lub Zamawiającego, zgodnie z polskim ustawodawstwem, nie później niż 14 dni przed datą przekazania Zamawiającemu ukończonego odcinka Robót.

Mapy powykonawcze (w 2 egzemplarzach) należy wykonać jako numeryczne w formie obowiązującej w danym Ośrodku Geodezyjnym.

Mapą zasadniczą w skali 1:1000 dotyczącą pomiaru powykonawczego należy objąć pełen zakres zrealizowanych robót. Ponadto na mapę zasadniczą należy nanieść wszystkie punkty graniczne określające granicę pasa drogowego. Przed uzupełnieniem mapy punktami granicznymi należy je wznowić na gruncie, zgodnie z przepisami ustawy „Prawo geodezyjne i kartograficzne”.

Główce wznowionych punktów granicznych należy oznaczyć zgodnie z instrukcją GUGiK. Kopię dokumentacji z wznowienia punktów granicznych i kopię mapy zasadniczej w wersji numerycznej należy przekazać Zamawiającemu.

1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

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

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w "Ogólnych warunkach umowy".

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

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

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

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowlı, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca ponosi wszelkie koszty naprawy istniejących dróg zniszczonych wskutek transportu materiałów przewidzianych do budowy.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót

**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi
i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Ciechanowiec - Ostrożany**

w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco. Każda zmiana projektu organizacji ruchu w stosunku do zatwierdzonego, wymaga ponownego uzgodnienia.

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

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma w czasie Kontraktu tablice informacyjne budowy przedstawiające informacje dotyczące Robót. Treść, projekt i lokalizacja tablic zostanie przedłożona do zatwierdzenia przez Inżyniera. Tablice informacyjne budowy będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres Kontraktu.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać 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.

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

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

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

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

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

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

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi

współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców.

W tym celu należy wykonać ocenę stanu technicznego budynków i innych obiektów, na które może mieć wpływ przewidywane prowadzenie robót. Raporty z wykonanych ocen należy przekazać Inżynierowi.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

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

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inżyniera). Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie 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.

1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

1.5.14. Czasowe zajęcia terenu poza liniami rozgraniczającymi

Wykonawca jest zobowiązany do poniesienia kosztów czasowego zajęcia terenu dla celów robót poza liniami rozgraniczającymi wraz z kosztami prawnymi i opłatami za zajmowanie terenu, rekompensatę za utratę zbiorów występujących na terenie czasowego zajęcia, dokonaniem niezbędnych uzgodnień z właścicielami terenu oraz doprowadzenia terenu do stanu pierwotnego.

1.5.15. Przebudowa urządzeń kolidujących

Przebudowę urządzeń należy wykonać pod nadzorem i w uzgodnieniu z użytkownikami. Wykonawca opracuje harmonogramy wyłączeń czasowych sieci, uzgodni wyłączenia z użytkownikami sieci i poniesie koszty tych wyłączeń.

2. MATERIAŁY

Nazwy handlowe materiałów użyte w Dokumentach Przetargowych i dokumentacji technicznej winny być traktowane jako definicje standardu, a nie jako konkretne nazwy handlowe zastosowanych materiałów.

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, albo
- 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, albo
- 3) Oznakowany znakiem budowlanym (z zastrzeżeniami zgodnie z Ustawą), .

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem Robót.

Nie później niż **trzy tygodnie** przed zaplanowanym użyciem materiałów Wykonawca dostarczy Inżynierowi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub wydobywania, odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych i próbki materiałów do zatwierdzenia.

W przypadku niezaakceptowania przez Inżyniera materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić na bieżąco badania w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły będą spełniać wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

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 pozyskaniem materiałów i dostarczeniem ich do Robót.

Wszystkie materiały odpowiadające wymaganiom pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach kontraktowych 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 prowadził żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach kontraktowych.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania kruszyw powinny być składowane w hałdach i wykorzystane przy zasypce lub do rekultywacji. Po zakończeniu eksploatacji źródła, materiały odpadowe powinny być z powrotem przemieszczone do wyrobisk. Skarpy powinny być złagodzone w stopniu jak najbardziej zbliżonym do ukształtowania otaczającego terenu. Nadkład powinien być równomiernie rozłożony. Obszar wyrobiska powinien być następnie pokryty roślinnością.

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

2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez 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 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 materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji 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.

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i będą złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych Robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

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

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały zachowały swoją jakość i przydatność do Robót oraz zgodność z wymaganiami ST i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą po zakończeniu Robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej **3 tygodnie** przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót.

Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w 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, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

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

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Inżynierowi kopii dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, w przypadkach, gdy wymagają tego przepisy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru co najmniej 2 tygodnie 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.

4. TRANSPORT

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

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

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca stosować się

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

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu 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.

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

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

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

Inżynier jest upoważniony do kontroli wszystkich Robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych.

Inżynier powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie te materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w Dokumentacji Projektowej i ST. Z odrzuconymi materiałami należy postępować jak w pkt.2.4.

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.

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, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierał:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- 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 Inżyniera ;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,

- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość pobierania próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości Robót

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

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

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

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

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

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

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

Inżynier będzie przekazywał Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych.

Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

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

6.3. Pobieranie próbek

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

6.4. Badania i pomiary.

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

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Koszty badań i pomiarów należy zawrzeć w cenach jednostkowych wycenianych robót.

6.5. Raporty z badań.

Wykonawca będzie przekazywał 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.

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera .

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę będzie oceniał zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. 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 materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Materiały i wyroby budowlane.

Inżynier zezwala na wbudowanie materiałów i wyrobów budowlanych, które spełniają wymagania dotyczące certyfikacji i znakowania określone w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

Dopuszcza się do stosowania wyroby które

- a) posiadają znak CE – bez ograniczeń
- b) nie posiadają znaku CE – pod warunkiem,
 - że wyrób został wyprodukowany na terytorium Polski w zgodności z kryteriami określonymi w Polskich Normach producent dostarczył deklarację zgodności z tą normą
 - posiadają Aprobatę Techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, a producent dostarczył deklarację zgodności z tą aprobatą
 - posiada znak budowlany, a producent załączył odpowiednią informację o wyrobie
 - 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
- c) Wyroby jednostkowe w danym obiekcie budowlanym - wyrobu wytworzonego według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla którego producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami

Materiały i wyroby budowlane muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta zgodnie z ustawowo określonymi wzorami, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Akceptacja udzielona jakiegokolwiek partii materiałów z danego źródła nie będzie znaczyć, że wszystkie materiały pochodzące z tego źródła są akceptowane automatycznie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia informacji o wyrobie i/lub wykonaniu prób materiałów otrzymanych z zatwierdzonego źródła dla każdej dostawy, żeby udowodnić, że nadal spełniają one wymagania odpowiedniej szczegółowej specyfikacji technicznej.

Jakiegokolwiek materiały czy wyroby budowlane nie spełniające tych wymagań będą odrzucone.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi szczegółowe informacje dotyczące, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie informacje o wyrobie (aprobata techniczna) lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ciągłych badań określonych w SST w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania SST w czasie postępu robót.

Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych (SST).

Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia instalowane w trakcie wykonywania robót muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w poszczególnych szczegółowych specyfikacjach technicznych. Przynajmniej na trzy tygodnie przed użyciem każdego materiału przewidzianego do wykonania robót stałych wykonawca przedłoży szczegółową informację o źródle produkcji, zakupu lub pozyskania takich materiałów, atestach, wynikach odpowiednich badań laboratoryjnych i próbek do akceptacji zarządzającego realizacją umowy. To samo dotyczy instalowanych urządzeń.

6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik Budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem urzędowym rejestrującym przebieg robót budowlanych obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca

okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie i przechowywanie 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 Wykonawcy terenu budowy,
- wpisy osób na stanowisku Kierownika Budowy, Inspektora Nadzoru Autorskiego oraz Projektanta
- 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, Projektanta
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

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

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

(2) Książka Obmiaru

Książka obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót.

Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Kosztorysie ofertowym i wpisuje do Książki Obmiaru.

(3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, informacje o wyrobach, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy i Zamawiającego powinny być 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) korespondencja na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

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

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiarów. Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. 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.

7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą wykonywane w poziomie wzdłuż linii osiowej.

Jeśli ST właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m^3 jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST. Wszelkie inne materiały będą mierzone w jednostkach określonych w Dokumentacji Projektowej i ST.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inżyniera. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadał ważne świadectwa legalizacji.

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

7.4. Wagi i zasady ważenia

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

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem 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 i jednoznaczny.

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów Robót

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

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

8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.

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

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

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

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

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

W przypadku stwierdzenia odchylenia od przyjętych wymagań i innych wcześniejszych ustaleń, Inżynier ustala zakres Robót poprawkowych lub podejmuje decyzje dotyczące zmian i korekt. W wyjątkowych przypadkach podejmuje decyzję dokonania potrąceń.

Przy ocenie odchylenia i podejmowaniu decyzji o robotach poprawkowych lub robotach dodatkowych Inżynier uwzględnia tolerancje i zasady odbioru podane w ST dotyczących danej części Robót.

8.3. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót wraz z ustaleniem należnego wynagrodzenia. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym Robót.

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

8.4. Odbiór ostateczny Robót.

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego powinna być stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w warunkach Kontraktu, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i kompletności oraz prawidłowości operatu kolaudacyjnego.

Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

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 ściennej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego Robót.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego Robót jest protokół odbioru ostatecznego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Wszystkie dokumenty będą opisane i zaopatrzone w spis załączników.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy, (pod zmianami wymagany jest podpis Projektanta, Kierownika Budowy i Branżowego Inspektora)
- Specyfikacje Techniczne,
- uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu, i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne z ST i PZJ,
- informacje o wyrobach, deklaracje zgodności wbudowanych materiałów zgodnych z ST
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z PZJ i ST,
- sprawozdanie techniczne,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą, w wersji tradycyjnej i numerycznej
- powykonawczą dokumentację geodezyjno - kartograficzną, umożliwiającą wniesienie zmian na mapę zasadniczą do ewidencji sieci uzbrojenia terenu,
- kopie mapy powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego (w tym materiały do zawiadomienia o zakończeniu budowy i wniosku o udzielenie pozwolenia na użytkowanie)

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

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

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny.

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ustalenia ogólne

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

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

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w pkt. 9 ST i w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych Materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy
- wartość pracy Sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami

- koszty pośrednie , zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- opłaty eksploatacyjne na rzecz administratora drogi (lub innych właścicieli i administratorów) związane z korzystaniem z terenów drogi (lub innych terenów), nadzorem służb drogowych (i innych odpowiednich służb) nad prowadzonymi robotami, koszty uzgodnień z administratorem drogi oraz rzeki, koszty ewentualnych zamknięć drogi, koszty ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, koszty opracowania powykonawczej dokumentacji geodezyjno-kartograficznej
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym i kwota ryczałtowa jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją kosztorysową za wyjątkiem wypadków omówionych w Warunkach Kontraktu.

Do stawek jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w ST D-M 00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach , a nie wyszczególnione w kosztorysie.

9.2.1. Objazdy ,Przejazdy i Organizacja Ruchu.

Koszt wybudowania objazdów ,przejazdów i organizacji ruchu obejmuje bez ograniczeń :

- a) opracowanie oraz uzgodnieniem z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii Inżynierowi i wprowadzeniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót .
- b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu
- c) przygotowanie terenu
- d) Opłaty / dzierżawy terenu
- e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji robót obejmuje bez ograniczeń :

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

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje bez ograniczeń :

- a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowań
- b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

9.2.2. Opracowanie i dostarczenie Rysunków przez Wykonawcę obejmuje bez ograniczeń :

- a)przygotowanie Rysunków zgodnie z wymaganiami prawa polskiego zawartymi w odpowiednich normach, wytycznych, kodeksach i przepisach;
- b)uzyskanie wymaganych uzgodnień, zezwoleń i zatwierdzeń odpowiednich władz i Inżyniera;
- c)powielanie Rysunków w ilości jak określono;
- d)dostarczenie Rysunków Inżynierowi oraz odpowiednim władzom zgodnie z obowiązującymi zasadami;

9.2.3. Podporządkowanie się wymaganiom administracji drogowej obejmuje bez ograniczeń :

- a) uzyskiwanie wymaganych uzgodnień i zezwoleń odpowiednich władz, użytkowników, właścicieli i innych osób prawnych i fizycznych;
- b) przeprowadzenie inwentaryzacji Placu Budowy;
- c) przywrócenie dróg publicznych do stanu pierwotnego zgodnie z wymaganiami odpowiednich władz i po zgodzie i aprobach Inżyniera.

9.2.4. Utrzymanie dróg publicznych w czystości obejmuje bez ograniczeń :

**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi
i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Ciechanowiec - Ostrożany**

- a) budowa i utrzymanie urządzeń do mycia opon w czasie trwania Kontraktu jak uzgodniono Inżynierem;
- b) usunięcie urządzeń do mycia opon po zakończeniu Robót;
- c) usunięcie wszelkich przydatnych i nie nieprzydatnych materiałów na składowisko Wykonawcy poza Plac Budowy;
- d) przywrócenie Placu Budowy do stanu pierwotnego;
- e) utrzymanie czystości dróg publicznych zgodnie z zakresem uzgodnionym i zatwierdzonym przez Inżyniera;
- f) koszty podporządkowania się wymaganiom specyfikacji, polskich norm i przepisów.

9.2.5. Tablice informacyjne na czas budowy obejmuje bez ograniczeń :

- a) przygotowanie projektu tablic informacyjnych oraz ogłoszenie danych BIOZ zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r
- b) wytworzenie, załadunek i przewiezienie tablic informacyjnych na miejsce wskazane przez Inżyniera;
- c) ustawienie i utrzymanie tablicy informacyjnej podczas wykonywania Robót objętych Kontraktem;
- d) rozebranie i usunięcie tablic informacyjnych przez Wykonawcę zgodnie z instrukcją Inżyniera.

9.2.6. Koszty związane z zabezpieczeniem budowy obejmują bez ograniczeń :

- a) koszty podporządkowania się wymaganiom klauzuli 1.5.4 niniejszej ST;
- b) koszty podporządkowania się wymaganiom specyfikacji, polskich norm i przepisów.

9.2.7. Tymczasowe zajęcie gruntów obejmuje bez ograniczeń :

- a) koszty uzyskiwania wymaganych uzgodnień, uzgodnień, zezwoleń oraz rekompensat spowodowanych czasowym zajęciem gruntu dla jego właścicieli;
- b) inne konieczne koszty w celu dotrzymania warunków Klauzuli 1.5.14 D-M 00.00.00 „Warunki Ogólne”.

9.2.8. Zapewnienie dojazdów do dróg, gospodarstw i gruntów rolnych w czasie trwania Kontraktu:

- (a) dojazd w zakresie uzgodnionym z właścicielem i zatwierdzonym przez Inżyniera przed rozpoczęciem robót;
- (b) dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów i sprzętu;
- (c) tymczasowe przełożenie urządzeń obcych i/lub obiektów inżynierskich (jeżeli występuje);
- (d) roboty dodatkowe związane z budową dojazdów lub utrzymaniem istniejących (łącznie z wielokrotnym manipulowaniem);
- (e) usunięcie dojazdów i tymczasowych obiektów inżynierskich (jeżeli występuje);
- (f) przebudowa lub przełożenie końcowej lokalizacji urządzeń obcych i/lub obiektów inżynierskich (jeżeli występuje)
- (g) usunięcie z placu budowy wszystkich użytecznych i nieużytecznych materiałów oraz sprzętu, pozostałych Wykonawcy po zakończeniu robót;
- (h) koszty dostosowania do wymagań specyfikacji, polskich norm i rozporządzeń.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

1. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku, tekst jednolity, 2003 (Dz.U.03.207.2016) ze zmianami.
2. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych. (Dz.U.04.19.177).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U.z roku 2001, Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami) oraz Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2002 o sposobie udostępniania informacji o środowisku, ochronie informacji oraz ocenie wpływu na środowisko, (Dz.U. z roku 2002 Nr 176, poz. 1453).

5. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.Nr 92 poz.881 z dnia 30 kwietnia 2004r.) ze zmianami i rozporządzeniami wykonawczymi do ustawy.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2.12.2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE. (Dz.U. nr 209, poz. 1779)
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobu deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
8. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 02 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr 202 z 2004r.),
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – (Dz.U nr 108 poz 953)
10. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r o odpadach (Dz.U. z dnia 20 czerwca 2001 r) ze zmianami.
11. Warunki Kontraktu

ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK 1 – SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH

ZAŁĄCZNIK 2 -DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

ZAŁ.1 – SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH

Tom II SPECYFIKACJE TECHNICZNE - DROGA

A. D-M-00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

B. SPECYFIKACJE TECHNICZNE - ROBOTY DROGOWE:

D-01.00.00. Roboty przygotowawcze

D-01.01.01. Odtworzenie i wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych

D-01.02.02. Zdjęcie i transport warstwy ziemi urodzajnej (humusu)

D-01.02.04. Rozbiórka elementów dróg i przepustów

D-02.00.00. Roboty ziemne

D-02.01.01. Wykonanie wykopów

D-02.03.01A. Wymiana gruntów

D-02.03.01B. Wzmocnienie podłoża gruntowego geomateracem z kruszywa i georusztów

D-02.03.01. Wykonanie nasypów

D-03.00.00. Odwodnienie korpusu drogowego

D-03.01.02. Przepusty z blachy falistej

D-03.01.03a. Przepusty z rur polietylenowych HDPE spiralnie karbowanych

D-04.00.00. Podbudowy

D-04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

D-04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

D-04.05.01. Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem

D-04.05.01a. Podbudowa z kruszywa związanego cementem

D-04.06.01. Podbudowa z chudego betonu

D-04.07.01. Podbudowa z betonu asfaltowego

D-05.00.00. Nawierzchnie

D-05.03.01. Nawierzchnia z kostki kamiennej

D-05.03.04. Nawierzchnia z betonu cementowego

D-05.03.05a. Nawierzchnia z betonu asfaltowego-warstwa ścieralna

D-05.03.05b. Nawierzchnia z betonu asfaltowego-warstwa wiążąca

D-05.03.11. Frezowanie nawierzchni

D-06.00.00. Roboty wykończeniowe

D-06.01.01. Umocnienie skarp, rowów, ścieków

D-06.03.01a. Pobocze utwardzone kruszywem łamanym

D-06.04.01. Rowy

D-07.00.00. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu

D-07.01.01. Oznakowanie poziome

D-07.02.01. Oznakowanie pionowe

D-07.02.02. Słupki prowadzące, znaki hektometrowe i kilometrowe

D-07.05.01. Bariery ochronne

D-07.06.01a. Płatki naprowadzające dla pławów

D-07.06.02. Urządzenia zabezpieczające ruch pieszy i rowerowy

D-08.00.00. Elementy ulic

D-08.01.02a. Krawężniki kamienne

D-08.02.02. Chodniki i nawierzchnie z kostki brukowej betonowej

D-08.03.01. Obrzeża betonowe

D-10.00.00. Inne roboty

D-10.05.01a. Ciąg pieszo-rowerowy

D-10.07.01. Zjazdy

Tom III/1 SPECYFIKACJE TECHNICZNE - DROGOWE OBIEKTY INŻYNIERSKIE:
(MOST m-1 , Przepusty pod drogą wojewódzką)

A. OGÓLNE SPECYFIKACJE TECHNICZNE - ROBOTY MOSTOWE:

M-11.00.00. FUNDAMENTOWANIE

M-11.01.00. Roboty ziemne pod fundamenty

M-11.01.01. Wykopy otwarte bez zabezpieczeń

M-11.01.02. Wykopy w gruncie niespoistym wraz z umocnieniem (rozparciem)

M-11.01.03. Wykop w gruncie spoistym wraz z umocnieniem

M-11.01.04. Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem

M-11.01.05. Wymiana gruntu w wykopie

M-11.01.07. Nasypy przy obiekcie wraz z wykonaniem stożków

M-11.07.00. Ścianki szczelne

M-11.07.01. Wbicie ścianki szczelnej

M-11.09.00. Wzmacnianie podłoża gruntowego

M-11.09.05. Wykonanie poduszki żwirowej wzmocnionej geotkaniną

M-12.00.00 ZBROJENIE

M-12.01.00. Stal zbrojeniowa

M-12.01.01. Stal zbrojeniowa

M-13.00.00. BETON

M-13.01.00. Beton konstrukcyjny

M-13.01.01. Beton konstrukcyjny

M-13.02.00. Beton niekonstrukcyjny

M-13.02.01. Beton niekonstrukcyjny

M-13.03.00. Prefabrykaty betonowe

M-13.03.01. Wykonanie prefabrykatów betonowych sprężonych typ "KUJAN"- odwrócone "T"

M-13.03.02. Montaż prefabrykatów betonowych sprężonych typ "KUJAN"-odwrócone "T"

M-13.03.04. Prefabrykowane gzymsy z polimerobetonu

M-14.00.00. KONSTRUKCJE STALOWE

M-14.02.00. Zabezpieczenie konstrukcji stalowych

M-14.02.02. Metalizacja

M-14.02.03. Pokrywanie powłokami malarskimi powłoki metalizowanej

M-14.02.06. Pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowej

M-15.00.00. IZOLACJA

M-15.02.00. Izolacja gruba

M-15.02.01. Izolacja pomostów obiektów mostowych

M-15.04.00. Powłokowa izolacja bitumiczna

M-15.04.01. Powłokowa izolacja bitumiczna

M-15.06.00. Zabezpieczenie antykorozyjne betonu

M-15.06.01. Zabezpieczenie antykorozyjne betonu

M-16.00.00. ODWODNIENIE

M-16.01.01. Wpusty

M-16.01.02. Instalacja odwadniająca

M-16.01.03. Odwodnienie hydroizolacji za pomocą sączków

M-16.01.08. Drenaż z elementów prefabrykowanych na płycie pomostu

M-16.01.09. Drenaż na płycie pomostu z tkaniny drenującej

M-16.01.10. Drenaż z kruszywa lakierowanego na płycie pomostu

M-17.00.00. ŁOŻYSKA

M-17.01.00. Łożyska

M-17.01.02. Łożyska elastomerowe

M-18.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE

M-18.01.04. Elastyczne przekrycie dylatacyjne (bitum modyfikowany polimerami)

M-18.01.05. Przekrycie dylatacyjne – „Uciąglenie nawierzchni” poprzez zazbrojenie siatką z tworzywa

M-19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJACE

M-19.01.01. Krawężnik mostowy

M-19.01.02. Bariery ochronne na obiektach mostowych

M-19.01.04. Balustrady na obiektach mostowych

M-20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE

M-20.01.00. Roboty przyobietkowe

M-20.01.02. Drenaż za przyczółkiem wraz z zabezpieczeniem

M-20.01.10. Schody skarpowe

M-20.01.11. Ścieki skarpowe

M-20.01.40. Przełożenie cieku na czas budowy

M-20.02.00. Umocnienie skarp i stożków

M-20.02.01. Umocnienie skarp i stożków prefabrykatami betonowymi

M-20.02.03. Umocnienie skarp poprzez obrukowanie kamieniem

M-20.03.00. Roboty nawierzchniowe

M-20.03.01. Nawierzchnia chemoutwardzalna

M-20.05.00. Podatne konstrukcje stalowe

M-20.05.01. Konstrukcje stalowe z blachy falistej

M-20.06.00. Umocnienie koryta rzeki

M-20.06.03. Umocnienie koryta rzeki narzutem kamiennym

M-20.07.00. Roboty różne

M-20.07.01. Znaki wysokościowe

M-20.07.03. Różne elementy stalowe

M-20.08.00. Rusztowania

M-20.08.01. Rusztowania i deskowania

M-20.10.00. Roboty remontowe

M-20.10.01. Wiercenie otworów i osadzanie kotew

M-20.10.12. Roboty rozbiórkowe

B. SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE - ROBOTY MOSTOWE:

M 21.00.00. FUNDAMENTY

M 21.15.00. Wzmocnienie podłoża

M 21.15.01. Wzmocnienie podłoża fundamentów bezpośrednich poprzez wymianę gruntu

M 21.20.00. Ławy fundamentowe

M 21.20.01. Ławy fundamentowe

M 21.53.00. Roboty ziemne przy fundamentach

M 21.53.02. Wykopy otwarte bez zabezpieczeń

M 22.00.00. KORPUSY PODPÓR

M 22.01.00. Przyczółki

M 22.01.01. Przyczółki żelbetowe

M 22.01.02. Skrzydełka przyczółka

M 22.51.50. Rozbiórka podpory betonowej

M 23.00.00. USTROJE NOŚNE

M 23.04.00. Ustroje prefabrykowane z belek sprężonych

M 23.04.02. Ustrój prefabrykowany z betonowych belek sprężonych typu "odwrócone T"

M 23.25.00. Ustroje tunelowe

M 23.25.10. Ustrój tunelowy - z blachy falistej o przekroju rurowym

M 23.30.00. Kapy chodnikowe

M 23.30.06. Kapa chodnikowa z prefabrykowaną deską gzymsową

M 24.00.00. ŁOŻYSKA

M 24.04.00. Łożyska elastomerowe

M 24.04.01. Łożyska elastomerowe

M 25.00.00. URZĄDZENIE DYLATACYJNE

M 25.01.03. Elastyczne przekrycie dylatacyjne (bitum modyf. polimerami)

M 25.01.13. Przekrycie dylatacyjne – „uciąglenie nawierzchni” poprzez zazbrojenie siatką z tworzywa

M 26.00.00. ODWODNIENIE**M 26.01.00. Odwodnienie płyty pomostu**

M 26.01.01. Wpusty mostowe

M 26.01.02. Sączi dla odwodnienia izolacji

M 26.01.03. Dreny do odwodnienia izolacji

M 26.02.00. Odprowadzenie ścieków

M 26.02.02. Instalacja odprowadzająca ścieki z wpustów rurami z tworzywa sztucznego

M 26.02.04. Kolektor obiektowy z tworzywa sztucznego

M 26.02.06. Instalacja odprowadzająca wodę z sączków

M 26.02.09. Ułożenie stalowej rury osłonowej w nasypie

M 27.00.00. HYDROIZOLACJA**M 27.01.00. Izolacja powłokowa**

M 27.01.01. Powłoka izolacyjna bitumiczna - „na zimno”

M 27.02.00. Izolacja arkuszowa

M 27.02.01. Izolacja z papy grzewalnej – układana na powierzchniach betonowych

M 28.00.00. WYPOSAŻENIE POMOSTU**M 28.01.00. Balustrady**

M 28.01.02. Balustrady aluminiowe na obiektach mostowych

M 28.05.00. Bariery ochronne betonowe

M 28.05.03. Bariery ochronne betonowe prefabrykowane

M 28.06.00. Bariery ochronne metalowe

M 28.06.01. Bariery ochronne o podwyższonym poziomie powstrzymania

M 28.15.00. Krawężniki

M 28.15.01. Krawężniki kamienne

M 28.54.51. Rozbiórka barier żelbetowych

M 29.00.00. ROBOTY PRZYOBIEKTOWE**M 29.01.00. Odwodnienie zasyпки przyczółka**

M 29.01.01. Odwodnienie zasyпки przyczółka

M 29.03.00. Roboty ziemne w rejonie przyczółków

M 29.03.01. Zasyпка przyczółka

M 29.03.05. Stożki przyczółków

M 29.05.00. Płyty przejściowe

M 29.05.01. Płyty przejściowe

M 29.06.00. Chodnik na podłożu gruntowym

M 29.06.02. Chodnik z kostki betonowej

M 29.10.00. Schody

M 29.10.01. Schody na skarpie dla obsługi

M 29.15.00. Umocnienie skarp stożków przyczółkowych

M 29.15.01. Umocnienie skarp stożków przyczółkowych i skarp - prefabrykatami betonowymi

M 29.16.00. Umocnienie koryta rzeki

M 29.15.01. Umocnienie koryta rzeki elementami drewnianymi

M 29.17.00. Przełożenie cieku

M 29.17.01. Przełożenie cieku na czas budowy przepustu

M 29.20.00. Ścieki

M 29.20.01. Ścieki skarpowe

M 30.00.00. ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ZABEZPIECZAJĄCE**M 30.05.00. Nawierzchnie chodników mostowych**

M 30.05.06. Nawierzchnia chodnika poliuretanowo-epoksydowa

M-30.20.05. Zabezpieczenie antykorozyjne pow. betonowych – pokrycie powierzchniowe o grubości powłoki $0.05 < d < 0.3$ mmM 30.20.15. Zabezpieczenie antykorozyjne pow. betonowych grubowarstwowe pokrycie powierzchniowe o grubości powłoki $1 < d < 5$ mm.

Tom IV SPECYFIKACJE TECHNICZE - WODOCIĄG

U-01.03.05. Budowa i przebudowa sieci wodociągowej

Tom V SPECYFIKACJE TECHNICZE - KANALIZACJA DESZCZOWA

D-03.02.01. Kanalizacja deszczowa

Tom VI SPECYFIKACJE TECHNICZE - TELETECHNIKA

U-01.03.04. Przebudowa i budowa kablowych linii telekomunikacyjnych

Tom VII, VIII SPECYFIKACJE TECHNICZE - ENERGETYKA

D-01.03.01. Napowietrzne linie elektroenergetyczne niskiego i średniego napięcia

D-01.03.02. Kablowe linie elektroenergetyczne niskiego i średniego napięcia

D-07.07.01. Oświetlenie drogowe

SPECYFIKACJE TECHNICZNE ZIELEŃ**Tom IX/1 INWENTARYZACJA I GOSPODARKA ISTNIEJĄCA ZIELENIA**

D-09.02.01. Usunięcie drzew i krzewów oraz zabezpieczenie istniejącej zieleni

Tom IX/2 SZATA ROŚLINNA

D-09.01.01. Sadzenie i pielęgnacja krzewów na rondzie

ZAŁĄCZNIK 2 - DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY

Zadanie dotyczy rozbudowy drogi w km 22+700 ÷ 41+650 o długości 15,95 km.

Projekt Budowlany**TOM I PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU** (Zeszyt 1- 3)Zeszyt 1

- A. Numery ewidencyjne działek, na których obiekt jest usytuowany
- B. Uprawnienia budowlane i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa autorów projektu
- C. Część opisowa

Zeszyt 2

- D. Warunki techniczne, opinie uzgodnienia

Zeszyt 3

- 1. Plan orientacyjny – 1:25 000
- 2. Plan zagospodarowania terenu+legenda - 1:500 (ark. 1+24)
- 3. Przekrój normalny

TOM II-IX PROJEKTY ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANE**Tom II Droga** (Zeszyt 1, 2)Zeszyt 1

- A. Uprawnienia budowlane i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa autorów projektu
- B. Część opisowa- opis techniczny

Rysunki

- 1. Plan orientacyjny – 1:25 000
- 2. Plan sytuacyjny - 1:500 (ark. 1+24)+ legenda
- 3.1. Przekrój normalny drogi wojewódzkiej nr 690 – 1:50
- 3.2. Przekrój normalny dróg powiatowych i gminnych – 1:50
- 3.3. Przekrój normalny ronda – 1:50
- 3.4. Przekrój normalny stanowiska do ważenia dla WITD – 1:50

Zeszyt 2

- 4. Przekrój podłużny drogi wojewódzkiej nr 690 – 1:100/1000 (ark. 1+11)
- 5. Przekrój podłużny ciągu pieszo - rowerowego – 1:100/1000 (ark. 1+11)
- 6. Przekroje podłużne – Skrzyżowania z drogami powiatowymi 1:100/1000
- 7. Przekroje podłużne – Skrzyżowania z drogami gminnymi 1:100/1000 (ark. 1+3)
- 8. Przekroje podłużne miejsc do ważenia pojazdów 1:100/1000

Tom III/1 Most M-1 przez rz. Pełchówkę Ww km 37+464,60

Oświadczenie

Uprawnienia i zaświadczenia z Izby Inżynierów Budownictwa Projektanta i Sprawdzającego

A. Część opisowa

- 1. Opis techniczny – budowa nowego mostu
- 2. Opis techniczny – rozbiórka istniejącego mostu
- 3. Wyciąg z obliczeń statycznych

B. Część rysunkowa

- 1 Plan sytuacyjny
- 2 Rysunek ogólny
- 3 Przekrój poprzeczny
- 4 Przekrój podłużny
- 5 Inwentaryzacja
- 6 Rozbiórka

C. Uzgodnienia

Tom III/2 Przepusty pod drogą wojewódzka

Oświadczenie

Uprawnienia i zaświadczenia z Izby Inżynierów Budownictwa

Projektanta i Sprawdzającego

A. Część opisowa

B. Część rysunkowa

P1.1	Plan sytuacyjny	P8.3	Inwentaryzacja
P1.2	Rysunek ogólny	P9.1	Plan sytuacyjny
P1.3	Inwentaryzacja	P9.2	Rysunek ogólny
P2.1	Plan sytuacyjny	P9.3	Inwentaryzacja
P2.2	Rysunek ogólny	P10.1	Plan sytuacyjny
P2.3	Inwentaryzacja	P10.2	Rysunek ogólny
P3.1	Plan sytuacyjny	P10.3	Inwentaryzacja
P3.2	Rysunek ogólny	P11.1	Plan sytuacyjny
P3.3	Inwentaryzacja	P11.2	Rysunek ogólny
P4.1	Plan sytuacyjny	P11.3	Inwentaryzacja
P4.2	Rysunek ogólny	P12.1	Plan sytuacyjny
P4.3	Inwentaryzacja	P12.2	Rysunek ogólny
P5.1	Plan sytuacyjny	P12.3	Inwentaryzacja
P5.2	Inwentaryzacja	P13.1	Plan sytuacyjny
P6.1	Plan sytuacyjny	P13.2	Rysunek ogólny
P6.2	Rysunek ogólny	P13.3	Inwentaryzacja
P6.3	Inwentaryzacja	P14.1	Plan sytuacyjny
P7.1	Plan sytuacyjny	P14.2	Rysunek ogólny
P7.2	Rysunek ogólny	P14.3	Inwentaryzacja
P7.3	Inwentaryzacja	P15.1	Plan sytuacyjny
P8.1	Plan sytuacyjny	P15.2	Rysunek ogólny
P8.2	Rysunek ogólny	P15.3	Inwentaryzacja

Tom IV Przebudowa i budowa sieci wodociągowej

Uprawnienia budowlane i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów

Budownictwa autorów projektu

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

I. OPIS TECHNICZNY

1. WSTĘP

2. PROJEKTOWANA BUDOWA I PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ

II. ZAŁĄCZNIKI

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys nr 1. (ark. 1) Orientacja - skala 1 : 25 000

Rys nr 2. (ark. 1) Plan sytuacyjny W-2- skala 1 : 500

Rys nr 2. (ark. 2) Plan sytuacyjny W-6, W-7 - skala 1 : 500

Rys nr 2. (ark. 3) Plan sytuacyjny W-8- skala 1 : 500

Rys nr 2. (ark. 4) Plan sytuacyjny W-9- skala 1 : 500

Rys nr 2. (ark. 5) Plan sytuacyjny RO-1- skala 1 : 500

Rys nr 2. (ark. 6) Plan sytuacyjny W-10- skala 1 : 500

Rys nr 2. (ark. 7) Plan sytuacyjny RO-2- skala 1 : 500

Tom V Budowa kanalizacji deszczowej

Uprawnienia budowlane i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów

Budownictwa autorów projektu

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

I. OPIS TECHNICZNY

1. WSTĘP

2. PROJEKTOWANA BUDOWA SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ

3. ZESTAWIENIE PROJEKTOWANEJ KANALIZACJI

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys nr 100 Orientacja - skala 1 : 25 000

Rys nr 200	Legenda
Rys nr 301	Plan sytuacyjny - skala 1 : 500
Rys nr 302	Plan sytuacyjny - skala 1 : 500
Rys nr 303	Plan sytuacyjny - skala 1 : 500
Rys nr 304	Plan sytuacyjny - skala 1 : 500
Rys nr 305	Plan sytuacyjny - skala 1 : 500
Rys nr 306	Plan sytuacyjny - skala 1 : 500
Rys nr 307	Plan sytuacyjny - skala 1 : 500
Rys nr 308	Plan sytuacyjny - skala 1 : 500
Rys nr 309	Plan sytuacyjny - skala 1 : 500
Rys nr 310	Plan sytuacyjny - skala 1 : 500
Rys nr 311	Plan sytuacyjny - skala 1 : 500
Rys nr 312	Plan sytuacyjny - skala 1 : 500
Rys nr 313	Plan sytuacyjny - skala 1 : 500
Rys nr 314	Plan sytuacyjny - skala 1 : 500
Rys nr 315	Plan sytuacyjny - skala 1 : 500
Rys nr 316	Plan sytuacyjny - skala 1 : 500
Rys nr 317	Plan sytuacyjny - skala 1 : 500
Rys. nr 401	Wylot boczny i czołowy kanału deszczowego do rowu lub muldy
Rys. nr 402	Wylot przykanalika do rowu
Rys. nr 501	Wlot rowu do kanalizacji deszczowej
Rys. nr 502	Wylot boczny rowu do kanalizacji deszczowej

Tom VI Przebudowa kolizji teletechnicznych

Uprawnienia projektanta
 Uprawnienia sprawdzającego
 Zaświadczenie z Izby projektanta i sprawdzającego
 Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
 I. OPIS TECHNICZNY
 II. CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA
 III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA
 Rys. 1- Plan orientacyjny skala 1:25000
 Rys. 2- Plan sytuacyjny skala 1:500 (ark. 1-16)

Tom VII Przebudowa kolizji elektroenergetycznych

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
 Uprawnienia sprawdzającego
 Zaświadczenie z Izby projektanta i sprawdzającego
 I. OPIS TECHNICZNY
 II. WYTYCZNE DO PLANU BIOZ
 III. CZĘŚĆ FORMALNO - PRAWNA
 IV. RYSUNKI
 Rys.1 Orientacja - skala: 1:25000
 Rys.2 Plan sytuacyjny,(Ark 1-14) skala 1:500

Tom VIII Oświetlenie drogowe

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
 Uprawnienia sprawdzającego
 Zaświadczenie z Izby projektanta i sprawdzającego
 I. OPIS TECHNICZNY
 II. WYTYCZNE DO PLANU BIOZ
 III. OBLICZENIA
 IV. RYSUNKI
 Rys.1 Orientacja
 Rys.2 Plan sytuacyjny (ark. 1-4)
 Rys.3 Schemat rozdzielnic WITD

Tom IX Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Projekt Wykonawczy

Tom II DROGA (Zeszyt 1÷10)

Zeszyt 1 (z 14)

- A. Uprawnienia budowlane i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa autorów projektu**
- B. Część opisowa**
 - Opis techniczny
 - B. Wykazy robót**
- C.**

Zeszyt 2 (z 10)

- 1. Plan orientacyjny – 1:25 000
- 2. Plan sytuacyjny - 1:500 (ark. 1÷24)

Zeszyt 3 (z 10)

- 3.1 Przekrój normalny drogi wojewódzkiej nr 690 – 1:50
- 3.2 Przekrój normalny dróg powiatowych i gminnych – 1:50
- 3.3 Przekrój normalny runda – 1:50
- 3.4 Przekrój normalny stanowiska do ważenia dla WITD – 1:50
- 3.5 Przekrój normalny zatoki autobusowej 1:50

Zeszyt 4 (z 10)

- 4. Przekrój podłużny drogi wojewódzkiej nr 690 – 1:100/1000 (ark. 1÷11)

Zeszyt 5 (z 10)

- 5. Przekrój podłużny ciągu pieszo - rowerowego – 1:100/1000 (ark. 1÷11)

Zeszyt 6 (z 10)

- 6. Przekroje podłużne – Skrzyżowania z drogami powiatowymi 1:100/1000 (ark. 1÷3)
- 7. Przekroje podłużne – Skrzyżowania z drogami gminnymi 1:100/1000 (ark. 1÷3)
- 8. Przekrój podłużny stanowisk dla WITD 1:100/1000
- 9. Przekroje podłużne rowów melioracyjnych 1:100/1000

Zeszyt 7 (z 10)

- 10. Przekroje poprzeczne (ark. 1÷38) 1:200

Zeszyt 8 (z 10)

- 11. Przekroje poprzeczne dróg powiatowych 1:200
- 12. Przepusty typu HDPE o średnicy 40 i 60 cm 1:100
- 13.1 Rysunek przepustu na skrzyżowaniu w km 27+637,09 (L) 1:100
- 13.2 Rysunek przepustu na skrzyżowaniu w km 33+965,78 (P) 1:100
- 13.3 Rysunek przepustu na skrzyżowaniu w km 33+965,78 (L) 1:100
- 13.4 Rysunek przepustu na skrzyżowaniu w km 37+572,62 (P) 1:100
- 13.5 Rysunek przepustu na skrzyżowaniu w km 37+573,70 (L) 1:100
- 14. Plan warstwiczny skrzyżowań (ark. 1÷4) 1:500

Zeszyt 9 (z 10)

- 15. Plansza zbiorcza (ark. 1÷24) 1:500

Zeszyt 10 (z 10)

- 16. Schemat tyczenia (ark. 1÷24) 1:500

Tom III/1 Most M-1 przez rz. Pelchówkę

A. Część opisowa

- 1. Opis techniczny – budowa nowego mostu
- 2. Opis techniczny – rozbiórka istniejącego mostu

B. Część rysunkowa

- 1 Plan sytuacyjny
- 2 Rysunek ogólny
- 3 Przekrój poprzeczny
- 4 Przekrój podłużny
- 5 Rysunek ogólny przyczółka nr 1
- 6 Rysunek ogólny przyczółka nr 2
- 7 Geometria ustroju niosącego
- 8 Zbrojenie fundamentu przyczółków
- 9 Zbrojenie korpusu przyczółka nr 1
- 10 Zbrojenie korpusu przyczółka nr 2
- 11 Zbrojenie ustroju niosącego
- 12 Zbrojenie kap
- 13 Zbrojenie płyty przejściowej
- 14 Schody skarpowe L=5.18m
- 15 Schody skarpowe L=5.83m
- 16 Inwentaryzacja
- 17 Rozbiórka
- 18 Rysunki katalogowe

**C. Obliczenia statyczne (w egz. archiwalnym biura)
biura)**

Tom III/2 Przepusty pod drogą wojewódzka

A. Część opisowa

B. Część rysunkowa

- | | |
|-----------------------|---|
| P1.1 Plan sytuacyjny | P12.3 Inwentaryzacja |
| P1.2 Rysunek ogólny | P13.1 Plan sytuacyjny |
| P1.3 Inwentaryzacja | P13.2 Rysunek ogólny |
| P2.1 Plan sytuacyjny | P13.3 Inwentaryzacja |
| P2.2 Rysunek ogólny | P14.1 Plan sytuacyjny |
| P2.3 Inwentaryzacja | P14.2 Rysunek ogólny |
| P3.1 Plan sytuacyjny | P14.3 Inwentaryzacja |
| P3.2 Rysunek ogólny | P15.1 Plan sytuacyjny |
| P3.3 Inwentaryzacja | P15.2 Rysunek ogólny |
| P4.1 Plan sytuacyjny | P15.3 Inwentaryzacja |
| P4.2 Rysunek ogólny | P16 Półki dla gadów,
płazów i drobnych
zwierząt |
| P4.3 Inwentaryzacja | P17 Schemat objazdu |
| P5.1 Plan sytuacyjny | P18 Schemat objazdu z
tymczasową przeprawą |
| P5.2 Inwentaryzacja | |
| P6.1 Plan sytuacyjny | |
| P6.2 Rysunek ogólny | |
| P6.3 Inwentaryzacja | |
| P7.1 Plan sytuacyjny | |
| P7.2 Rysunek ogólny | |
| P7.3 Inwentaryzacja | |
| P8.1 Plan sytuacyjny | |
| P8.2 Rysunek ogólny | |
| P8.3 Inwentaryzacja | |
| P9.1 Plan sytuacyjny | |
| P9.2 Rysunek ogólny | |
| P9.3 Inwentaryzacja | |
| P10.1 Plan sytuacyjny | |
| P10.2 Rysunek ogólny | |
| P10.3 Inwentaryzacja | |
| P11.1 Plan sytuacyjny | |
| P11.2 Rysunek ogólny | |
| P11.3 Inwentaryzacja | |
| P12.1 Plan sytuacyjny | |
| P12.2 Rysunek ogólny | |

Tom IV Przebudowa i budowa sieci wodociągowej

A. OPIS TECHNICZNY

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys nr 1 Orientacja - skala 1 : 25 000

Rys nr 2 Legenda

Rys nr 3 Plany sytuacyjne - skala 1 : 500

Rys nr 4 Profile podłużne - skala 1 : 100/500

Tom V Budowa kanalizacji deszczowej**Zeszyt 1 (z 2)**

A. OPIS TECHNICZNY

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys nr 100 Orientacja - skala 1 : 25 000

Rys nr 200 Legenda

Rys nr 301 - 317 Plany sytuacyjne- ark 1÷17- skala 1 : 500

Zeszyt 2 (z 2)

Rys nr 401 – 421 Profile podłużne-ark1÷21 - skala 1 : 500/100

Rys nr 501 Wylot boczny i czołowy kanału deszczowego do rowu lub muldy

Rys nr 502 Wylot przykanalika do rowu

Rys nr 601 Wlot rowu do kanalizacji deszczowej

Rys nr 602 Wlot boczny rowu do kanalizacji deszczowej

Tom VI Przebudowa kolizji teletechnicznych

Uprawnienia projektanta

Uprawnienia sprawdzającego

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

I. OPIS TECHNICZNY

II. CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1 Plan orientacyjny skala 1:25 00

Rys. 2 Plan sytuacyjny skala 1:500 (ark. 1÷16)

Rys. 3 Przekroje (arkusze 1-9)

Rys. 4 Schemat optyczny światłowodu (ark 1,2)

Rys. 5 Schemat przebudowy kabli miedzianych (ark 1÷5)

Tom VII Przebudowa kolizji elektroenergetycznych

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Uprawnienia projektanta

Uprawnienia sprawdzającego

Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa

I. OPIS TECHNICZNY

II. WYTYCZNE DO PLANU BIOZ

III. CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA

IV. OBLICZENIA I TABELLE

V. RYSUNKI

Rys.1 Orientacja - skala: 1:25000

Rys.2 Plan sytuacyjny, Ark 1-14, skala 1:500

Rys.3 Schemat montażowo-demontażowy linii SN (ark1÷3)

Rys.4 Schemat montażowo-demontażowy linii nn (ark1÷4)

Rys.5 Profil linii SN (ark1÷4)

Rys.6 Profil linii nn (ark1÷5)

Rys. 7 Schemat stacji transformatorowej

Tom VIII Oświetlenie drogowe

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Uprawnienia projektanta

Uprawnienia sprawdzającego

I. OPIS TECHNICZNY

II. WYTYCZNE DO PLANU BIOZ

Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Ciechanowiec - Ostrożany

III. CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA

IV. OBLICZENIA I TABELE

V. RYSUNKI

Rys.1 Orientacja

Rys.2 Plan sytuacyjny (ark. 1-4)

Rys.3 Schemat rozdzielnic (ark. 1÷3)

Rys. 4 Schemat oświetlenia (ark.1÷5)

Rys.5 Przekroje (ark. 1÷2)

Rys. 6 Przejście przez most M-1

Tom IX /1 Inwentaryzacja i gospodarka istniejąca zielenia**I. CZĘŚĆ OPISOWA**

1. CHARAKTERYSTYKA FORMALNA

1.1 Przedmiot opracowania

1.2 Cel opracowania

1.3 Podstawa opracowania

2. INWENTARYZACJA ZIELENI

3. GOSPODARKA ISTNIEJĄCĄ ZIELENIĄ

4. DANE DO KOSZTORYSOWANIA

5. OCHRONA DRZEW NA PLACU BUDOWY

6. TABELA DO INWENTARYZACJI I GOSPODARKI ISTNIEJĄCĄ ZIELENIĄ

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr rys. 1 – Plan orientacyjny - skala 1:25000

Nr rys. 2, ark. 1÷24 – Plan sytuacyjny - skala 1:500

Tom IX /2 Szata roślinna**I. CZĘŚĆ OPISOWA**

1. CHARAKTERYSTYKA FORMALNA

1.1 Przedmiot opracowania

1.2 Cel opracowania

1.3 Podstawa opracowania

2. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU OPRACOWANIA

2.1 Położenie geograficzne i morfologia

2.2 Roślinność potencjalna i rzeczywista

2.3 Istniejący stan zagospodarowania

3. PROJEKT WYKONAWCZY SZATY ROŚLINNEJ

3.1 Szata roślinna

3.2 Funkcje projektowanej szaty roślinnej

3.3 Rozwiązania projektowe

4. SADZENIE KRZEWÓW

4.1 Wymagania odnośnie materiału roślinnego

4.2 Zasady sadzenia materiału roślinnego i pielęgnacja zieleni

5. DANE DO KOSZTORYSOWANIA

6. DOBÓR MATERIAŁU ROŚLINNEGO

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr rys. 1 – Plan orientacyjny - skala 1:25000

Nr rys. 2, nr ark. 1 – Plan sytuacyjny - skala 1:500

B. SPECYFIKACJE TECHNICZNE DLA ROBÓT DROGOWYCH

SPIS TREŚCI :

STRONA:

D-01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	45
D-02.00.00	ROBOTY ZIEMNE	57
D-03.00.00	ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO	93
D-04.00.00	PODBUDOWY	111
D-05.00.00	NAWIERZCHNIE	169
D-06.00.00	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE	227
D-07.00.00	URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU	245
D-08.00.00	ELEMENTY ULIC	285
D-10.00.00	INNE ROBOTY	303

SPIS TREŚCI :

D-01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	45
D-01.01.01.	ODTWORZENIE I WYZNACZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH	47
D-01.02.02.	ZDJĘCIE I TRANSPORT WARSTWY ZIEMI URODZAJNEJ (HUMUSU)	51
D-01.02.04.	ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG, PRZEPUSTÓW	53

D-01.01.01. ODTWORZENIE I WYZNACZENIE TRASY, PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. WSTĘP.

1.1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy oraz pomiarem geodezyjnym na każdym etapie robót w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wskazanie i wytyczenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich na każdym etapie robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową, a także wykonania inwentaryzacji geodezyjnej i kartograficznej drogi po jej wybudowaniu.

1.3.1. WYTYCZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH.

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

- a) wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (reperów roboczych dowiązanych do reperów krajowych),
- b) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ich oznakowanie oraz ochrona w sposób ułatwiający lokalizację i ewentualne odtworzenie tych punktów
- c) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami oraz wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych wg potrzeb,,
- d) wyznaczenie roboczego pikietażu trasy poza granicą robót,
- e) przeniesienie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej poza granicę robót ziemnych,
- f) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- g) wyznaczenie zjazdów i uzgodnienie ich z właścicielami nieruchomości,
- h) wznowienie przebiegu granic pasa drogowego i oznaczenie pasa drogowego
- i) pomiar geodezyjny i dokumentacja kartograficzna do inwentaryzacji powykonawczej wybudowanej drogi.

W przypadku obiektów inżynierskich roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują czynności związane z założeniem osnowy realizacyjnej w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu w nawiązaniu do niwelacji państwowej

Zakres robót pomiarowych dla obiektów inżynierskich obejmuje:

- a) założenie sytuacyjnej i wysokościowej osnowy realizacyjnej
- b) zastabilizowanie punktów w sposób trwały i ich ochrona oraz oznakowanie w sposób ułatwiający ich lokalizację i ewentualne odtworzenie

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.

1.4.1. Osnowa geodezyjna pozioma - usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia, zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.

1.4.2. Osnowa geodezyjna wysokościowa - usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia, została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.

1.4.3. Osnowa realizacyjna - jest to osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektów w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń, a także w miarę możliwości pomiarów powykonawczych.

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

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w **ST D-M-00.00.00 pkt. 1.4.**

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w **ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 1.5.**

2. MATERIAŁY.

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

W przypadku stosowania metod tradycyjnego tyczenia trasy wyznaczone punkty stabilizuje się według poniższych zasad.

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 w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnice $0,15 \div 0,20$ m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości około 0,30 m i średnicy $0,05 \div 0,08$ m a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m. "Świadki" powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

Do stabilizowania roboczego pikietażu trasy, poza granicą pasa robót, należy stosować pale drewniane średnicy $0,15 \div 0,20$ m i długości $1,5 \div 1,7$ m z tabliczkami o wymiarach uzgodnionych z Inżynierem.

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

3. SPRZĘT.

Do wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt :

- odbiorniki GPS, teodolity lub tachimetry, niwelatory, dalmierze, tyczki, łąty, taśmy stalowe.

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

4. TRANSPORT

Można używać dowolne środki transportu do przewozu materiałów używanych w robotach przygotowawczych.

5. WYKONANIE ROBÓT.

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

5.1. Ustalenia ogólne.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK [1÷7].

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien otrzymać od Zamawiającego dane zawierające współrzędne punktów głównych trasy. W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do wytyczenia robót.

Współrzędne i wysokości punktów osnowy realizacyjnej będą określone w takim samym układzie i poziomie odniesienia jak Dokumentacja Projektowa. Wyniki przekazane będą Inżynierowi.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych Robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz zmianami wprowadzonymi w nich przez Inżyniera.

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania Robót oraz zabezpieczenie istniejących punktów osnowy geodezyjnej państwowej i punktów granicznych, ochronę ich przed zniszczeniem i odtworzenie punktów w razie zniszczenia

Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe, konieczne dla prawidłowej realizacji Robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi tras i punktów wysokościowych

Przy tyczeniu metodami tradycyjnymi - punkty wierzchołkowe i inne punkty główne do tyczenia powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych, prętów metalowych lub słupków betonowych, dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót.

Odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej powinna być dostosowana do ukształtowania terenu a maksymalna nie powinna przekraczać **500 metrów**. 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.

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

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

5.3. Wyznaczenie osi trasy.

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej określonej w Dokumentacji Projektowej. Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich nie rzadziej niż co **25 metrów**. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż **5 cm** dla innych dróg. Rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do **1 cm** w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych.

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót ziemnych) i powinno być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia Robót i zaakceptowanych przez Inżyniera.

Dla stabilizacji wyznaczonych krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki i wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów przekraczających 1 m oraz wykopów głębszych niż 1 m. Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

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

5.5. Wyznaczenie położenia obiektów mostowych

Dla każdego z obiektów mostowych należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- wytyczenie osi obiektu, zgodnie z Dokumentacją Projektową
- wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, w szczególności przyczółków i filarów mostów i wiaduktów, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

W przypadku mostów i wiaduktów dokumentacja projektowa powinna zawierać opis odpowiedniej osnowy realizacyjnej do wytyczenia tych obiektów. Dokładność tyczenia obiektów inżynierskich podano w specyfikacjach technicznych – roboty mostowe

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" p. 6. Kontrolę jakości prac pomiarowych, związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK [1÷7].

7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 7. Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem i wyznaczeniem trasy w terenie jest **1km (kilometr)** trasy drogowej.

8. ODBIÓR ROBÓT.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

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

Płatność za kilometr należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej.

Cena jednostkowa 1 km wykonania robót obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie niezbędnych materiałów i sprzętu ,
- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych trasy i punktów wysokościowych
- uzupełnienie osi tras dodatkowymi punktami, wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wyznaczenie punktów roboczego pikietażu trasy,
- ustawienie łat z wyznaczeniem pochylenia skarp,
- wyznaczenie zjazdów i uzgodnienie ich z właścicielami nieruchomości,
- zabezpieczenie istn. punktów osnowy geodezyjnej państwowej, ochrona ich przed zniszczeniem i odtworzenie punktów w razie zniszczenia
- koszty ośrodków geodezyjnych.
- prace pomiarowe i kameralne przy pomiarze powykonawczym wybudowanej drogi według wymagań dokumentacji technicznej,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.
8. Ustawa z 17.05.1989 r. „Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).
9. GST GG-00.01.02 Założenie osnowy realizacyjnej przy budowie i modernizacji dróg i obiektów mostowych.

D-01.02.02. ZDJĘCIE I TRANSPORT WARSTWY ZIEMI URODZAJNEJ (HUMUSU)

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy ziemi urodzajnej (humusu) w związku z **rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC - OSTROŻANY (km 41+650)**.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji stanowią wymagania ogólne dotyczące Robót związanych ze :

- zdjęcie ziemi urodzajnej (humusu) na pełną głębokość jej zalegania ,
- wywiezienie całości zdjętej ziemi urodzajnej (humusu) poza granicę robót lub na składowiska tymczasowe
- wywiezienie nadmiaru ziemi urodzajnej (humusu) i ziemi urodzajnej (humusu) nie nadającej się do wbudowania na wskazane miejsca

Szczegóły dotyczące grubości, miejsca występowania itp. podano w Dokumentacji Projektowej .

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w **ST D-M-00.00.00**.

1.4.1. Ziemia urodzajna – powierzchniowa warstwa gruntu grubości 5÷30 cm o zawartości co najmniej 2% części organicznych.

1.4.2. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej – usunięcie powierzchniowej warstwy gruntu urodzajnego, zwykle z terenu przewidzianego do wykonania drogowych robót ziemnych oraz składowanie jej w celu późniejszego wykorzystania przy umocnieniu skarp, rowów i rekultywacji gruntu przydrożnego.

Ziemia urodzajna- ziemia rodzima, posiadająca zdolność produkcji roślin

Warstwa humusu - warstwa ziemi roślinnej urodzajnej nadającej się do upraw

W Dokumentacji użyte oba określenia uważa się za równoznaczne .

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w **ST D-M-00.00.00**.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

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

Używany sprzęt powinien być dostosowany do zakresu robót , powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

Roboty związane ze zdjęciem humusu należy wykonywać mechanicznie (równiarka, spycharka, ładowarka, koparka) lub ręcznie.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Warstwa ziemi urodzajnej będzie zdjęta w całości z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp lub odwieziona na wskazane miejsce składowania. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia ziemi urodzajnej. Zdjęcia warstwy humusu nie wykonuje się w miejscach występowania wymiany gruntów słabonośnych.

Ziemię należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót należy dodatkowo stosować

ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie. Warstwę ziemi urodzajnej należy zdjąć w miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej lub wskazanych przez Inżyniera. Ziemię należy zdjąć na pełną głębokość jej zalegania, według faktycznego stanu występowania.

Zdjętą glebę należy składować w regularnych przyzmacach o wysokości zapewniającej dalszą przydatność humusu do użycia, potwierdzoną badaniami wg ST D.06.01.01. Miejsca składowania ziemi urodzajnej powinno być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Nadmiar ziemi urodzajnej i ziemi (humusu) nie nadającej się do wbudowania zostanie odwieziony na odkład.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" p. 6. Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia ziemi urodzajnej z powierzchni pasa robót ziemnych.

7. OBMIAŁ ROBÓT

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

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) zdjęcia humusu.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli ocena prawidłowości i kompletności ich wykonania okazała się pozytywna.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 8.

Odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy ziemi urodzajnej dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót.

Roboty poprawkowe Wykonawca wykona w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1 m² robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie sprzętu,
- zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej,
- oczyszczenie ziemi urodzajnej z zanieczyszczeń jak korzenie, kamienie, glina itp.,
- przemieszczenie lub transport ziemi roślinnej na składowisko,
- składowanie ziemi urodzajnej wraz z jej zabezpieczeniem,
- odwóz nadmiaru niewykorzystanego humusu na wysypisko lub składowisko Wykonawcy, wraz z kosztami składowania i utylizacji
- odwiezienie sprzętu.
- wykonanie niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

9.1. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205 "Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania".

D-01.02.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I PRZEPUSTÓW

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg i przepustów w związku z z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacje techniczne (ST) są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w Specyfikacji stanowią wymagania dotyczące rozbiórki istniejących elementów dróg i ulic (np. nawierzchnie , krawężniki , chodniki , znaki drogowe itp...), ogrodzeń , przepustów , barier ,wiat przystankowych i innych elementów występujących na ww. odcinku .

Miejsce występowania , zakres , rodzaj zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Stosowane w niniejszej ST określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY- Nie występują.

3. SPRZĘT

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

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera . Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg należy stosować: ładowarki, spycharki , samochody ciężarowe, młoty pneumatyczne, frezarki nawierzchni . Sprzęt dostosowany do rodzaju i zakresu robót.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Warstwy nawierzchni należy usuwać mechanicznie w sposób określony w Dokumentacji Projektowej lub przez Inżyniera . Wszystkie doły należy wypełnić warstwami odpowiedniego gruntu do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-02.00.00 "Roboty ziemne".

Rozebrane elementy należy oczyścić z zaprawy, kawałków betonu, izolacji itp. i je posortować.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

W przypadku materiałów szkodliwych dla zdrowia i środowiska należy rozbiórkę, transport i utylizację tych materiałów zlecić specjalistycznej firmie mającej odpowiednie uprawnienia.

Sposób składowania i zagospodarowania rozebranych elementów należy uzgodnić z właścicielem lub zarządcą .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych. Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w ST D-02.00.00. "Roboty ziemne".

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg jest:

— dla ogrodzenia , barier , ścieku , krawężnika	- metr (1 m)
— dla fundamentów betonowych ,przepustów	- metr sześcienny (1 m ³)
— dla warstw nawierzchni , podbudowy , naw. z kostki betonowej	- metr kwadratowy (1m ²)
— dla znaków drogowych	- sztuka (1 szt.)

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót rozbiórkowych podano w ST D-M-00.00.00. punkcie 7.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg p. 7, zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót.

9.1. Cena jednostki obmiarowej.

Cena jednostkowa wykonania robót związanych z rozbiórką znaków drogowych obejmuje:

- odkręcenie znaków drogowych,
- demontaż tablic znaków drogowych ze słupków
- rozebranie słupków do znaków drogowych
- wyjęcie i oczyszczenie słupków drogowych, i ewentualnych fundamentów,
- zasypianie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.
- załadunek , odwiezienie i rozładunek materiałów z rozbiórki słupków na złomowisko(wraz z kosztami złomowania) lub w miejsce wskazane przez Zamawiającego (magazyn).
- zagospodarowanie odpadów w sposób zgodny z prawem
- uporządkowanie terenu rozbiórki

Cena jednostkowa wykonania robót związanych z rozbiórką tablic informacji drogowej obejmuje:

- demontaż tablic znaków ze słupków
- wyjęcie i oczyszczenie słupków drogowych, i ewentualnych fundamentów,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.
- odwiezienie materiałów własności Zamawiającego w miejsce wskazane przez Inżyniera
- zagospodarowanie odpadów w sposób zgodny z prawem
- zasypianie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki, (materiały będące własnością Zamawiającego na miejsce wskazane przez Inżyniera, pozostałość poza Teren Budowy)
- uporządkowanie terenu rozbiórki

Cena jednostkowa wykonania robót związanych z rozbiórką nawierzchni i podbudów obejmuje:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki
- obcięcie istn. nawierzchni
- mechaniczne rozebranie istniejącej nawierzchni lub podbudowy,

- odwiezienie materiałów nadających się do ponownego wykorzystania w miejsce wskazane przez Inżyniera
- odwiezienie pozostałych materiałów z rozbiórki wraz z kosztami utylizacji
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót związanych z rozbiórką fundamentów betonowych obejmuje:

- rozebranie fundamentów
- zasypanie wykopu
- załadunek ,odwiezienie i rozładunek materiałów z rozbiórki na wysypisko,
- koszty utylizacji gruzu.
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót związanych z rozbiórką ogrodzeń obejmuje:

- rozebranie ogrodzenia z siatki na słupkach
- odkopanie i wydobywanie słupków
- załadunek i odwiezienie materiału z rozbiórki na złomowisko lub w miejsce wskazane przez Zamawiającego (magazyn).
- zasypanie dołów i zagęszczenia gruntu
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót
- zagospodarowanie odpadów w sposób zgodny z prawem.

Cena jednostkowa robót związanych z rozebraniem wiat przystankowych obejmuje:

- demontaż elementów wiaty,
- odkopanie i wydobywanie fundamentów
- zasypanie dołów wraz z zagęszczeniem
- uporządkowanie terenu rozbiórki
- odwiezienie materiałów własności Zamawiającego w miejsce wskazane przez Inżyniera
- zagospodarowanie odpadów w sposób zgodny z prawem.

Cena jednostkowa robót związanych z rozebraniem barier obejmuje:

- demontaż elementów bariery ochronnej stalowej,
- odkopanie i wydobywanie słupków wraz z fundamentem
- zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem
- uporządkowanie terenu rozbiórki
- odwiezienie materiałów własności Zamawiającego w miejsce wskazane przez Inżyniera
- zagospodarowanie odpadów w sposób zgodny z prawem.

Cena jednostkowa robót związanych z rozebraniem krawężników betonowych obejmuje:

- odkopanie krawężników betonowych i ław
- wyjęcie prefabrykatów
- zerwanie podsypki
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki
- odwiezienie materiałów własności Zamawiającego w miejsce wskazane przez Inżyniera
- odwiezienie gruzu z rozbiórki na wysypisko wraz z utylizacją.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205 "Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania".

SPIS TREŚCI

D-02.00.00. ROBOTY ZIEMNE.....	57
D-02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW.....	59
D-02.03.01A. WYMIANA GRUNTÓW	65
D-02.03.01B WZMOCNIENIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO GEOMATERACEM Z KRUSZYWA I GEORUSZTÓW.....	72
D-02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW.....	79

D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach III-V kategorii w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych

- w ciągu drogi wojewódzkiej DW-690
- przebudowie dróg poprzecznych ,

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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

1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniających warunki stateczności i odwodnienia.

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

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

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

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

1.4.5. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m

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

1.4.7. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

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

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

$$I_s = \frac{P_d}{P_{ds}} \quad \text{gdzie:}$$

P_d - [Mg/m³] - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu,

P_{ds} - [Mg/m³] - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12

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

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1} \quad \text{gdzie:}$$

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

E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

1.4.11. Podłoże nawierzchni – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania, nie mniej jednak niż do głębokości 1 m od zaprojektowanej powierzchni robót ziemnych.

1.4.12. Podłoże budowli ziemnej (nasypu i wykopu) – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli.

1.4.13. Skarpa – zewnętrzna boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanych w ST D-M-00.00.00.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-00.00.00. Przed przystąpieniem do wykonania robót ziemnych należy zakończyć wszelkie roboty przygotowawcze. Zakres robót przygotowawczych i wymagania dotyczące ich wykonania określono w ST D-01.00.00. "Roboty przygotowawcze" oraz w specyfikacjach branżowych.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

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

Wykopy będą prowadzone w gruntach nieskalistych mineralnych. Grunty uzyskane przy wykonaniu wykopów i przewidziane do wbudowania w nasypy muszą spełniać wymagania ST D-02.03.01..

Dopuszcza się użycia tych gruntów do ponownego wbudowania tylko po wykonaniu szczegółowych badań potwierdzających ich przydatność do wbudowania w nasyp.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane 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.

Grunty i materiały nieprzydatne do nasypów będą użyte zgodnie z zaleceniami Inżyniera. Inżynier może nakazać pozostawienie na placu budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności. Jeżeli grunty przydatne uzyskane przy wykonywaniu wykopów, nie będące nadmiarem robót ziemnych, za zgodą Inżyniera zostały wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż wykonanie prac objętych Kontraktem, Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych z własnych źródeł, zaakceptowanych przez Inżyniera. 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 spoczywa na Wykonawcy.

2.1. PODZIAŁ GRUNTÓW

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

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

L p.	Właściwości	Jedn.	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> – rumosz niegliniasty – żwir – pospółka – piasek gruby – piasek średni – piasek drobny – żużel nierozpadowy 	<ul style="list-style-type: none"> – piasek pylasty – zwierzelina gliniasta – rumosz gliniasty – żwir gliniasty – pospółka gliniasta 	<p>mało wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> – glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła – il, il piaszczysty, il pylasty <p>bardzo wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> – piasek gliniasty – pył, pył piaszczysty – glina piaszczysta, glina, glina pylasta – il 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	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w ST D-02.03.01. punkt 2.

3. SPRZĘT

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

Użyty sprzęt powinien gwarantować przeprowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wymaganiami Specyfikacji Technicznych

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania jak też w czasie odpajania i transportu. Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inżyniera.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego. Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D-M-00.00.00. pkt. 3 .

4. TRANSPORT

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odpajania i załadunku oraz do odległości transportu.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót drogowych, jak i poza nim. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

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

Wykonawca jest zobowiązany do oczyszczenia nawierzchni dróg i ulic z ziemi nanoszonej przez pojazdy.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 4

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 5.

5.1. ODWODNIENIE WYKOPÓW

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewniają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów , aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

Rowy boczne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową . Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów w p. 5.5 .

5.2. ZASADY PROWADZENIA ROBÓT

Grunty i materiały nieprzydatne do nasypów będą użyte zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności, określonych w p. 5.5. 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.

Odspojęte grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Odpajanie i transport gruntów przydatnych, przewidzianych do budowy nasypu są dopuszczalne tylko wówczas, gdy w miejscu wbudowania zapewniono pracę sprzętu gwarantującego rozłożenie i zagęszczenie gruntu zgodnie z wymogami dokumentacji i Specyfikacji Technicznych. O ile Inżynier zezwoli na czasowe składowanie gruntów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

W miejscach gdzie jest to wymagane należy możliwie szybko przystąpić do stabilizacji podłoża spoiwem hydraulicznym.

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

Jeżeli w trakcie wykonywania robót zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie wykazane w dokumentacji projektowej wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inżyniera, który podejmie decyzję dotyczącą kontynuacji robót.

5.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAGĘSZCZENIA

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych, zgodnie z normą PN-S-02205 powinno spełniać wymagania dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s) podanego w tablicy 2.

Wskaźnik zagęszczenia I_s , będzie wyznaczany na podstawie badań gęstości objętościowej szkieletu gruntu (P_d) wg BN-77/8931-12 na próbkach pobranych z podłoża wykopu oraz maksymalnej gęstości objętościowej (P_{ds}) szkieletu gruntu określonej laboratoryjnie dla danego gruntu wg PN-88/B-04481.

Tablica 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia (lub maksymalne wartości wskaźnika odkształcenia I_o) i wtórnego modułu odkształcenia E_2 w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu liczona od poziomu powierzchni robót ziemnych wg pkt 1.4	Poziom [m]	Kategoria ruchu KR4 (droga DW690) KR5 (zatoki autobusowe)					Kategoria ruchu KR2 ÷ KR1 (drogi powiatowe, gminne, ciąg pieszo-rowerowy)				
		I_s	E_2 [MPa]		I_o		I_s	E_2 [MPa]		I_o	
			Nsp	Sp	Nsp	S p		Nsp	Sp	Nsp	S p
Poziom powierzchni robót ziemnych	0,0		120	120	2,2	—		100	100	2,2	—
w-wa o grub. od 0 do 0,20 m		1,0					1,0				
poziom w-wy na głębokości	0,20		80	60	2,2	—		80	60	2,2	—
w-wa o grub. od 0,2 m do 0,5 m		1,0					0,97				
poziom w-wy na głębokości	0,50		60	45	—	—		60	30	—	—

Dopuszcza się dodatkowo jako ocenę zagęszczenia stosowanie płyty dynamicznej po jej wykalibrowaniu.

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dociąć do wartości I_s podanych w tablicy 2.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 2 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. W gruntach niespoistych może to być zagęszczenie podłoża sprzętem zagęszczającym a w gruntach spoistych wzmocnienie podłoża jedną z metod przedstawionych w specyfikacji ST D-10.10.05 lub inną metodą zaakceptowaną przez Inżyniera, (np. ulepszenie spoiwami hydraulicznymi w celu uzyskania w podłożu $E_2 \geq 60$ MPa dla gruntów niespoistych lub $E_2 \geq 45$ MPa {30 MPa - dla dróg kategorii KR1-KR2} dla gruntów spoistych).

Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

5.4. 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 m. 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 nawierzchni korpusu. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych wyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Nie dopuszcza się ruchu pojazdów w okresach, kiedy korpus ziemny uległ nawodnieniu.

5.5. DOKŁADNOŚĆ WYKONANIA WYKOPÓW

Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne odchyłki wykonanych robót ziemnych umieszczono w tablicy 3

Tablica 3. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne odchyłki wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne odchyłki
1	Szerokość korpusu ziemnego	Pomiar 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	10cm
2	Szerokość dna rowów		+5 cm/-5cm
3	Rzędne powierzchni korpusu ziemnego		+1/-3cm
4	Pochylenie skarp		10% jego wartości wyrażonej tg kąta
5	Równość powierzchni korpusu		nie więcej niż 3 cm
6	Równość skarp	Pomiar rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych	10cm
7	Spadek podłużny powierzchni korpusu lub dna rowu		+1/-3cm

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w p. 6 ST D-02.03.01.

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w p. 5.3.
- w miejscach wątpliwych (za wyniki pozytywne płaci Inżynier, za negatywne Wykonawca)

Tablica 4. Minimalne częstotliwość badań wskaźnika zagęszczenia w wykopach

Strefa korpusu	Minimalna ilość badań	
	Droga DW690	Drogi powiatowe i gminne, CPR
	Kat. ruchu KR4,KR5	Kat. ruchu KR1+KR2
Wskaźnik zagęszczenia I_s dla górnej warstwy o grubości 20 cm	1/100 mb jezdni	1/100 mb jezdni (nie mniej niż 3 dla całej drogi)
Wskaźnik zagęszczenia I_s na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1/100 mb jezdni	1/100 mb jezdni (nie mniej niż 2 dla całej drogi)
Wtórny moduł odkształcenia E_2 oraz wskaźnik odkształcenia I_0	1/100 mb jezdni	1/100 mb jezdni (nie mniej niż 2 dla całej drogi)

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205, należy stosować tylko dla gruntów, 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 za zgodą Inżyniera wartość wskaźnika odkształcenia I_0 .

Liczba badań wskaźnika zagęszczenia I_s lub wskaźnika odkształcenia I_0 powinna być zgodna z normą PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne Wymagania i badania”.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 7. Objętości wykopów będą obliczone przez Wykonawcę w m^3 (metrach sześciennych) w stanie rodzimym i sprawdzone przez Inżyniera. Obliczenia będą oparte na Dokumentacji Projektowej i pomiarach w terenie.

Jednostką obmiaru wykonanych wykopów w gruntach nieskalistych jest:

- metr sześcienny [m^3] wykonanego wykopu z transportem gruntu na odkład,
- metr sześcienny [m^3] wykonanego wykopu z transportem gruntu w nasyp,
- metr sześcienny [m^3] wymiany gruntu z transportem gruntu na odkład.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót określono w **ST D-02.03.01., punkt 8.** Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w **ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 9.** Płatność za 1 m³ wykopu należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostki obmiarowej.

Cena jednostkowa dla wykopów w gruntach III-V kategorii obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze
- zabezpieczenie wykopów przed dostępem osób postronnych
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp obejmujące : odspojenie , przemieszczenie i załadunek , przewiezienie i wyładunek,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na odkład obejmujące : odspojenie , załadunek, przemieszczenie i wyładunek i rekultywację oraz wszelkie koszty związane ze składowaniem gruntu, w tym koszty znalezienia miejsca odkładu i uzyskania pozwoleń na składowanie materiałów wraz z kosztami składowania stanu, koszt ewentualnych odszkodowań,
- profilowanie dna wykopu i skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- zagęszczenie powierzchni wykopu do wielkości podanej w ST,
- zagęszczenie gruntu rodzimego do wymaganego wskaźnika zagęszczenia
- ulepszenie gruntu (doprowadzenie do wymaganych parametrów),
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- opłaty za pozyskanie miejsca odkładu
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie a następnie rozebranie dróg dojazdowych
- sprawowanie nadzoru geotechnicznego
- rekultywację terenu

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | |
|------------------|---|
| 1. PN-B-02480 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| 2. PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów |
| 3. PN-B-04493 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej |
| 4. PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 5. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 6. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 7. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 8. PN-B-04452 | Grunty budowlane . Badania polowe. |

10.2. INNE DOKUMENTY

- 9 Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
10. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
11. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

D.02.03.01.A WYMIANA GRUNTÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wymianą gruntów ściśliwych, w tym gruntów organicznych o małej nośności (namuły, torfy, gytie) w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z usunięciem gruntów organicznych lub gruntów mineralnych o małej nośności znajdujących się w obszarach określonych w Dokumentacji Projektowej i zastąpieniem ich gruntami mineralnymi, przydatnymi do budowy nasypów w celu zapewnienia wymaganej nośności podłoża

Roboty obejmują :

- wytyczenie i prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- odwodnienie terenu przewidzianego do wymiany gruntu, przed i w czasie wykonywania robót,
- usunięcie gruntu, odwiezienie na miejsce odkładu zaproponowanego przez Wykonawcę i akceptowanego przez Inspektora Nadzoru, wyprofilowanie odkładu,
- koszty pozyskania gruntu w ukopie / dokopie,
- odspojenie gruntu w miejscu ukopu/dokopu i transport gruntu na miejsce wbudowania,
- formowanie nasypu w przestrzeni po wydobytych gruncie,
- zagęszczenie warstw nasypu, zgodnie z wymaganiami Specyfikacji pkt. 5.5,
- wyrównanie z grubsza powierzchni nasypu z nadaniem mu spadków i pochyłości, zgodnie ze Specyfikacją,
- wyprofilowanie skarp,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy i ich rozebranie,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych i pomiarów,
- rekultywację ukopu / dokopu,
- uporządkowanie terenu robót
- prowadzenie nadzoru geotechnicznego.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Grunty organiczne nawodnione o małej nośności - grunty charakteryzujące się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod wpływem obciążenia, jak np. torfy, namuły, gytie itp., zawierające domieszkę składników organicznych, których ilość jest większa niż 2%, zwykle silnie nawodnione.

1.4.2. Grunty mineralne o małej nośności – grunty spoiste w stanie plastycznym lub miękkoplastycznym lub piaski pylaste w stanie luźnym, zwykle silnie nawodnione, charakteryzujące się długotrwałym osiadaniem pod wpływem obciążenia (szczególnie pod wpływem obciążeń dynamicznych)

1.4.3. Wymiana „sucha” wymiana gruntów powyżej zwierciadła wody gruntowej lub w warunkach słabego jej napływu. W przypadku wymiany „suchej” możliwe jest zagęszczenie gruntu wypełniającego przestrzeń po usuniętych gruntach o małej nośności przy użyciu walców lub płyt wibracyjnych – warstwami, analogicznie do zagęszczania nasypów drogowych.

1.4.4. Wymiana „mokra” wymiana gruntów poniżej zwierciadła wody gruntowej lub w warunkach silnego jej napływu. Wymiana „mokra” wymaga zagęszczenia kruszywa wypełniającego przestrzeń po usuniętych gruntach o małej nośności w technologii wibracyjnej (wibroflotacja) lub udarowej (zagęszczanie dynamiczne).

1.4.5. Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

w którym:

d60 - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),

d10 - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm).

1.4.6. Wskaźnik krzywizny uziarnienia – wielkość charakteryzująca grunt, określona wg wzoru:

$$C = d_{302} / (d_{10} \times d_{60})$$

gdzie d10, d30, d60 są to średnice ziaren, których wraz z mniejszymi jest w gruncie odpowiednio 10, 30 i 60%

1.4.7. Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca grunt, określona wg wzoru:

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

w którym:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m³),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 (Mg/m³).

1.4.8. Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

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

2.1. Grunty do wypełnienia przestrzeni po usuniętych gruntach mało nośnych

Grunty stosowane do wymiany powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania wymiany

Cecha gruntu	Wymaganie	Norma
Zawartość cząstek: większych od 120 mm mniejszych od 0,075 mm mniejszych od 0,02 mm	0 % < 15 % < 3 %	PN-88/B-04481
CBR po 4 dobach nasycania wodą, z obciążeniem 0,003 MPa, przy zagęszczeniu równym 95% wg normalnej metody Proctora: • wskaźnik CBR, % • pęcznienie, %	< 5% < 0.5%	PN-S-02205:1998 załącznik A
Zawartość części organicznych I _{om} , %	< 2%	PN-88/B-04481
Najmniejsza maksymalna gęstość pozorna szkieletu gruntowego w normalnym badaniu Proctora	≥ 1,7 g/cm ³	PN-88/B-04481
Wskaźnik wodoprzepuszczalności k	≥ 6 m/dobę (*)	Metoda ITB-ZW
Wskaźnik różnoziarnistości U	≥ 3,0 (*)	
Wskaźnik krzywizny uziarnienia	1 + 3 (*)	

(*) - do wymiany dopuszcza się zastosowanie refulatów rzecznych o wskaźniku różnoziarnistości $U < 3$, wskaźniku krzywizny < 1 przy $k > 8$ m/dobę – przy czym nie dopuszcza się materiałów o zawartości ziarn mniejszych od 0,075 mm większej od 5% – o ile Wykonawca wykaże na poletkach próbnych uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia oraz wymaganego wtórnego modułu odkształcenia podłoża i wskaźnika odkształcenia określanych płytą statyczną.

Materiał przeznaczony do wykonania wymiany musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Sprzęt używany do wykonania każdego z elementów robót ziemnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

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

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odpajania i załadunku oraz do odległości transportu.

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze obejmujące odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych, usunięcie karp drzew i krzewów i innych przeszkód mogących utrudnić wymianę gruntu, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją D.01.01.01. oraz poleceniami Inżyniera

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić zgodność rzędnych istniejących z danymi Rysunkami, a ewentualne odstępstwa powinny być potwierdzone przez Inżyniera. Wykonawca musi poinformować Inżyniera o zamiarze wymiany gruntu i uzyskać Jego akceptację. Obmiar będzie wykonany przed i po wymianie gruntu.

5.2. Usuwanie gruntów mało nośnych

Usunięcie gruntów mało nośnych powinno być wykonane na całą ich miąższość, do poziomu podłoża nośnego. Metoda wykonania oraz zabezpieczenia wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu, warunków wodnych oraz odpowiadającego sprzętu.

Wstępnie zakłada się, że roboty ziemne związane z wymianą gruntów słabonośnych zostaną wykonane w tymczasowych wykopach szerokoprzestrzennych, bez umocnienia.

Sposób usunięcia zaproponuje Wykonawca i przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Zaleca się, aby usunięcie obejmowało:

- odspojenie gruntu koparką gąsienicową (np. chwytakową) z odłożeniem urobku na środek transportu lub poza granicę robót,
- odwiezienie (wzgl. przemieszczenie) gruntów mało nośnych na miejsce odkładu zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru,
- wyprofilowanie gruntu na odkładzie.
- obniżenie zwierciadła wody gruntowej na czas wykonania wymiany (tam gdzie to możliwe) oraz zapewnienie rowów ochronnych

Wykonawca musi zabezpieczyć stateczność ścian wykopu przez nadanie im odpowiedniego nachylenia lub zabezpieczając je przy użyciu odpowiedniej obudowy.

W miejscach gdzie będzie to możliwe, w gruncie mineralnym należy wykonać stopnie o wysokości od 0.5 do 1.0 m, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.

Bezpośrednio po wykonaniu wykopów należy dno wykopu zabezpieczyć przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp. Sposób zabezpieczenia zaproponuje Wykonawca. Nie należy dopuszczać do pozostawienia otwartego wykopu po wybraniu gruntu nienośnego bez uzupełnienia wymagany materiałem zasypowym; należy dążyć do natychmiastowego wypełniania wykopu z zagęszczaniem gruntu zasypowego. W wypadku, gdy Wykonawca pozostawi wykop niezabezpieczony, a parametry gruntu w podłożu wykopu ulegną pogorszeniu, koszt doprowadzenia gruntu do wymaganych parametrów obciąża Wykonawcę.

Odspojone i wydobyte z wykopów grunty, nie nadające się do wbudowania w nasyp, należy odwieźć na odkłady.

5.3. Wypełnienie przestrzeni po wydobytym gruncie mało nośnym

Wypełnienie przestrzeni po wydobytym gruncie powinno obejmować:

- transport gruntu, określonego w pkt 2.1.,
- formowanie wypełnienia metodą czołową przez wyładowanie gruntu z samochodów i przemieszczaniem gruntu spycharką, układając grunt warstwami poziomymi,
- wyrównanie z grubsza powierzchni wypełnienia.

Powstałe wykopy należy wypełniać niespoistym gruntem o dobrej zagęszczalności wg pkt.2.

W przypadku, wymiany „suchej” grunt wypełniający o optymalnej wilgotności należy układać i zagęszczać warstwami o miąższości dostosowanej do właściwości sprzętu zagęszczającego.

W przypadku, wymiany „mokrej”, cały wykop należy wypełnić kruszywem, które następnie należy zagęścić w technologii wibroflotacji lub zagęszczenia dynamicznego.

Roboty związane z wykonaniem wypełnienia przestrzeni po wydobytych gruntach mało nośnych powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami PN-S-02205.1998

5.4. Zagęszczenie gruntu wypełniającego

Grunt wypełniający przestrzeń po wybranym gruncie mało nośnym należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0.95$ (stopień zagęszczenia $I_D \geq 0.6$ dla gruntu niespoistego) w zakresie miąższości od dna wymiany do głębokości 1m poniżej poziomu terenu oraz do $I_s \geq 0.97$ ($I_D \geq 0.7$ dla gruntu niespoistego) w zakresie miąższości od 1m poniżej poziomu terenu do poziomu terenu lub do górnej powierzchni platformy roboczej w przypadku wibroflotacji/zagęszczania dynamicznego.

W przypadku wymiany „suchej”, grunt wypełniający należy zagęszczać warstwami przy użyciu sprzętu zagęszczającego – walców lub płyt wibracyjnych.

W przypadku wymiany „mokrej” kruszywo wypełniające należy zagęścić w technologii wibroflotacji lub zagęszczania dynamicznego. Rozstaw punktów zagęszczenia w technologii wibroflotacji lub zagęszczenia dynamicznego powinien zostać zweryfikowany *in situ* na podstawie kontroli uzyskanego zagęszczenia.

Górne warstwy gruntu wypełniającego należy intensywnie zagęszczać przy użyciu walców okołkowanych, walców wibracyjnych, ciężkich ubijarek płytowych itp., aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia, zgodnie ze Specyfikacją D.02.03.01 „Wykonanie nasypów”,.

Wypełnienie można pozostawić na pewien okres do ustabilizowania przed badaniem zagęszczenia. Brak osiadań świadczy o zakończeniu procesu stabilizacji wypełnienia.

5.5. Roboty końcowe

Powierzchnię po wymianie gruntu należy doprowadzić do spadków zgodnie z wymaganiami PN-S-02205:1998 oraz Dokumentacji Projektowej, wyrównać oraz powierzchniowo dociąć do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Sprawdzenie jakości wykonania wypełnienia polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 2 i 5 niniejszej Specyfikacji oraz wymaganiami Dokumentacji Projektowej i poleceniami Inżyniera

6.1. Ocena przydatności gruntu

Przydatność gruntu przeznaczonego do wbudowania w wymianę należy potwierdzić poprzez wykonanie badań kontrolnych w zakresie podanym w tablicy 1. Badanie przydatności gruntów do zasypek należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła. Próbkę należy pobierać nie rzadziej niż 1 raz na każde 1000 m³ objętości gruntu przeznaczonego do wbudowania i w przypadkach wątpliwych.

6.2. Sprawdzenie dokopu

Sprawdzenie dokopu powinno być zgodne z ST D-02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

6.3. Sprawdzenie jakości wykonania wymiany gruntów

Materiał przeznaczony do wymiany gruntów powinien spełniać wymagania podane w punkcie 2.

W celu potwierdzenia dokładności wymiany gruntów należy wykonać odwierty w siatce około 15×15m (1 badanie na 225m² powierzchni wymiany), powinny one zagłębiać się w warstwę gruntu rodzimego na głębokość minimum 0.5m. Dopuszcza się do rezygnacji z odwiertów w przypadku możliwości wykonania wymiany powyżej zwierciadła wody gruntowej, przy jednoczesnym odbiorze podłoża przez Nadzór Geotechniczny.

Badanie zagęszczenia wymienionego podłoża należy wykonać przez wykonanie sondowań dynamicznych (sondą lekką, średnią lub ciężką) lub statycznych (CPT lub CPTU). Badania należy wykonać w siatce około 15×15m (1 badanie na 225m² powierzchni wzmocnionego podłoża), powinny one zagłębiać się w warstwę gruntu rodzimego na głębokość minimum 0.5m. Badania zagęszczenia należy wykonać po wykonaniu wymiany (dla kontroli zagęszczenia wbudowanego gruntu) oraz po wykonaniu zagęszczenia - jeżeli wyniki pierwszych badań wykażą niedostateczne zagęszczenie wbudowanego gruntu i konieczne będzie jego dogęszczenie.

Minimalne zagęszczenie wymienionego gruntu (po wykonaniu zagęszczenia) powinno wynosić $I_s \geq 0.97$ w przedziale głębokości 0÷1.0m poniżej górnego poziomu wymiany, natomiast poniżej głębokości 1.0m $I_s \geq 0.95$.

Na powierzchni wymienionego gruntu należy wykonać badania statyczne płytą o średnicy 300mm, w celu określenia wtórnego modułu odkształcenia podłoża E_2 oraz wskaźnika odkształcenia I_0 . Częstotliwość tego badania powinna być nie mniejsza, niż w trzech punktach na 2000m² powierzchni wymiany, oraz dodatkowo w punktach wskazanych przez Nadzór.

Badania statyczne płytą o średnicy 300mm powinny dać następujące wyniki:

- wtórny moduł odkształcenia podłoża $E_2 \geq 40\text{MPa}$
- wskaźnik odkształcenia $I_0 \leq 2.7$.

Dodatkowo, w zależności od położenia górnej warstwy wymienionego gruntu względem projektowanej nawierzchni drogowej, powinny być spełnione wymagania normy PN-S-02205/1998 (np. większe wartości zagęszczenia lub modułu odkształcenia E_2).

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 7.

7.2. J.dnostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m³ (metr sześcienny) wykonanej wymiany gruntu.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

8.1. Zgodność robót z projektem i specyfikacją

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

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 ST D-M- 00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz niniejszej ST.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednocześnie

powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

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

8.3 Odbiór częściowy

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

8.4 Odbiór ostateczny

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi na zasadzie robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót oraz Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót (dokumentację powykonawczą).

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena 1 m³ wymiany gruntu obejmuje:

- prace pomiarowe, wytyczenie, oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- wykonanie geotechnicznych badań kontrolnych dla uszczegółowienia założonego w projekcie zasięgu wymiany gruntów słabonośnych,
- opracowanie projektów technologicznych wraz z ich uzgodnieniem,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań roboczych (technologicznych) Wykonawcy
- odpajanie, wydobywanie i przemieszczanie gruntu (niezależnie od rodzaju) przewidzianego do usunięcia z wykopów,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad docelowym poziomem dna wykopu,
- roboty załadunkowe i wyładunkowe związane z transportem urobku oraz materiału do wbudowania
- odwiezienie słabego gruntu na odkład,
- wszelkie koszty związane ze składowaniem i/lub utylizacją gruntów z wykopów, nieprzydatnych do ponownego wykorzystania: znalezienie i pozyskanie odkładów (stałych i/lub tymczasowych), uzyskanie pozwoleń na składowanie, formowanie i zagospodarowanie gruntu na odkładach, likwidacja składowisk z doprowadzeniem do poprzedniego stanu, koszt ewentualnych odszkodowań, koszty utylizacji, itp.
- odwodnienie wykopów wraz z kosztem odprowadzenia wody w całym okresie prowadzenia robót, stosownie do rozwiązań wynikających z opracowań Dokumentacji Projektowej i/lub Wykonawcy
- transport, zainstalowanie, eksploatacja i demontaż urządzeń do odwodnienia wykopów,
- monitoring wód gruntowych,
- zabezpieczenie wykopów (dno, skarpy) przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, napływem wody, itp.,
- zakup, przywiezienie i wbudowanie materiału przeznaczonego do wymiany,
- przygotowanie gruntu przeznaczonego do wbudowania (osuszanie, nawilżanie, inne zabiegi),
- zagęszczenie materiału,
- uwzględnienie ewentualnej zwiększonej objętości materiału potrzebnego do wbudowania na skutek wypierania gruntu słabonośnego na krawędziach wymiany

- stały nadzór geotechniczny,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, prób, pomiarów i sprawdzeń, wraz z kosztami opracowania wyników tych badań,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem wymiany gruntu,
- zakup, dostarczenie, zastosowanie i późniejsze usunięcie wszystkich niezbędnych materiałów koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach w związku z transportem gruntów,
- likwidacja wszystkich tymczasowych elementów związanych z robotami,
- inne roboty tymczasowe (w tym ewentualne wzmocnienia podłoża pod drogi technologiczne Wykonawcy oraz przełożenia ruchu na czas prowadzenia robót), które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych oraz prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych,
- koszty ewentualnego etapowego prowadzenia robót, koordynacja robót z robotami wykonywanymi w ramach innych branż
- opracowanie dokumentacji powykonawczej

W cenie jednostkowej należy uwzględnić ewentualne dodatkowe zakresy wzmocnień, wynikające z lokalizacji dróg technologicznych, technologii budowy itp. W przypadku, gdy poziom wzmocnienia podłoża wykonany będzie niżej, niż jest to określone w Dokumentacji Projektowej (Projekt Wykonawczy), Wykonawca uzupełni grunt do tego poziomu bez dodatkowej zapłaty.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”
2. PN-B-02480 "Grunty budowlane. Określenia symbole, podział i opis gruntów"
3. PN-B-02481:1998 „Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar”.
4. PN-B-06050:1998 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.”
5. PN-B-04452:2002 „Geotechnika - Badania polowe”.
6. PN-88/B-04481 „Grunty budowlane. Badania próbek gruntu”.

10.2. Inne dokumenty

7. Wytyczne wzmocniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. IBDiM. Warszawa 2002.
8. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych – GDDP – 1997

D-02.03.01.B WZMOCNIENIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO GEOMATERACEM Z KRUSZYWA I GEORUSZTÓW

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wzmocnienia słabego podłoża gruntowego i w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

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 ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem wzmocnienia słabego podłoża gruntowego pod projektowanymi nasypami oraz pod konstrukcją nawierzchni.

Konstrukcja wzmocnienia podłoża składa się z poniższych elementów:

- geotkaniny separacyjnej
- georusztu o sztywnych węzłach
- warstwy kruszywa łamanego 0/31,5

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nasyp – drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

1.4.3. Geosyntetyk – materiał o postaci ciągłej wytwarzany z polimerów (PP, HDPE, PET), charakteryzujący się wysokimi parametrami mechanicznymi i hydraulicznymi.

1.4.4. Geowłóknina – materiał syntetyczny wykonany z polipropylenowych włókien ciętych, łączonych mechanicznie metodą igłowania.

1.4.5. Geotkanina - materiał syntetyczny tkany wytwarzany przez przeplatanie dwóch lub więcej układów przędz, włókien, taśm lub filamentów.

1.4.6. Georuszt – materiał syntetyczny w postaci płaskiej struktury, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, o sztywnych węzłach, powstałych w procesie wyciągania z perforowanej płyty polimeru, w taki sposób, że struktura georusztu jest zorientowana co najmniej w dwóch kierunkach. Przekrój poprzeczny żeber georusztu jest prostokątny, a oczka są sztywne, tj. zachowują kształt po przyłożeniu siły ukośnej w stosunku do kierunku produkcji georusztu.

1.4.7. Słabe podłoże gruntowe (pod nasypem lub pod konstrukcją nawierzchni) – warstwy gruntu nie spełniające wymagań, wynikających z warunku nośności lub zagęszczenia.

1.4.8. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12, określona wg wzoru:

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

gdzie: I_s - wskaźnik zagęszczenia gruntu

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, (Mg/m³),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m³).

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

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

gdzie:

I_0 – wskaźnik odkształcenia gruntu

$E1$ - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205,

$E2$ - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205

1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

2. MATERIAŁY

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

2.1. Georuszt trójosiowy

Do wykonania robót należy zastosować georuszt trójosiowy (heksagonalny), z otworami o kształcie trójkąta równobocznego, tworzącymi układ sześciokątów foremnych, wykonany z polipropylenu (PP). Georuszt powinien być wyprodukowany w procesie perforacji i rozciągania w trzech kierunkach podgrzanej do odpowiedniej temperatury taśmy polipropylenowej. Węzły i żebra georusztu powinny stanowić integralną całość – nie dopuszcza się stosowania materiałów przeplatanych, zgrzewanych, spawanych, ekstrudowanych itp. w węzłach zgodnie z określeniami zawartymi w p. 1.4.

Georuszt trójosiowy powinien spełniać istotne dla funkcji stabilizacyjnej parametry podane w Tablicy 1. Sztywność radialna i podobne właściwości fizyczne powinny być deklarowane w taki sposób, że wartość nominalna +/- tolerancja reprezentuje 99,7% populacji, tj. 99,7% „przedziału tolerancji”.

Tablica 1. Wymagania wobec georusztu do warstwy ulepszanego podłoża

L.P.	Parametr	Metoda badania	Jednostka	Wymagana wartość	Tolerancja
1	Sztywność radialna przy odkształceniu 0,5%	TR 041 B.1	kN/m	360	-75
2	Współczynnik izotropii sztywności	TR 041 B.1	-	0,80	-0,15
3	Efektywność węzła	TR 041 B.2	%	100	-10
4	Rozmiar sześcioboku	TR 041 B.4	Mm	80	+/-4

Metody badań podanych w Tablicach 3 – 7 opisane są w Raporcie Technicznym Europejskiej Organizacji Aprobatach Technicznych EOTA nr TR41 z października 2012.

W związku z tym, że wymagania dla funkcji stabilizacyjnej geosyntetyku nie są objęte normami zharmonizowanymi, wymagane jest, aby georuszt zastosowany do wykonania warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego georusztem posiadał Europejską Aprobatach Techniczną, potwierdzającą możliwość jego zastosowania w funkcji stabilizacyjnej. Wyrób dostarczony na budowę powinien posiadać oznakowanie CE.

Rozwiązania równoważne:

Alternatywnie dopuszcza się zastosowanie georusztów dwuosiowych, spełniających następujące wymagania:

1. Georuszty o sztywnych węzłach powinny być wyprodukowane z pasma polipropylenu. Węzły georusztów powinny być sztywne i stanowić integralny element struktury georusztów. Oczka georusztów powinny być sztywne, tj. zachowywać kształt po przyłożeniu siły ukośnej w stosunku do kierunku produkcji georusztów. Nie dopuszcza się stosowania geosiatek/georusztów o węzłach przeplatanych, zgrzewanych, klejonych itp.
2. Georuszty powinny być odporne na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie powinny być wrażliwe na hydrolizę, powinny być odporne na

działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad oraz nie podlega biodegradacji. Polimer tworzący georuszty powinien być odporny na działanie promieniowania ultrafioletowego.

3. Właściwości georusztów typu zostały podane w tablicy 2.

Tablica 2. Właściwości georusztów dwuosioowych.

Parametr	Wartość/Rodzaj	Metoda badania
Polimer	Polipropylen	–
Wytrzymałość na rozciąganie, nie mniej niż [kN/m] - wzdłuż pasma - w poprzek pasma	40 40	EN ISO 10319
Wytrzymałość węzła na rozciąganie, nie mniej niż [% wytrzymałości georusztu] - wzdłuż pasma - w poprzek pasma	95 95	GRI Test method Drexel University GG2-87

W przypadku zastosowania georusztów dwuosioowych grubość warstwy kruszywa łamanego 0/31,5 należy zwiększyć o 10 cm.

2.2. Geotkanina separacyjna

- Do wykonania robót należy użyć materiału geotekstylnego tkanego wykonanego z tasemek polipropylenowych, w którym można wyodrębnić wątek oraz osnowę.
- Geotkanina stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami projektowymi powinna być odporna na czynniki środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych.
- Parametry mechaniczne i hydrauliczne podano w Tablicy 3.

Tablica 3. Parametry mechaniczne i hydrauliczne geotkaniny

<i>Parametr</i>	<i>Wartość</i>	<i>Tolerancja</i>	<i>Metoda badania</i>
Wytrzymałość na rozciąganie, co najmniej [kN/m] • wzdłuż • wszerz	15 15	-1,5 -1,5	EN ISO 10319
Odkształcenie przy zerwaniu, nie więcej niż [%] • wzdłuż • wszerz	16 16	±3 ±3	EN ISO 10319
Statyczny opór na przebicie CBR, co najmniej [N]	2000	-200	EN ISO 12236
Opór na przebicie dynamiczne, nie więcej niż [mm]	17	+3	EN ISO 13443
Umowny wymiar porów O_{90} [μm]	290	±110	EN ISO 12956

- Geotkanina użyta jako warstwa separacyjna powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9001.
- Geotkanina powinna posiadać oznakowanie CE.

2.3 Kruszywo

Materiałem do wykonania geomateraca powinny być kruszywo łamane o uziarnieniu 0/31,5. Kruszywo powinno spełniać wymagania ST D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” - parametry kruszywa jak dla kruszywa na podbudowę zasadniczą.

W mieszance można zastosować do 30% destruktu asfaltowego. W przypadku zastosowania dodatku destruktu wymagania dla kruszywa (tablica 1 w WT-4 – lub odpowiadająca jej tablica w ST) dotyczą składnika mineralnego mieszanki, natomiast całej mieszanki, wykonanej ze składnika mineralnego i destruktu asfaltowego dotyczą wymagania dla mieszanek (tablica 6 w WT-4 lub odpowiadająca jej tablica w ST).

3. SPRZĘT

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Do zagęszczania warstw kruszywa należy używać walce gładkie, walce wibracyjne lub ubijaki mechaniczne. Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Używany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Geosyntetyki przeznaczone do wykonania wzmocnienia podłoża są dostarczane na budowę w postaci rolek. Rozwijanie rolek wykonywane jest ręcznie. Pasma geosyntetyków docinane są do odpowiedniej długości przy użyciu narzędzi ręcznych, np. sekatora czy ostrego noża.

4. TRANSPORT

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

Georuszty i geotkaniny należy transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami.

Materiał nasypowy można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

5.1. Wzmocnienie podłoża gruntowego

Bezpośrednio na przygotowanym podłożu Wykonawca powinien sprawdzić czy został osiągnięty wymagany min. wtórny moduł odkształcenia. Sprawdzenie nośności podłoża powinno odbywać się z częstotliwością podaną w pkt. 6.2 za pomocą płyty VSS. Dopuszcza się zastosowanie ugięciomierza dynamicznego po jego uprzednim skalibrowaniu z płytą VSS.

Rozwiązanie przedstawione w Dokumentacji Projektowej zostało opracowane przy założeniu minimalnej nośności podłoża $E_2 = 5 \text{ MPa}$. W przypadku, jeżeli nośność podłoża na danym odcinku będzie niższa, od zakładanej, Wykonawca doprowadzi podłoże do zakładanej nośności $E_2 = \text{min. } 5 \text{ MPa}$ w dowolny wybrany przez siebie sposób (np. poprzez stabilizację gruntu metodą „na miejscu” cementem, wapnem lub innym środkiem chemicznym).

Kolejność robót związanych z wykonaniem geomateraca jest następująca:

1. W pierwszej kolejności należy na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu ułożyć pasmo geotkaniny.
2. Połączenia pomiędzy poszczególnymi pasmami geotkaniny należy wykonać stosując zakład o szerokości minimum 40 cm.
3. Na rozłożonej warstwie geotkaniny należy rozłożyć warstwę georusztu.
4. Połączenia pomiędzy poszczególnymi pasmami georusztu, zarówno podłużne jak i poprzeczne należy wykonać stosując zakład o szerokości minimum 40cm.
5. Zakład powinien być zachowany w czasie układania warstwy kruszywa spoczywającej na georuszcie. Spełnienie powyższego warunku osiąga się zazwyczaj poprzez lokalne ułożenie niewielkich stożków kruszywa wzdłuż zakładów, przed przystąpieniem do zasadniczych czynności związanych z rozłożeniem warstwy kruszywa.
6. Na rozłożonej warstwie georusztu należy ułożyć warstwę kruszywa naturalnego i zagęścić ją do wymaganego wskaźnika zagęszczenia I_s . Po zagęszczeniu warstwa kruszywa powinna mieć grubość podaną w Projekcie.
7. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów po rozłożonej warstwie geosyntetyków, ruch technologiczny może się odbywać po min. warstwie kruszywa ułożonej na geosyntetyku grubości 15 cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.1. Założenia ogólne

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót i wymaganych niniejszą ST.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót należy wpisywać do:

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy,
- protokołów odbiorów Robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Dodatkowo kontrola jakości robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania:

- sprawdzenie braku uszkodzeń geosyntetyków,
- sprawdzenie przylegania georusztu i geotkaniny do podłoża (brak fałd i nierówności),
- sprawdzenie połączeń kolejnych pasm,
- sprawdzenie poprawności wykonania zakładów geosyntetyków.

6.2. Badania zagęszczenia i nośności warstwy wzmocnienia

Sprawdzenie polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s wg normy BN-77/8931-12 oraz wtórnego modułu odkształcenia określonego w Projekcie. Kontrolę nośności warstwy należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205.

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż jeden raz w trzech punktach na 1000 m² warstwy.

Nośność należy badać co najmniej raz na 2000 m² powierzchni warstwy i w miejscach wątpliwych.

Wymagane wartości nośności i zagęszczenia są następujące:

- wtórny moduł odkształcenia: $E_2 = \min. 50 \text{ MPa}$, wskaźnik zagęszczenia: $I_s = \min. 0,97$

6.3. Dokładność wykonania robót

Częstość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych wykonanej warstwy z mieszanki niezwiązanej wraz dopuszczalnymi tolerancjami od wielkości projektowanych podano w Tablicy 5.

Tablica 5. Minimalna częstość oraz zakres pomiarów cech geometrycznych wykonanej warstwy z mieszanki niezwiązanej wraz z dopuszczalnymi tolerancjami

L.p.	Badania i pomiary	Minimalna częstość badań i pomiarów	Tolerancje
1	Szerokość warstwy	10 razy na km	$\pm 10 \text{ cm}$
2	Równość podłużna	10 razy na 1 km	$+10 / -15 \text{ mm}$
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km	$+10 / -15 \text{ mm}$
4	Spadek poprzeczny	10 razy na 1 km	$\pm 0,5\%$
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w 3-ech wyznaczonych pkt	$+1 / -2 \text{ cm}$
6	Ukształtowanie osi w planie	10 razy na 1 km	$\pm 5 \text{ cm}$
7	Grubość warstwy	w 3-ech pkt na działce dziennej (min 1 raz na 2000m ²)	$+10 \text{ mm} / -15 \text{ mm}$

6.5. Geosyntetyki

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty potwierdzające wytrzymałość projektową oraz

współczynniki redukcji, certyfikaty CE, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

L	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Oczyszczenie i wyrównanie terenu	Całe podłoże	Wg pktu 5.1.
2	Zgodność z dokumentacją projektową	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej
3	Prawidłowość ułożenia geosyntetyku, przyleganie do gruntu, wymiary, wielkość zakładu itp.	Jw.	Wg dokumentacji projektowej i pktu 5.1.
4	Zabezpieczenie geosyntetyku przed przemieszczeniem, prawidłowość połączeń, zakotwień, balastu itp.	Jw.	Jw.
6	Przestrzeganie ograniczeń ruchu roboczego pojazdów	Jw.	Wg pktu 5.1.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonanych Robót jest:

- 1 m² (metr kwadratowy) ułożenia geosyntetyków,
- 1 m² (metr kwadratowy) wbudowanej warstwy kruszywa o grubości określonej w dokumentacji projektowej,

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania wzmocnienia podłoża obejmuje:

- koszt geosyntetyków wraz z transportem,
- rozłożenie geosyntetyków,
- wbudowanie warstwy kruszywa o grubości podanej w projekcie,
- badania podłoża gruntowego oraz zagęszczenia warstw,
- ewentualne doprowadzenie podłoża do wymaganej minimalnej nośności E2 = 5 MPa

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|-----------------|---|
| 1. | PN-B-02480:1986 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| 2. | PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów |
| 3. | PN-B-04493:1960 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej |
| 4. | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 5. | PN-EN 933-8 | Badanie wskaźnika piaskowego |
| 6. | PN-EN-963:1999 | Geotekstylia i wyroby pokrewne |
| 7. | PN-S-02205 | Roboty ziemne. Wymagania i badania, 1998 |
| 8. | PN-S-06102 | Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie, 1997 |
| 9. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 10. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

10.2. Inne dokumenty

- Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
- Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
- Wytoczne budowy nasypów komunikacyjnych na słabym podłożu z zastosowaniem geotekstyliów, IBDiM, Warszawa 1986.
- „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” Dz. U. Nr 43, poz. 430 z dnia 2 marca 1999r.;
- Z. Wiłun: „Zarys geotechniki”, WKiŁ, Warszawa, 2003;
- Zalecenia producenta geosyntetyków dotyczące technologii wbudowania.

D-02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów związanych z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia prac związanych z budową nasypów z gruntów pochodzących z ukopu jak i dokopu:

- w ciągu drogi wojewódzkiej DW 690
- przy budowie ciągu pieszo-rowerowego ,
- przy przebudowie skrzyżowań z drogami powiatowymi i gminnymi

W Dokumentacji Technicznej objętość ukopu i dokopu została ustalona w metrach sześciennych jako różnica ogólnej objętości nasypów i ogólnej objętości wykopów, pomniejszonej o objętość gruntów nieprzydatnych do budowy nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu, tj. procentowego stosunku objętości gruntu w stanie rodzimym do objętości w nasypie. Przyjęty w projekcie współczynnik jest orientacyjny i powinien być zweryfikowany w trakcie wykonywania robót (porównania obmiaru wykopu z obmiarem nasypu wykonanego z tego wykopu.

Specyfikacje dotyczą wszystkich nasypów wykonywanych podczas robót z wyłączeniem zasypywania wykopów wąskoprzestrzennych związanych z budową urządzeń branżowych (np. kanalizacji , wodociągu, kabli). Dla zasypek i obsypiek obowiązują wymagania, co do gruntów, sposobu wbudowania itp. przedstawione w ST dla poszczególnych rodzajów robót.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Podstawowe określenia zostały podane w ST D-02.01.01. punkt 1.4.

1.4.1. Wysokość nasypu – odległość pionowa między powierzchnią terenu a wierzchem nasypu mierzona w osi drogi

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

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

1.4.4. Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m

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

1.4.6. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.7. Podłoże nawierzchni – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania, nie mniej jednak niż do głębokości 1 m od zaprojektowanej powierzchni robót ziemnych.

1.4.8. Podłoże budowli ziemnej (nasypu i wykopu) – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli.

1.4.9. Skarpa – zewnętrzna boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań.

1.4.10 Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \quad \text{gdzie :}$$

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm],

d_{10} - średnica oczek sita przez, które przechodzi 10% gruntu, [mm].

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

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

gdzie: I_s - wskaźnik zagęszczenia gruntu, badany zgodnie z normą BN-77/8931-12,

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, (Mg/m^3),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m^3)

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 1.5.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

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

2.1. USTALENIA OGÓLNE

Dopuszcza się wznoszenie nasypów wyłącznie z gruntów i materiałów przydatnych do tego celu, to znaczy takich, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205 i są zaakceptowane przez Inżyniera. Akceptacja następuje na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych, określonych w punkcie 6. W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń, dotyczących technologii i dopuszczonych miejsc wbudowania tych materiałów. Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności, określonych w ST lub przez Inżyniera, to wszelkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

Dopuszcza się możliwość użycia gruntów uzyskanych z wykopów do ponownego wbudowania tylko po wykonaniu szczegółowych badań i po akceptacji Inżyniera.

Tablica 1. Przydatność gruntów i innych materiałów do wykonywania budowli ziemnych określona na podstawie normy PN-S-02205

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
1	2	3	4
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. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- do nasypów nie wyższych niż 3m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych - w przypadku żużli należy skontrolować ich odporność na rozpad żelazawy wg PN-B-06714/39 [11] oraz krzemianowy wg PN-B-06714/37 [10]. Odporność powinna być całkowita
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylastezwięzłe oraz inne grunty o w_L od 35% do 60%	- do nasypów nie wyższych niż 3m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej podłoża
		8. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- o ograniczonej podatności na rozpad – łączne straty masy do 5%
		9. Iłolupki przywglone nieprzepalone	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	- 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 średnioziarniste 3. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		2. Piaski pylaste i gliniaste	
		3. Pyły piaszczyste i pyły	
		4. Gliny o $w_L < 35\%$	- drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego	
		6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$	
		7. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne	- o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
		8. Piaski drobnoziarniste	
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

2.2. GRUNTY UZYSKANE Z WYKOPÓW

Grunty uzyskane z wykopów należy wbudować w nasyp z zachowaniem warunków podanych w p.2.1. Dopuszcza się możliwość użycia tych gruntów do ponownego wbudowania tylko po wykonaniu szczegółowych

badani i po akceptacji Inżyniera. Na etapie przygotowania do robót Wykonawca jest zobowiązany, przed przystąpieniem do robót ziemnych, przebadać grunty ze strefy wykopowej w zakresie ich rodzaju a przede wszystkim relacji pomiędzy wilgotnością naturalną i optymalną a następnie przedstawić Inżynierowi do akceptacji program zagospodarowania gruntów z wykopów.

2.3. GRUNTY Z DOKOPU

Brakującą ilość gruntów do wykonania nasypów Wykonawca uzyska z dokopu. Wykonawca jest odpowiedzialny za przydatność gruntu z dokopu na wykonanie nasypu. Przydatność gruntów i innych materiałów do budowy nasypów określa się zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-S-02205 i tablicy 1:

- a) Zawartość cząstek wg PN-B-04481;
 - $\leq 0,075 \text{ mm}$ - $<15\%$
 - $\leq 0,02 \text{ mm}$ - $<3\%$
- b) kapilarność bierna (H_{kb}) wg PN-B-04496 $< 1,0 \text{ m}$
- c) wskaźnik piaszkowy (WP) wg BN -64-8931-01 >35

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 5.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania. Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy.

Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 4.

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz od odległości transportu.

Wydajność środków transportowych powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wbudowania gruntu.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. DOKOP

5.1.1. MIEJSCE DOKOPU

Miejsce dokopu ustalone będzie staraniem Wykonawcy. Wybrane przez Wykonawcę miejsce dokopu musi być zaakceptowane przez Inżyniera. Dokopy muszą mieć wszelkie wymagane prawem zezwolenia na eksploatację i należy przeprowadzić rekultywację terenu zgodną z zezwoleniem na eksploatację. Budowa drogi dojazdowej do dokopu należy do Wykonawcy.

5.1.2. ZASADY PROWADZENIA ROBÓT W DOKOPIE

Pozyskiwanie gruntu z 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. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniem Inżyniera. O ile to konieczne dokop należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego. Dno i skarpy dokopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach dokopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę.

5.2. WYKONANIE NASYPÓW

5.2.1. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA W OBRĘBIE PODSTAWY NASYPU

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

5.2.1.2. ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW W PODŁOŻU NASYPÓW

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

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 2, Wykonawca powinien dowieść podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 2 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 2. Minimalny wskaźnik zagęszczenia I_s gruntu rodzimego do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu oraz moduł odkształcenia wtórnego E_2 w strefie podłoża nasypu.

Strefa korpusu		Poziom [m]	Kategoria ruchu KR4 ÷ KR3			Kategoria ruchu KR2 ÷ KR1		
			I_s	E_2 [MPa] (E_{vd} [MPa])		I_s	E_2 [MPa] (E_{vd} [MPa])	
				Nsp	Sp		Nsp	Sp
Grunt rodzimy	poziom podłoża nasypu	0,0		$E_2 \geq 60$ ($E_{vd} \geq 30$)*	$E_2 \geq 40$ ($E_{vd} \geq 20$)*		$E_2 \geq 45$ ($E_{vd} \geq 22$)*	$E_2 \geq 30$ ($E_{vd} \geq 15$)*
	w-wa do głębokości 0,5 m		0,97			0,95		

*dotyczy badania wykonywanego na gruntach niespoistych. W Przypadku wykonywania oznaczenia na gruncie spoistym dopuszcza się badanie płytą dynamiczną, pod warunkiem wykalibrowania jej z pomiarem płytą obciążoną statycznie (VSS).

Wtórny moduł odkształcenia w strefie podłoża nasypu w zależności od kategorii ruchu podano w Tablicy 2. W przypadku wykonywania badania na gruntach spoistych dopuszcza się badanie płytą dynamiczną, pod warunkiem wykalibrowania jej z pomiarem płytą obciążoną statycznie (VSS) dla jednorodnego odcinka.

Jeżeli nie można będzie uzyskać w/w wartości wskaźnika zagęszczenia i wtórnego modułu odkształcenia to należy podłoże stabilizować spoiwem na miejscu. Metodę proponuje Wykonawca a Inżynier ją zatwierdzi. Koszt ulepszenia podłoża poniesie Wykonawca.

5.2.2. ZASADY WYKONANIA NASYPÓW

5.2.2.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA NASYPÓW

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych przez Inżyniera. W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego 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, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4 % ($\pm 1\%$). Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody. Warstwę z gruntów nieprzepuszczalnych należy na koniec dnia roboczego „zamknąć” walcem gładkim. Przed przystąpieniem do układania kolejnej warstwy należy spulchnić już ułożoną na grubość ok. 5 cm.
- Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa we wznoszeniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poprzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku.
- Górne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,50 należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności "K" nie mniejszym $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s od 8 m/dobę i wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$.

- g) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- h) Wykonawca jest zobowiązany utrzymywać drożność rowów w czasie realizacji inwestycji w zakresie wpływu robót na funkcjonowanie istniejącego układu odwodnienia.
- i) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.2.2.2. WYKONANIE NASYPÓW W OKRESIE DESZCZÓW

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. 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 spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia, przed jej osuszeniem i powtórным zagęszczeniem nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym. Jeżeli w opinii Wykonawcy stan przewilgoconego gruntu umożliwia wznoszenie nasypu o właściwościach określonych w Dokumentacji Projektowej, na przykład poprzez wbudowanie mokrego gruntu między dwiema warstwami gruntu niespoistego o dobrej przepuszczalności, to może on wystąpić do Inżyniera o wydanie odpowiedniego zezwolenia. 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. 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.

5.2.2.3. WYKONANIE 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 spoistych zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu. Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu spoistego zamarzła to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw. Można warstwę zamarzniętą usunąć.

5.2.2.4. POSZERZENIE NASYPU

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości 1,0 ÷ 2,5 metra. 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.

5.2.2.5. WYKONANIE NASYPÓW NAD PRZEPUSTEM

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych, warstw gruntu układanych poziomo. Dopuszcza się wykonanie przepustów i innych poprzecznych elementów odwodnienia w przekopach (wcinkach) wykonanych w poprzek uformowanego nasypu. W tym przypadku należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości 1,0 ÷ 2,5 metra. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić 4 % (+- 1%) w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy. Przy zasypywaniu przepustów należy spełniać również warunki określone w D-03.01.02 dla przepustów stalowych z blachy, w D-03.01.03a dla przepustów z rur polietylenowych HDPE.

5.2.2.6. WYKONYWANIE NASYPÓW NA DOJAZDACH DO OBIEKTÓW MOSTOWYCH

Do wykonania nasypów na dojazdach do mostów i wiaduktów w obrębie klina odłamu, bez ulepszania gruntów spoiwem, mogą być stosowane żwiry, pospółki, piaski średnioziarniste i gruboziarniste, o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$ i współczynniku wodoprzepuszczalności $k > 8$ m/dobę.

Alternatywnie do wykonywania nasypów na dojazdach do obiektów mostowych, na długości równej długości klina odłamu, zaleca się stosowanie gruntów stabilizowanych cementem.

W czasie wykonywania nasypu na dojazdach należy spełnić wymagania ogólne, sformułowane w punkcie 5.2.2.1. Wskaźnik zagęszczenia gruntu I_s ma być nie mniejszy niż 1,00 na całej wysokości nasypu.

5.2.2.7. WYKONYWANIE NASYPÓW NA ZBOCZACH

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

- a) wycięcie w zboczu stopni wg pktu 5.2.2.4,
- b) wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu w celu ograniczenia dopływu wód powierzchniowych pod nasyp

5.2.2.8. WYKONYWANIE NASYPÓW NA WZMOCNIONYM PODŁOŻU GRUNTOWYM

Budowę nasypu na podłożu wzmocnionym można prowadzić po wykonaniu wzmocnienia. Należy uwzględnić zapisy oraz wymagania zawarte w dokumentacji projektowej oraz odrębnych specyfikacjach dotyczących wzmocnienia podłoża gruntowego

5.2.3. ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW

5.2.3.1. OGÓLNE ZASADY ZAGĘSZCZANIA GRUNTU

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

5.2.3.2. GRUBOŚĆ WARSTWY

Grubość warstwy poddanej zagęszczaniu powinna być ustalona z uwzględnieniem spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia. Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

5.2.3.3. WILGOTNOŚĆ GRUNTU

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

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

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w punktach 6.3.2 i 6.3.3. Jeżeli pomimo zaniżonej wilgotności naturalnej w stosunku do powyższych wymagań Wykonawca uzyska prawidłowe parametry nośności i zagęszczenia gruntu roboty należy uznać za wykonane poprawnie.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody. Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wilgotność naturalna odpajanego gruntu, przewidzianego do wbudowania w nasyp, jest zbliżona do optymalnej to Wykonawca powinien taki grunt wbudować bezzwłocznie, nie dopuszczając do zmiany wilgotności gruntu.

5.2.3.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAGĘSZCZENIA

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, należy stosować tylko dla gruntów, 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 za zgodą Inżyniera wartość wskaźnika odkształcenia I_0 .

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

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

gdzie:

E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórny obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

Wskaźnik odkształcenia może być stosowany do oceny zagęszczenia gruntów, dla których poprawne jest badanie wskaźnika zagęszczenia.

Należy stosować kryteria oceny (porównania) podane poniżej:

- dla żwirów, pospółek i piasków
 - o $I_0 \leq 2,2$ przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,00$ (także $I_s \geq 1,03$)
 - o $I_0 \leq 2,5$ przy wymaganej wartości $I_s < 1,0$,

5.2.4. DOKŁADNOŚĆ WYKONYWANIA NASYPÓW

Tablica 3. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne odchyłki dla wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne odchyłki
1	Szerokość korpusu ziemnego	Pomiar taśmą 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	nie więcej niż 10cm
2	Szerokość i głębokość dna rowów		+5 cm/-5cm
3	Pochylenie skarp		nie więcej niż 10% jego wartości wyrażonego tg kąta
4	Równość powierzchni korpusu		nie więcej niż 3 cm
5	Równość skarp		nie więcej niż 10 cm
6	Rzędne wysokościowe	W przekrojach poprzecznych wg projektu, w trzech punktach dla każdej jezdni (obie krawędzie i oś). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji propozycję miejsc pomiarowych dla wszystkich warstw	+1/-3cm
7	Spadek podłużny powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych	+1/-3cm

5.3. ODKŁADY

5.3.1. 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:

- stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,
- ze względu na harmonogram robót nie jest 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.

5.3.2. 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.

Miejsce odkładu, które zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być zaakceptowane przez Inżyniera. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

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

- 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,
- przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od wyższej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,

- przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować poniżej wykopu,
- 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 niezgodnym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera.

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

5.3.3. ZASADY WYKONANIA ODKŁADÓW

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenie, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205:1998 to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmie o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp min. 1:1 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, lub przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości Robót powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w **ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 6.**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca powinien sprawdzić prawidłowość wykonania robót pomiarowych i przygotowawczych. W czasie robót ziemnych powinien systematycznie prowadzić badania kontrolne i przekazywać kopie ich wyników Inżynierowi. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością i w zakresie opisanym w punktach 6.1-6.4. gwarantującym zachowanie wymagań dotyczących jakości robót.

6.1. BADANIA I POMIARY W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót ziemnych należy wpisać do:

- dziennika laboratorium Wykonawcy,
- Dziennika Budowy
- protokołów odbiorów robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami Specyfikacji określonymi w p. 5 oraz z Dokumentacją Projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w punkcie 6.4.

6.2. BADANIA W CZASIE ODBIORU KORPUSU ZIEMNEGO

Badania omówione w tym punkcie Specyfikacji mają na celu sprawdzenie czy wszystkie elementy korpusu ziemnego zostały wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami oraz wskazówkami Inżyniera. Sprawdzenia dokonuje Inżynier na podstawie dokumentów kontrolnych prowadzonych w czasie wykonywania robót ziemnych oraz wrywkowych badań wykonanych losowo w punktach po zakończeniu budowy korpusu ziemnego.

W zakres badań w czasie odbioru korpusu ziemnego wchodzi sprawdzenie:

- a) dokumentów kontrolnych,
- b) przekroju poprzecznego i szerokości korony korpusu ziemnego,
- c) spadków podłużnych korpusu,
- d) zagęszczenia gruntów,
- e) wykonania i umocnienia skarp,
- f) odwodnienia.

Pomiary w czasie odbioru powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w obecności Inżyniera.

Sprawdzenie dokumentów kontrolnych dotyczy:

- a) oznaczeń laboratoryjnych i ewentualnych wynikających stąd zmian technologicznych w stosunku do Dokumentacji Projektowej,

- b) dzienników budowy,
- c) dzienników laboratorium Wykonawcy,
- d) protokołów odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości Robót. Ponadto Wykonawca powinien przygotować i przedstawić tabelaryczne zestawienie wartości wskaźnika zagęszczenia lub pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia oraz stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia (stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych), wraz z wartościami średnimi tych cech dla całego odbieranego odcinka. Zestawienia powinny zawierać daty badań i miejsca pobrania próbek.

Sprawdzenia dokonuje Inżynier na podstawie dokumentów kontrolnych prowadzonych w czasie wykonywania robót ziemnych oraz wyrzykowych badań wybranych losowo w punktach po zakończeniu budowy korpusu ziemnego. Pomiary w czasie odbioru powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w obecności Inżyniera.

6.3. SPRAWDZENIE JAKOŚCI WYKONANIA DOKOPU

Sprawdzenie jakości wykonania dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w p. 5.1. niniejszej Specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) zgodności rodzaju gruntu z określonym w Dokumentacji Projektowej,
- b) zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- c) odwodnienia,
- d) zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji dokopu.

6.4. SPRAWDZENIE JAKOŚCI WYKONANIA NASYPÓW

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w p.2 oraz 5.2. niniejszej Specyfikacji i w Dokumentacji Projektowej. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

6.4.1. BADANIA PRZYDATNOŚCI GRUNTÓW DO BUDOWY NASYPÓW

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż zostało to określone w tablicy 4

Tablica 4. Zakres i częstotliwość badań przydatności gruntów do budowy nasypu:

L.p	Rodzaj badania	Miejsce wbudowania gruntu	Metoda badawcza	Częstotliwość badania
1.	Skład granulometryczny	Górne i dolne w-wy wg Tab. 1	PN-88/B-04481	1 raz na 2000m ³
2.	Zawartość części organicznych	Górne i dolne w-wy wg Tab. 1	PN-88/B-04481	1 raz na 3000 m ^{3*}
3.	Granice płynności (gr. spoiste)	Dolne w-wy wg Tab. 1	PN-88/B-04481	1 raz na 3000 m ^{3*}
4.	Kapilarność bierną	Górne w-wy wg Tab. 1	PN-60/B-04493	1 raz na 3000 m ^{3*}
5.	Wskaźnik piaskowy	Górne w-wy wg Tab. 1	BN-64/8931-01	1 raz na 3000 m ^{3*}
6.	Wodoprzepuszczalność	Górne w-wy wg Tab. 1	PN-55/B-04492	1 raz na 3000 m ³

*) Badanie należy wykonać dodatkowo w każdym przypadku gdy skład granulometryczny wykaże zmiany i nie będzie spełniał wymagań.

6.4.2. BADANIA KONTROLNE PRAWIDŁOWOŚCI WYKONANIA POSZCZEGÓLNYCH WARSTW NASYPU

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m² warstwy,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według p. 5.2.2.1. poz. d),
- e) przestrzegania ograniczeń określonych w p. 5.2.2.2. i 5.2.2.3, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.4.3. SPRAWDZENIE ZAGĘSZCZENIA NASYPU I PODŁOŻA NASYPU

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w p. 5.2.1.2. i p. 5.2.3.4. (należy stosować tylko dla gruntów, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s , według BN-77/8931-12). Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe i inne urządzenia (skalibrowane). Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, a oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205. Zagęszczenie należy kontrolować według tablicy 5.

Tablica 5. Minimalne częstotliwość badań wskaźnika zagęszczenia (wskaźnika odkształcenia) i wtórnego modułu odkształcenia E_2 w nasypach.

Rodzaj badania	Drogi inne	
	kategoria ruchu KR4-KR5	kategoria ruchu KR1-KR2
Wskaźnik zagęszczenia I_s	1/100 mb jezdni	1/100 mb jezdni (nie mniej niż 3 dla całej drogi)
Wtórny moduł odkształcenia E_2 lub wskaźnik odkształcenia I_0	1/200 mb jezdni (nie mniej niż 2 dla całej drogi)	1/250 mb jezdni (nie mniej niż 2 dla całej drogi)

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

6.4.4. POMIARY KSZTAŁTU NASYPU

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrole:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.
- prawidłowości wykonania profilowania.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w Dokumentacji Projektowej oraz w p. 5.2.4. Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 7. Jednostką obmiaru jest m^3 (metr sześcienny) wykonanych nasypów na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 8. Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 9. Płatność za m^3 należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostki obmiarowej.

- ❖ wykonanie nasypów z gruntów uzyskanych z wykopu obejmuje:
 - prace pomiarowe,
 - zagęszczenie gruntu rodzimego do wymaganego wskaźnika zagęszczenia

- wycięcie stopni w skarpie
 - wszelkie koszty związane z tymczasowym składowaniem gruntu, w tym koszty znalezienia miejsca odkładu i uzyskania pozwoleń na składowanie materiałów wraz z kosztami składowania, likwidacja składowiska, doprowadzenie stanu składowiska do poprzedniego stanu, koszt ewentualnych odszkodowań,
 - wbudowanie gruntu w nasyp,
 - zagęszczenie zgodnie z wymogami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej,
 - nadzór geotechniczny
 - profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp z nadaniem im spadków i pochyłości zgodnych z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną,
 - odwodnienie terenu robót,
 - wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
 - uporządkowanie przyległego terenu
 - przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych, dotyczących w szczególności właściwości wbudowanych gruntów, wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu i nośności górnej warstwy.
- ❖ wykonania nasypów z gruntów z dokopu wraz z urobkiem i transportem gruntu obejmujące:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
 - wykonanie dokopu. ,
 - załadunek i transport urobku z dokopu na miejsce wbudowania w nasypie,
 - zagęszczenie gruntu rodzimego do wymaganego wskaźnika zagęszczenia
 - wycięcie stopni przy dużym pochyleniu terenu
 - wbudowanie gruntu w nasyp,
 - zagęszczenie zgodnie z wymogami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej,
 - formowanie poboczy i skarp,
 - profilowanie powierzchni nasypu, z nadaniem im spadków i pochyłości zgodnych z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną,
 - wyprofilowanie skarp dokopu,
 - rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
 - odwodnienie terenu robót,
 - wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
 - przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych, dotyczących w szczególności właściwości wbudowanych gruntów, wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu i nośności górnej warstwy.
- ❖ wykonanie stopni w podłożu i na skarpach w celu połączenia z istniejącym korpusem

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w ST D-02.01.01.

SPIS TREŚCI

D-03.00.00.ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO 93

D-03.01.02.	PRZEPUSTY Z BLACHY FALISTEJ	95
D-03.01.03a.	PRZEPUSTY Z RUR POLIETYLENOWYCH HDPE SPIRALNIE KARBOWANYCH	104

D-03.01.02. PRZEPUSTY STALOWE Z BLACHY FALISTEJ

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową przepustów ze stalowych rur spiralnie karbowanych w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przepustów ze stalowych rur spiralnie karbowanych o średnicy 80 cm.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Przepust z rury stalowej spiralnie karbowanej– konstrukcja przepustu drogowego wykonanego ze stalowych rur spiralnych utworzonych z odpowiednio wyprofilowanej w karby, blachy stalowej.

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów z blachy falistej są:

- rury stalowe spiralnie karbowane wraz z łącznikami (konstrukcje te muszą odpowiadać obciążeniom klasy „A” dla drogi wojewódzkiej zgodnie z normą PN-85/S-10030
- blacha stalowa karbowana wraz z elementami konstrukcyjnymi przepustu,
- grunt do konstrukcji ławy fundamentowej i zasypki przepustu: żwir, pospółka lub mieszanki żwirowe o granulacji 0/32 mm,
- materiały izolacyjne do ew. wykonywania izolacji powierzchni zewnętrznej lub wewnętrznej przepustu,
- beton na fundament, ewentualnie na wykładzinę wewnątrz przepustu,
- materiały kamienne (kamień polny 16-20cm) do umocnienia skarp i rowów przy przepuszczeniu i poza przepustem wg specyfikacji D-06.01.01,
- geotkanina polipropylenowa o wytrzymałości 110x110 kN/m,
- inne materiały, np. darnina, trawa, humus, zaprawa cementowa, itp.

Materiały do budowy konstrukcji przepustu oraz związane z nimi zasady konstruowania przepustu z tych materiałów, muszą posiadać dokumenty zgodne z ustawą o wyrobach budowlanych.

2.3. RURY STALOWE SPIRALNIE KARBOWANE WRAZ ZE ZŁĄCZAMI MONTAŻOWYMI

Rury stosowane do przepustów wykonane są z odpowiednio wyprofilowanej w karby blachy stalowej, przez spiralne jej skręcenie w kęgi i sprasowanie połączenia. Przekrój karbu zależny jest od wielkości średnicy rury i ma za zadanie zwiększenie sztywności rury oraz wymuszenie współpracy rury z otaczającym ją gruntem. Gatunek stali, z którego są wykonywane arkusze blachy jest określony przez producenta.

Blacha w czasie produkcji musi być zabezpieczona przed korozją przez, ocynkowanie ogniowe lub metalizację cynkiem. Zabezpieczenia antykorozyjne elementów tworzących przepust z rur wykonuje producent. Rury zabezpieczane powinny być standardowo warstwą cynku o grubości min 42 µm i należy dodatkowo zabezpieczyć je obustronnie powłoką polimerową typu Trenchcoat in o grubości min. 250 µm.

Rury użyte do przepustów powinny być wykonane z blachy stalowej o parametrach (profil fali, grubość blachy i gatunek stali) gwarantujących przeniesienie obciążenia od naziomu i obciążenia ruchowego klasy „A”.

2.4. ELEMENTY STALOWE DO ŁĄCZENIA RUR Z BLACHY FALISTEJ

Sposób izolacji i uszczelnienia połączeń wykonać zgodnie z zaleceniami producenta i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaje elementów do łączenia rur z blachy falistej powinny być określone w instrukcji montażu producenta przepustów i aprobach technicznej, w zależności od grubości łączonych blach i typu sfalowania blachy. Wszystkie elementy stalowe do łączenia rur z blachy falistej powinny być zabezpieczone przed korozją w sposób określony w katalogu fabrycznym producenta przepustów i w aprobach technicznej, a w przypadku braku ustaleń, grubość powłoki cynkowej powinna wynosić co najmniej 60 µm.

Konstrukcje przepustów należy montować za pomocą złączy śrubowych z odpowiednio ukształtowanych elementów konstrukcyjnych.

Elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

2.5. MATERIAŁY IZOLACYJNE

Do robót izolacyjnych przepustów z blachy falistej należy stosować materiały wskazane w dokumentacji projektowej lub ST, jak np.:

- materiały izolacyjne posiadające dokumenty zgodne z ustawą o wyrobach budowlanych i zaakceptowane przez Inżyniera np.
 1. lepek asfaltowy stosowany na zimno wg PN-B-24620
 2. lepek asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco wg PN-B-24625
- środek izolacyjny do zabezpieczenia ewentualnych uszkodzeń rur podczas transportu i montażu zalecany przez producenta rur i zaakceptowany przez Inżyniera.

2.6. MATERIAŁY DO WYKONANIA UMOCNIEŃ SKARP WLOTU I WYLOTU PRZEPUSTU I UMOCNIEŃ SKARP ORAZ WLOTU I WYLOTU ROWÓW POZA PRZEPUSTEM

Materiały do wykonania umocnienia skarp, rowów itp. powinny być zgodne z dokumentacją projektową i powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- piasek, wg PN-B-11113,
- zaprawa cementowa, wg PN-B-14501,
- darnina, trawa, dyble, wg ST D-06.01.01
- kamień polny wg ST D-06.01.01 (za zgodą Inżyniera dopuszcza się stosowanie innych materiałów np. kamienna kostka nieregularna, brukowiec)

2.7. GEOTKANINA

Geotkanina polipropylenowa stosowana jako wzmocnienie i warstwa separacyjna fundamentu przepustu powinna odpowiadać parametrom przedstawionym w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości stosowanych geotkanin

Lp.	Właściwość	jednostka	wymagania	metody badań wg
			110/110	
1.	Wytrzymałość na rozciąganie, minimum: - wzdłuż pasma - wszerz pasma	kN/m kN/m	110,0 110,0	PN ISO 10319:1996
2.	Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym, maksimum: - wzdłuż pasma - wszerz pasma	% %	20,0 10,0	
3.	Wytrzymałość na przebicie (metoda CBR) (x-s), minimum	kN	4	
4.	Charakterystyczny wymiar porów O_{90} , maksimum (przesiew na sucho)	µm	150-250	BS 6906 Part 2
5.	Wodoprzepuszczalność	l/m ² /s	8	BS 6906

Geotkanina powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, promieniowania UV, bez rozdarć, dziur i przerw.

2.8. GRUNT DO ZASYPKI PRZEPUSTU

Do zasyпки należy stosować kruszywa niewysadzinowe spełniające wymagania normy PN-EN 12620+A1 oraz Dz.U. nr 63.

Wskaźnik różnoziarnistości gruntu powinien wynosić $U = d_{60}/d_{10} \geq 4$ a pH 6 do 8.

Wskaźnik wodoprzepuszczalności gruntu musi wynosić $k \geq 6$ m/dobę

Uziarnienie kruszywa zależy od wielkości fali konstrukcji.

Wg „Zaleceń projektowych i technologicznych dla podatnych konstrukcji inżynierskich z blach falistych”

- załącznik do Zarządzenia nr 9 GDDKiA z 18.03.2004 r dla profilu:

- 150x50 mm, 20x55 mm maksymalny wymiar ziaren wynosi 42 mm
- 125x26 mm, 100x20 mm i 68x13 mm maksymalny wymiar ziaren wynosi 32 mm
- 380x140 mm maksymalny wymiar ziaren wynosi 120 mm

2.9. BETON

Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1. Klasa betonu dla wykonywania ławy betonowej umocnienia wlotu i wylotu przez obrukowanie przy przepuszczeniu musi być nie niższa niż klasa B-30 z tym, że jego nasiąkliwość powinna być nie większa niż 5%, stopień wodoszczelności - co najmniej W 8, a stopień mrozoodporności - co najmniej F 150.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem klasy co najmniej "32,5" i powinien spełniać wymagania wg PN-EN-197-1.

Woda powinna być spełniać wymagania PN-EN-1008. Dopuszcza się stosowanie wody pitnej, bez dodatkowych badań laboratoryjnych.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA PRZEPUSTU

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu z blachy falistej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- sprzętu do montażu przepustów z blach falistych, w zależności od wielkości otworu: klucze nasadowe, klucze dynamometryczne, ramy z krążkami linowymi, wciągarki wielokrążkowe na samochodach do podnoszenia blach, drabiny, rusztowania przenośne, rusztowania na samochodach itp.,
- sprzęt zagęszczający, zależny od wielkości otworu przepustu i wielkości zasyпки przepustu: ubijaki ręczne, zagęszczarki mechaniczne, płyty wibracyjne, różne typy walców,
- sprzęt do transportu blach.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT RUR SPIRALNIE KARBOWANYCH I ELEMENTÓW

Transport elementów konstrukcyjnych oraz ich załadunek i wyładunek musi być wykonane starannie, tak aby nie uszkodzić fabrycznej powłoki ochronnej. Nie wolno uderzać elementami konstrukcyjnymi o twarde i ostre przedmioty oraz nie wolno ich ciągnąć po gruncie. W czasie transportu rury powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się w skrzyni środka transportu.

Śruby, nakrętki, podkładki należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

5.2. ZAKRES ROBÓT

Zakres robót wykonywanych przy wznoszeniu przepustu obejmuje roboty przygotowawcze, wykopy wraz z odwodnieniem, podłoże pod przepust, fundament z pospółki, montaż przepustu z rur spiralnie karbowanych,

izolację przepustu (w razie potrzeby) , zasypkę przepustu, umocnienie skarp wlotu i wylotu zgodnie z e szczegółami w Dokumentacji Projektowej.

Przepusty montuje się z rur z profilowanej blachy, dostarczanej przez producentów wraz z kompletem elementów łączących. Zaprojektowano przepusty o przekroju poprzecznym zamkniętym , kołowym , jednootworowym o średnicy 80 cm . .

Przepusty układa się na podsypce. Zasyпка wokół przepustu podlega ściśle określonej sposobowi wykonania w celu zachowania kształtu przepustu. Dopuszczalna grubość nadsypki nad przepustem jest ustalana przez producenta przepustów w zależności od kształtu i wymiarów przekroju poprzecznego i grubości blachy przepustu.

Wlot i wylot przepustu na skarpe drogi należy umocnić poprzez obrukowania skarpy.

Umocnienie wlotu i wylotu rowu poza przepustem wykonuje się na zasadach określonych w Dokumentacji Projektowej.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Roboty przygotowawcze przy budowie przepustu obejmują czynności przewidziane w dokumentacji projektowej, określone w ST, w tym m.in. odwodnienie terenu budowy , rowy tymczasowe.

5.4. WYKOP POD PRZEPUST

Wykonanie wykopu powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-02205.

Metoda wykonania robót powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu.

Zaleca się wykonywanie wykopu szerokoprzestrzennego do głębokości 4 m.

Przy głębokości wykopu powyżej 4 m należy go wykonywać stopniami (piętami) z tym, że dla każdego stopnia powinien być urządzony wyjazd dla środków transportowych oraz przewidziane odprowadzenie wody. Bezpieczne nachylenie takiego wykopu wg zaleceń ujętych w dokumentacji.

Wykonywanie wykopu poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia jest dopuszczalne tylko do głębokości 1 m poniżej poziomu piezometrycznego wody gruntowej.

Wymiary wykopu powinny być dostosowane do wymiarów budowli w planie. W szerokości dna należy uwzględnić przestrzeń o szerokości od 0,60 do 0,80 m na pracę ludzi i ew. zabezpieczenie ścian wykopu.

Zabezpieczenie ścian wykopu przez zastosowanie bezpiecznego pochylenia skarp, podparcie lub rozparcie ścian, względnie wykonanie ścianek szczelnych, powinno odpowiadać wymaganiom określonym dla tego typu robót .

5.5. FUNDAMENT KRUSZYWOWY POD PRZEPUSTAMI

Przed wykonaniem ławy fundamentowej należy sprawdzić podłoże zgodnie z zaleceniami podanymi w pkt 6.3.2 i określonymi w ST D-02.03.01 i D-02.01.01. W wykopie w miejscu, które nie było badane, należy określić stan podłoża dla potwierdzenia przyjętych założeń. Decyzję o konieczności wykonania dodatkowo materaca kruszywowego podejmie Inżynier po otrzymaniu wyników badań gruntu dostarczonych przez Wykonawcę.

Przepust należy ułożyć na podsypce z mieszanki żwirowo-piaskowej 0-32 mm o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową , zagęszczonej do wskaźnika min. 0,98 wg Proctora . Pod podsypką i wokół zasyпки przewidziano ułożenie geotkaniny polipropylenowej (szczegóły w Dokumentacji Projektowej) .

Górna warstwa podsypki o grubości 10 cm, ma być luźna aby karby konstrukcji mogły swobodnie się w niej zagłębić.

Powierzchnia podsypki powinna być dokładnie wyrównana i dostosowana do kształtu przepustu, gdyż po ułożeniu przepustu nie ma możliwości jej uzupełnienia lub dogęszczenia.

W przypadku nasypów większych niż 2 m podsypka powinna być ukształtowana z uwzględnieniem osiadania podłoża tak, jak dla przepustów żelbetowych .

W przypadku zastosowania zbrojenia geotkaniną, geotkaninę należy zakotwić w gruncie szpilkami dwuramiennymi o długości 60 cm. Przy układaniu w jednej linii podłużnej tkaniny z kilku rolek należy układać je na zakładkę o szerokości 50 cm a połączenie zakotwić w gruncie szpilkami dwuramiennymi jak wyżej.

Po ułożonej geotkaninie nie może odbywać się jakiegokolwiek ruch maszyn czy pojazdów.

5.6. MONTAŻ PRZEPUSTU Z RUR STALOWYCH SPIRALNIE KARBOWANYCH

Montaż przepustu może być wykonany wyłącznie przez wyszkolony personel techniczny i przebiegać ściśle według instrukcji montażu producenta przepustów i zaakceptowany przez Inżyniera.

Do łączenia rur należy używać opasek stalowych. Opaski łączą końce rur i winny zachodzić zakładkowo na każdą z rur w równym stopniu. Śruby zaciskające lub inne sposoby łączenia muszą ściągać opaskę wokół końców rur dając jednorodną i ciągłą konstrukcję. Wszystkie układane rury powinny być ułożone w linii prostej oraz zgodnie ze spadkiem tak aby uniknąć trudności w prawidłowym zamocowaniu opasek.

W przypadku rur powlekanych powierzchnie styku rury ze złączką wymagają zastosowania smaru – oleju roślinnego. Pozwala to na lepsze zaciśnięcie złączki (szczególnie w niskich temperaturach). Daje to silniejsze połączenie.

Należy zastosować złączkę dwuczęściową. Jej montaż powinien być wykonany tak aby miejsce połączenia wypadło w połowie wysokości przekroju rury.

Złączki zakłada się na koniec rury w pozycji otwartej tak, aby mogły przyjąć kolejny koniec rury. Kolejną rurę dostawia się do końca poprzedniej na której założona jest złączka.. Po sprawdzeniu zbieżności końców rur, dopasowaniu rury do złączki oraz po stwierdzeniu braków zanieczyszczeń zakłada się śruby i zaciska złączkę.

Przy uszkodzeniu warstwy pokrycia należy pomalować miejsce uszkodzenia stosownym materiałem na zimno, uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru przed rozpoczęciem zasypywania konstrukcji.

5.7. IZOLACJA PRZEPUSTÓW

Rury stalowe spiralnie karbowane są zabezpieczone przez producenta . Na polecenie Inżyniera dodatkową izolację przepustu można wykonać materiałem izolacyjnym, odpowiadającym wymaganiom punktu 2.5, na powierzchni zewnętrznej przepustu, od strony stykającej się z gruntem, w celu zwiększenia trwałości przepustu,

Izolację należy wykonać przez co najmniej dwukrotne nakładanie materiałów izolacyjnych na powierzchnię ściany.

Każda warstwa izolacji powinna tworzyć jednolitą, ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni ściany przepustu lub uprzednio ułożonej warstwy izolacji. Występowanie złuszczeń, spękań, pęcherzy itp. wad jest niedopuszczalne. Warstwa izolacji, przed jej zasypaniem lub ułożeniem warstwy ochronnej, powinna być chroniona od uszkodzeń mechanicznych.

Jeśli dokumentacja projektowa, ST lub Inżynier nie określa inaczej, to grubość izolacji powinna wynosić co najmniej 0,75 mm.

5.8. ZASYPKA PRZEPUSTU

Jako materiał zasypki przepustu należy stosować żwiry, pospółki i piaski średnie lub grube spełniające wymagania punktu 2.8.

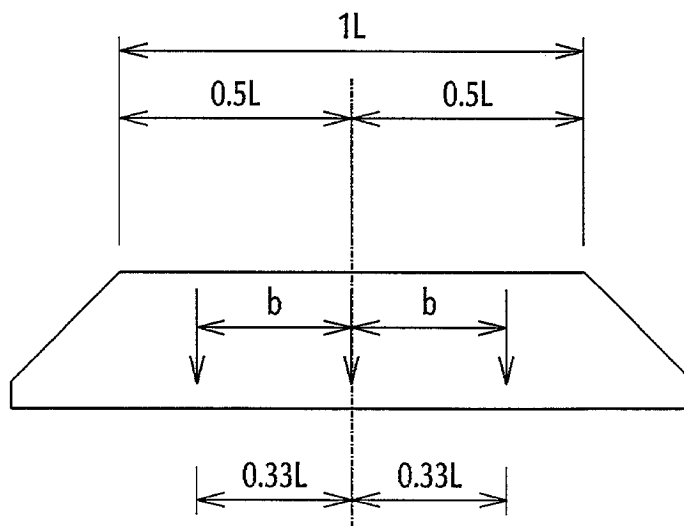
Przed przystąpieniem do zasypywania należy sprawdzić wymiary konstrukcji. W trakcie procesu zasypywania konstrukcji należy prowadzić bieżącą kontrolę odkształceń pionowych, poziomych oraz ukośnych. Zazwyczaj dokonuje się tego przy użyciu pionów zawieszonych u wierzchołka konstrukcji. Liczba pionów w danym przekroju uzależniona jest od średnicy i długości. Dla konstrukcji o średnicy do 4.0m wymagany jest jeden pion w środku.

Na długości konstrukcji powinny one znajdować się zawsze w środku długości oraz symetrycznie względem osi w miejscach określonych wg poniższej zależności:

- | | | |
|-------|--------------------------------------|---------------------|
| - dla | $L \leq 10.0\text{m}$ | $1/3 L < b < 1/2 L$ |
| - dla | $10.0\text{m} < L \leq 20.0\text{m}$ | $1/3 L < b < 1/2 L$ |
| - dla | $L > 20.0\text{m}$ | $b = 10.0\text{m}$ |

Gdzie: L – długość konstrukcji górną
 b – odległość między pionami

Lokalizację pionów podano na rysunku 1.



Rysunek 1. Lokalizacja pionów kontrolnych na długości przepustu

Zasyпка przepustu powinna być wykonana ściśle według instrukcji producenta przepustów lub dokumentu dopuszczającego do stosowania przepustów (np. aprobaty technicznej), gdyż praca przepustu polega głównie na przenoszeniu parcia zagęszczonego wokół niego gruntu zasyпки. W przypadku niepełnych danych zawartych w instrukcji wykonywania zasyпки, należy przestrzegać poniższych wskazówek.

- zasyпка powinna być wykonywana równomiernie i równocześnie z obu stron rury,
- pierwsza warstwa zasyпки ma na celu stabilizację dolnych naroży przepustu, w związku z czym musi być nawilżana z regularnością określoną w PN-S-02205 oraz energicznie zagęszczana, aby ułatwić penetrację ziarn zasyпки pod dolne blachy narożne, gdzie występują największe naciski wywierane przez konstrukcję na podłoże
- zasyпка powinna być wykonywana warstwami poziomymi od 20 do 30 cm grubości, naprzemiennie po obu stronach przekroju, w ten sposób aby poziom zasyпки po obu stronach był taki sam,
- w bezpośrednim otoczeniu przepustu (od 0,1 do 1,0 m) zagęszczanie należy prowadzić w sposób bardzo ostrożny - zaleca się stosować np. ubijaki ręczne lub płyty wibracyjne.
- podczas zagęszczania zasyпки kontrolować należy rzędne posadowienia przepustu nie dopuszczając do jego wypychania bądź przemieszczania poziomego. Kontrolę deformacji konstrukcji dokonywać za pomocą pomiarów odczytów pionowych i poziomych a wyniki przedkładać Inspektorowi Nadzoru, po wykonaniu każdej warstwy. Dopuszczalne deformacje pionowe mierzone u węzłowi konstrukcji w trakcie montażu określa się na 1% rozpiętości. Wskaźniki zagęszczenia gruntu należy przyjmować wg PN-S-02205.

Wskaźniki zagęszczenia zasyпки powinny wynosić **0,95** wg normalnej próby Proctora (w bezpośrednim otoczeniu konstrukcji, 20 cm od ścianki konstrukcji) oraz **0,98** w pozostałej strefie poza konstrukcją. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej warstwy zasyпки należy upewnić się, czy poprzednia została zagęszczona do żądanej wartości. Wyniki zagęszczenia kolejnych warstw należy przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

Warstwy zagęszczone muszą być wykonane przynajmniej do szerokości równej średnicy rury lub w przypadku wykopu do jego skarp i naturalnej linii terenu.

Wszelkie zmiany w wymiarach konstrukcji lub jej przesunięcie ostrzegają, że cięższy sprzęt musi pracować w odległości większej od ścian przepustu.

Aby zapewnić odpowiedni odpływ wody ponad koroną konstrukcji należy wyprofilować spadki naziomu nad konstrukcją lekko w kierunku końca przepustu (bez użycia ścianek czołowych). Ułatwi to również wykonanie nadsyпки nad koroną.

5.9. UMOCNIE NIE SKARPY WLOTU LUB WYLOTU PRZEPUSTU

Przewiduje się wykonanie umocnienia skarpy wlotu i wylotu kamieniem polnym 16x20 cm ułożonym na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5, cm. Szczegóły w Dokumentacji Projektowej.

Można użyć innego rodzaju umocnienia na wniosek Wykonawcy i zaakceptowanego przez Inżyniera.

5.10. UMOCNIE NIE WLOTU I WYLOTU ROWU POZA PRZEPUSTEM

Umocnienie wlotu i wylotu dna i skarp rowu poza przepustem należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wykonanie robót umacniających powinno odpowiadać wymaganiom następujących ST:

- humusowanie, obsianie i darniowanie - wg ST D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków”,
- umocnienie brukowcem i elementami betonowymi - wg ST D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków”,
- inne rodzaje umocnienia - wg Wykonawcy zaakceptowane przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji:

- dokumenty zgodne z ustawą o wyrobach budowlanych na blachy faliste przepustów, śruby, nakrętki, podkładki itp., wydaną przez uprawnioną jednostkę,
- wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania robót, zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie 2.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

6.3.1. Kontrola robót przygotowawczych i wykopów

Kontrolę robót przygotowawczych i wykopu pod przepust należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań określonych w punktach 5.3 i 5.4.

6.3.2. Kontrola wykonania podłoża pod przepust

W czasie przygotowania podłoża pod przepust należy zbadać:

- zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową,
- prawidłowość zagęszczania i wyprofilowania kształtu podłoża w dostosowaniu do kształtu spodu przepustu,
- prawidłowość ułożenia geowłókniny
- grubość warstwy podsypki i jej wymiary w planie, zagęszczenie podsypki wg BN-77/8931-12

Różnice w niwielecie wynikające z odchyłek wymiarowych rzędnych ławy, nie mogą spowodować spiętrzenia wody w przepuscie.

6.3.3. Kontrola montażu przepustu z blach falistych

Kontrola wykonania montażu przepustu z blach falistych powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji montażu dostarczonej przez producenta. W przypadku zastrzeżenia wyrażonego w dokumencie dopuszczającym do stosowania materiału na przepust (np. w aprobacie technicznej), nadzór techniczny wykonania (montażu) przepustu może prowadzić wyłącznie osoba prawna lub fizyczna wskazana w tym dokumencie.

Kontrola montażu przepustu powinna uwzględniać sprawdzenie:

- prawidłowości wstępnego montażu blach,
- sposobu umieszczania śrub łączących blachy,
- poprawności dokręcania śrub,
- prawidłowości ew. wykonania rusztowań do montażu przepustu,
- poprawności ew. wykonania bloków dociażających i połączenia ich z przepustem,
- prawidłowości posadowienia przepustu na podłożu lub podsypce, w przypadku przeniesienia przepustu z miejsca montażu znajdującego się poza miejscem ostatecznej lokalizacji przepustu.

Dopuszczalne odchyłki dla zmontowanych przepustów wynoszą:

- różnice w planie +/- 10 cm
- różnica rzędnych +/- 5 cm (w zależności od wysokości karbu rury)

6.3.4. Kontrola robót izolacyjnych

Izolację powierzchni zewnętrznej lub wewnętrznej przepustu należy sprawdzić przez oględziny i badania, zgodnie z wymaganiami punktu 5.7, w zakresie:

- jednolitości i ciągłości powłoki na powierzchni przepustu,
- liczby położonych warstw izolacji,
- grubości powłoki izolacyjnej,
- prawidłowości pokrycia izolacją powierzchni dna przepustu, w przypadku przewidzianego wykonywania na niej betonowej wykładziny.

–

6.3.5. Kontrola wykonania zasypki przepustu

Kontrola wykonania zasypki przepustu powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji wykonania przepustu dostarczonej przez producenta oraz wymaganiami punktu 5.8.

Kontrola wykonania zasypki przepustu powinna uwzględniać sprawdzenie:

- dokładności ułożenia pierwszej warstwy zasypki, wpływającej na należyłą stabilizację dolnych naroży przepustu,
- prawidłowości wykonania następnych warstw zasypki, z uwzględnieniem dopuszczalnych grubości warstw oraz wskaźnika zagęszczenia gruntu. Kontrolę należy przeprowadzić w trzech punktach na każdą warstwę zasypki.
- poprawności wykonania zasypki i prowadzenia zagęszczania zasypki w bezpośrednim otoczeniu przepustu, ze zwróceniem uwagi na nieuszkodzanie konstrukcji przepustu i jego powłoki ochronnej,
- właściwości użytych materiałów (gruntów) do zasypki,
- powierzchni wykonywanej zasypki,
- nieodkształcalności wymiarów wewnętrznych przepustu pod wpływem działania zasypki.

6.3.6. Kontrola wykonania umocnienia skarpy i rowów wlotu lub wylotu przepustu

- a) umocnienie wlotu i wylotu kamieniem polnym: oględziny zewnętrzne zabrukowanej powierzchni, sprawdzenie
 - zgodnie z wymaganiami ST D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków”;

- b) umocnienie skarpy lub rowu kamieniem polnym: oględziny zewnętrzne zabrukowanej powierzchni, sprawdzenie konstrukcji bruku, ściśłości ułożenia kamieni - zgodnie z wymaganiami ST D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków”,
- c) umocnienia rowu przez humusowanie, obsianie i darniowanie: oględziny wykonanego umocnienia - zgodnie z wymaganiami ST D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków”,

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 7. Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem przepustu odpowiedniej średnicy wraz z umocnieniem wlotu i wylotu jest **1m (metr)**.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonany wykop,
- wykonane podłoże pod przepust,
- wykonane fundamenty,
- ułożenie geotkaniny
- przepust na podłożu lub podsypce,
- wykonana izolacja przepustu.
- umocnienie wlotu i wylotu przy przepuszcie

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1 m kompletnego przepustu odpowiedniej średnicy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopu zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej wraz z odwodnieniem,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża pod przepust,
- ułożenie geotkaniny
- wykonanie fundamentów kruszywowych,
- montaż odcinków rur przepustu z blach falistych,
- izolację powierzchni zewnętrznej przepustu,
- zasypkę przepustu, wykonaną zgodnie z instrukcją, z zagęszczeniem warstwami,
- umocnienie skarpy przy wlocie i wylocie przepustu,
- umocnienie wlotu i wylotu rowu poza przepustem,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|-------------------|---|
| 1. | PN-B-01080 | Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg własności fizyczno-mechanicznych |
| 2. | PN-B-03264 | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 3. | PN-EN-206-01:2003 | Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 4. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 5. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 6. | PN-B-11104 | Materiały kamienne. Brukowiec |
| 7. | PN-B-11111 | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 8. | PN-B-11112 | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych |
| 9. | PN-B-11113 | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 10. | PN-B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe |
| 11. | PN-EN-197-1 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dot. cementów |

- powszechnego użytku.
- 12. PN-B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
 - 13. PN-B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno
 - 14. PNEN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu , w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
 - 15. PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
 - 16. PN-M-82006 Podkładki okrągłe dokładne
 - 17. PN-M-82054-03 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów
 - 18. PN-M-82054-09 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek
 - 19. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
 - 20. BN-70/6716-02 Materiały kamienne. Kamień łamany
 - 21. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
 - 22. BN-68/6753-04 Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych
 - 23. BN-90/6753-12 Masa dyspersyjna asfaltowo-gumowa
 - 24. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

10.2. Inne materiały

- 25. Katalogi producentów przepustów z blach falistych.
- 26. Załącznik do Zarządzenia Nr 9 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 marca 2004 r „Zalecenia projektowe i technologiczne dla podatnych konstrukcji inżynierskich z blach falistych”

D-03.01.03a PRZEPUSTY Z RUR POLIETYLENOWYCH HDPE SPIRALNIE KARBOWANYCH

1. WSTĘP.

1.1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przepustów z rur polietylenowych HDPE spiralnie karbowanych w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przepustów z rur polietylenowych wysokiej gęstości HDPE spiralnie karbowanych o średnicach:

- 40 cm - pod zjazdami, pod ciągiem pieszo-rowerowym i jako kanalizację rowów
- 60 cm – pod drogami poprzecznymi i ciągiem pieszo-rowerowym

wraz z umocnieniem wlotów i wylotów przepustów, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Przepust - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przeprowadzenia wody małych cieków wodnych pod nasypami drogowymi.

1.4.2. Polietylen HDPE - wysokoudarowa odmiana polietylenu wysokiej gęstości, charakteryzująca się dobrą odpornością na działanie roztworu soli i olejów mineralnych oraz ograniczoną odpornością na benzynę.

1.4.3. Przepust z rur polietylenowych spiralnie karbowanych - przepust rurowy z polietylenu PEHD, którego zewnętrzna powierzchnia rur jest ukształtowana w formie spiralnego karbu o wielkości i skoku zwoju dostosowanego do średnicy rury.

1.4.4. Złączka do rur - element służący do połączenia dwóch odcinków rur, przy montażu przepustu.

1.4.5. Element zaciskowy - opaska zaciskowa lub śruba zaciskająca złączkę, przy łączeniu dwóch odcinków rur.

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

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

2. MATERIAŁY.

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

2.1. RODZAJE MATERIAŁÓW

Materiałami stosowanymi do wykonania przepustów, według zasad niniejszej Specyfikacji są :

- rury polietylenowe HDPE spiralnie karbowane oraz elementy łączące rury, jak złączki, opaski zaciskowe lub śruby oraz połączenia spawane lub zgrzewane, odpowiadające wymaganiom aprobaty technicznej,
- materiał stanowiący fundament pod rury i do zasypki przepustu zgodny z Dokumentacją Projektową mieszanka kruszywa naturalnego (pospółka) odpowiadająca wymaganiom PN-EN 13242:2004, o uziarnieniu 0-20 mm lub 0-31,5 mm,
- materiały kamienne, kruszywo oraz elementy betonowe do umocnienia skarp i rowów przy przepuszczeniu poza przepustem wg specyfikacji D-06.01.01,
- kostka brukowa, brukowiec do umocnienia skarp wlotów i wylotów wg D-06.01.01
- geotkanina polipropylenowa o wytrzymałości 110x110 kN/m,
- inne materiały, np. darnina, trawa, humus, zaprawa cementowa, itp.

Materiały do budowy konstrukcji przepustu oraz związane z nimi zasady konstruowania przepustu z tych materiałów, muszą posiadać dokumenty zgodne z ustawą o wyrobach budowlanych.

Materiały należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy prowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać je badaniom, określonym przez Inżyniera.

2.2. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Rury polietylenowe oraz złączki i opaski zaciskowe należy przechowywać tak, aby nie uległy mechanicznemu uszkodzeniu.

Podłoże, na którym składa się rury, musi być równe, umożliwiające spoczywanie rury na karbach na całej długości rury. Rury można składować warstwowo do wysokości max 3,2 m. Rury układane swobodnie zaleca się układać warstwami prostopadłymi względem siebie. Układanie można wykonywać z podpórkami drewnianymi lub metalowymi zapobiegającymi przemieszczaniu rur. Kształt podpórek musi być taki, aby nie występował zbyt duży nacisk na sąsiednie warstwy rur, mogący spowodować ich uszkodzenie. Okres składowania na wolnym powietrzu nie powinien przekraczać 2 lat.

Składowanie innych materiałów powinno odpowiadać wymaganiom norm i ST wymienionych w punkcie 2.1.

2.3. WYMAGANIA DLA RUR HDPE

Rury powinny posiadać certyfikat lub deklarację zgodności z aprobatą techniczną, dopuszczającą je do stosowania, jako przepusty pod drogami. Rury powinny charakteryzować się sztywnością obwodową $\geq 8 \text{ kN/m}^2$. Kształt i wymiary prefabrykatów rurowych powinny być zgodne z Dokumentacją projektową i Specyfikacją. Powierzchnia wewnętrzna rury powinna być gładka, bez pęknięć i rys, a powierzchnia zewnętrzna wykształcona w formie spiralnego karbu o wielkości i skoku zwoju zależnego od średnicy rury, zwiększającego się ze wzrostem średnicy.

2.4. ELEMENTY DO ŁĄCZENIA RUR HDPE

Sposób izolacji i uszczelnienia połączeń wykonać zgodnie z zaleceniami producenta i zaakceptowany przez Inżyniera

Rodzaje elementów do łączenia rur HDPE powinny być określone w instrukcji montażu producenta i aprobacie technicznej, w zależności od grubości łączonych elementów i karbów rury.

2.5. MATERIAŁ NA ZASYPKĘ PRZEPUSTU

Materiał na zasypkę powinien być niewysadzinowy, o frakcji mieszczącej się w przedziale 0-31.5mm, możliwie jednorodny o maksymalnej grubości ziaren nieprzekraczającej wielkości karbu. Należy stosować żwiry, pospółki i piaski co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym od 3. Wymagany jest wskaźnik zagęszczania zasypki $I_s \geq 0,97$. Skarpa czołowa nasypu zasypki, ograniczająca zasypywaną przestrzeń za częścią przelotową przepustu, powinna mieć pochYLENIE nie bardziej strome niż 1:1.

2.6. WYMAGANIA DLA PODSYPKI

Na podsypkę należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- 1:4 dla podsypki z cementu klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712

Woda powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociagową wodę pitną.

2.7. MATERIAŁY DO WYKONANIA UMOCNIEŃ SKARP WŁOTU I WYLOTU PRZEPUSTU I UMOCNIEŃ SKARP ORAZ WŁOTU I WYLOTU ROWÓW POZA PRZEPUSTEM

Materiały do wykonania umocnienia skarp, rowów itp. powinny być zgodne z dokumentacją projektową i powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- piasek, wg PN-B-11113,
- zaprawa cementowa, wg PN-B-14501,
- darnina, trawa, wg ST D-06.01.01
- Kamień łamany (16-20cm) BN-70/6716-02 i PN-B-01080. Za zgodą Inżyniera dopuszcza się stosowanie innych materiałów np. kamienna kostka nieregularna, brukowiec, kamień polny. Kostka kamienna powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1342:2003. Kostka kamienna powinna posiadać odporność na zamrażanie/rozmarzanie F1, oraz nasiąkliwość $<0,5\%$.
- brukowiec, wg PN-B-11104, (ST D-06.01.01)

2.8. Geosyntetyki

Geotkanina polipropylenowa stosowana jako wzmocnienie fundamentu przepustu powinna posiadać aprobatę techniczną lub inny dokument równoważny i odpowiadać parametrom przedstawionym w tablicy 1a:

Tablica 1a. Właściwości stosowanych geotkanin

Lp.	Właściwość	jednostka	wymagania	metody badań wg
			110/110	
1.	Wytrzymałość na rozciąganie, minimum: - wzdłuż pasma - wszerz pasma	kN/m kN/m	110,0 110,0	PN ISO 10319:1996
2.	Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym, maksimum: - wzdłuż pasma - wszerz pasma	% %	20,0 10,0	
3.	Wytrzymałość na przebicie (metoda CBR) (x-s), minimum	kN	13,0	
4.	Charakterystyczny wymiar porów O_{90} , maksimum (przesiew na sucho)	μm	150-250	BS 6906 Part 2
5.	Wodoprzepuszczalność	$\text{l/m}^2/\text{s}$	8	BS 6906

Geowłóknina do oddzielenia fundamentu od słabego podłoża (warstwa separacyjna) powinna być wykonana z materiału o dużej odkształcalności, zapewniającego swobodny przepływ wody.

Do wykonania robót należy użyć geowłókniny barwy białej, z ciętych włókien polipropylenowych łączonych mechanicznie metodą igłowania, poddanej dwustronnej, powierzchniowej obróbce termicznej. Wymagane parametry mechaniczne i hydrauliczne geowłókniny podano w tablicy 1b.

Tablica 1b. Wymagane parametry mechaniczne geowłókniny

Parametr	Wartość	Metoda badania
Masa powierzchniowa $[\text{g/m}^2]$	200	PN-EN 965:1999
Wytrzymałość na rozciąganie $[\text{kN/m}]^1$ • wszerz pasma • wzdłuż pasma	$\geq 12,5$ $\geq 10,5$	PN-ISO 10319:1996

¹⁾ wyznaczona przy poziomie ufności 95%

Geotkanina powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, promieniowania UV, bez rozdarć, dziur i przerw.

3. SPRZĘT.

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

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

- betoniarek,
- sprzętu do zagęszczania: ubijaki ręczne i mechaniczne, zagęszczarki płytowe,
- pił mechanicznych w przypadku przycinania rur na budowie.
- sprzętu transportowego,
- sprzętu do rozładunku rur, jak lekkim sprzętem dźwigowym, wózkami widłowymi (rozładunek może też być wykonywany ręcznie).

Uwaga: W czasie rozładunku rur należy zwracać uwagę, żeby nie uszkodzić karbów, np. przez zbyt energiczne wyciąganie rur, co powoduje tarcie karbów o podłoże.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

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

Materiały sypkie i drobne przedmioty można przewozić dowolnymi środkami transportu, warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Rury należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Nie należy dopuścić, aby więcej niż 1 m rury wystawało poza obrys środka transportowego.

Śruby, nakrętki, podkładki, opaski należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczane przed przemieszczaniem się, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

5. WYKONANIE ROBÓT.

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

5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- odwodnienia,
- czasowego przełożenia koryta cieku w przypadku przepływu wody w rowie, na którym będzie wykonywany przepust,
- wytyczenia osi przepustu i krawędzi wykopu,
- innych robót podanych w Dokumentacji Projektowej i ST.

5.2. WYKOP

Wykonanie wykopu powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-02205.

Sposób wykonywania robót ziemnych pod ławę fundamentową powinien być dostosowany do wielkości przepustu, głębokości wykopu, ukształtowania terenu i rodzaju gruntu.

Wykop należy wykonywać w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić do wykonywania przepustu. Podczas wykonywania wykopów, należy przewidzieć wykonanie odpowiedniego odwodnienia, zabezpieczającego przed negatywnym wpływem wody gruntowej i ciśnienia spływowego. Wykonawca proponuje sposób odwodnienia wykopu na czas trwania robót, który musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Wymiary wykopu powinny być dostosowane do wymiarów budowli w planie. W szerokości dna należy uwzględnić przestrzeń o szerokości od 0,60 do 0,80 m na pracę ludzi i ew. zabezpieczenie ściany wykopu.

5.3. ŁAWA FUNDAMENTOWA POD PRZEPUST

Przed wykonaniem ławy fundamentowej należy sprawdzić podłoże zgodnie z zaleceniami podanymi w pkt 6.3.2 i określonymi w ST D-02.03.01 i D-02.01.01. W wykopie w miejscu, które nie było badane, należy określić stan podłoża dla potwierdzenia przyjętych założeń. Decyzję o konieczności wykonania dodatkowo materaca kruszywowego podejmie Inżynier po otrzymaniu wyników badań gruntu dostarczonych przez Wykonawcę.

Ława fundamentowa powinna być wykonana zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.

Podsypkę należy zagęścić do 0,98 Proctora normalnego. Górna jej warstwa o grubości równej wysokości karbu powinna być luźna, aby karby rury mogły swobodnie się w niej zagłębić. Do kontroli zagęszczenia dopuszcza się stosowanie lekkiej płyty dynamicznej ze skorelowanymi wartościami E_{vd} do E_2 i $I_{s..}$.

Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustów wynoszą:

- dla wymiarów w planie ± 5 cm,
- dla rzędnych wierzchu ławy ± 2 cm.

5.4. PRZYCINANIE PREFABRYKATÓW RUROWYCH

Rury należy przycinać w płaszczyźnie poprzecznej do ich podłużnej osi symetrii o nachyleniu dostosowanym do pochylenia skarp. Płaszczyznę cięcia na wlocie i wylocie należy licować z projektowaną płaszczyzną skarpy drogi przy przepuszczeniu.

Powierzchnia rury przeznaczonej do wbudowania nie powinna po przycięciu posiadać pęknięć i nadmiernych ubytków.

5.5. UKŁADANIE PREFABRYKATÓW RUROWYCH

Przy prowadzeniu robót montażowych obowiązują standardowe zasady układania rur z materiałów elastycznych.

Rury należy ułożyć na projektowanym podłożu w taki sposób, aby wyeliminować możliwość odkształcenia.

Nadsypka nad częścią konstrukcyjną przepustu (rury) powinna być zgodna z dokumentacją.

Zaleca się układać rurę w jednym odcinku, jeśli możliwa jest dostawa rury o odpowiedniej długości, wynikająca z asortymentu produkcji i możliwości transportowych. W innych przypadkach, przepust złożony z dwóch lub większej liczby rur powinien mieć połączenia złączkami poszczególnych odcinków rur.

Łączenie dwóch odcinków rur polega na:

- ułożeniu na ławie złączki,
- położeniu na złączce dwóch sąsiednich końców rur,
- zamknięciu złączki,
- założeniu w złączce pasków lub śrub zaciskowych i zaciągnięcie ich,
- wykonanie spawu od wewnątrz lub zewnątrz,
- wykonanie połączenia zgrzewanego doczołowego.

Długość końcowego odcinka rury, mierzona w najkrótszym miejscu nie powinna być mniejsza od 1 m. W przypadku gdy przepust ułożono na ławie, po uprzednim połączeniu odcinków rur poza ławą, należy sprawdzić skuteczność połączeń między rurami. Rurę przepustu po ułożeniu należy ustabilizować w taki sposób, aby nie zmieniła swojego położenia w czasie zasypywania przepustu. Można dokonać tego podsypką wspierającą.

Przycięcie skrajnych rur do płaszczyzny skarpy można wykonać przed montażem przepustu lub też na budowie po wykonaniu nasypu.

Sprawdzenie podstawowych wymiarów przepustu należy przeprowadzić przez wykonanie pomiarów w zakresie:

- położenie przepustu w stosunku do osi, z dokładnością ± 1 cm,
- rzędne dna wlotu i wylotu, z dokładnością ± 1 cm.

5.6. ZASYPKA PRZEPUSTÓW

Zasyпка przepustu do wysokości co najmniej 30 cm ponad górną krawędź przepustu powinna być wykonana mieszanką kruszywa naturalnego o frakcji 0 - 31,5 mm o klasie niejednorodności D5 lub piaskiem gruboziarnistym.

Zasyпка powinna być wykonywana:

- równomiernie i równocześnie z obu stron przepustu,
- warstwami o grubości maksimum 30 cm, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia $> 0,95$ w strefie bezpośredniej przy rurze $I > 0,98$ w pozostałej strefie,
- ze sprawdzaniem rzędnych posadowienia przepustu w celu niedopuszczenia do jego wypychania lub przemieszczania poziomego,
- ze zwróceniem uwagi, aby średnica ziaren kruszywa, układanego bezpośrednio na rurze, nie przekraczała wielkości skoku karbu zewnętrznego rury.

Jeśli grubość naziomu nad przepustem nie przekracza 1,0 m, to cały materiał zasypowy powinien odpowiadać wymaganiom określonym dla zasyпки grubości 30 cm. Pozostałą część nasypu można wykonać z materiałów określonych w ST D 02.03.01.

Szczególnie starannie należy wykonać podsypkę wspierającą przepust, umieszczoną w obszarze ograniczonym ćwiartką koła nad ławą. Materiał na podsypkę wspierającą powinien odpowiadać wymaganiom mieszanki z kruszywa 0-20 mm dla ławy.

Grubość warstw zagęszczanego w nasypie gruntu należy określić doświadczalnie przy próbnym zagęszczeniu stosowanym sprzętem a orientacyjnie nie powinna przekraczać :

- | | |
|--|----------|
| a) przy zagęszczaniu ręcznym | - 15 cm, |
| b) przy zagęszczaniu wibratorami lub ubijakami mechanicznymi | - 30 cm. |

5.7. U Mocnienie wlotów i wylotów

Umocnieniu podlega dno oraz skarpy na wlocie i wylocie przepustu wokół przyciętej rury nośnej przepustu w zakresie i kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

Brukowanie należy wykonywać w okresie dodatnich temperatur powietrza.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

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

6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Wykonanie wykopów	Bieżąco	Wg pktu 5
3	Wykonanie fundamentu (ławy) przepustu	Bieżąco	Wg pktu 5
4	Ułożenie rur przepustu na ławie	Bieżąco	Wg pktu 5
5	Zasyпка przepustu	Bieżąco	Wg pktu 5
6	Umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu	Bieżąco	Wg pktu 5
7	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Wg pktu 5

7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 7. Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem przepustu odpowiedniej średnicy wraz z umocnieniem wlotu i wylotu jest 1m (metr) .

8. ODBIÓR ROBÓT .

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 8. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie ławy fundamentowej.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

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

Cena wykonania 1 m kompletnego przepustu odpowiedniej średnicy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopu zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej wraz z odwodnieniem,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu
- przygotowanie podłoża pod przepust,
- ułożenie geotkaniny
- wykonanie fundamentów kruszywowych,
- montaż odcinków rur przepustu HDPE
- zasypkę przepustu, wykonaną zgodnie z instrukcją, z zagęszczeniem warstwami,
- umocnienie skarpy przy wlocie i wylocie przepustu,
- umocnienie wlotu i wylotu rowu poza przepustem,
- uporządkowanie terenu,
- odwiezienie sprzętu.
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg własności fizyczno-mechanicznych
2. PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
3. PN-EN-206-01:2003 Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
4. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
5. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
6. PN-B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec
7. PN-B-11111 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
8. PN-B-11112 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
9. PN-B-11113 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
10. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
11. PN-EN-197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dot. cementów powszechnego użytku.
12. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
13. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
14. BN-70/6716-02 Materiały kamienne. Kamień łamany
15. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
16. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
17. PN-EN 3242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka)

10.2. Inne materiały

18. Katalogi producentów przepustów HDPE.

SPIS TREŚCI:

D-04.00.00.	PODBUDOWY	111
D-04.03.01.	OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH	113
D-04.04.02.	PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE	118
D-04.05.01	ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM	131
D-04.06.01.	PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU	142
D-04.07.01.	PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO	151

D-04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

1. WSTĘP.

1.1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

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

1.3. ZAKRES STOSOWANIA ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Oczyszczenie warstw konstrukcyjnych należy wykonywać przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni. Skropienie warstw konstrukcyjnych należy wykonywać przed ułożeniem następnych warstw z mieszanek mineralno - bitumicznych.

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

- a) oczyszczenie i skropienie warstw bitumicznych:
 - nawierzchni asfaltowej po frezowaniu,
 - warstwy wiążącej,
 - warstwy podbudowy bitumicznej
- b) oczyszczenie i skropienie warstw niebitumicznych:
 - warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.
- c) oczyszczenie warstw niebitumicznych:
 - warstwy gruntu i kruszywa stabilizowanego cementem,

Zakres robót jest zgodny z Dokumentacją Projektową .

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

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

2.1. RODZAJE MATERIAŁÓW DO WYKONANIA SKROPIENIA

Do skropienia podłoża wykonanego z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować emulsję asfaltową kationową średniorozpadową wg PN-EN 13808.

Do skropienia podłoża wykonanego z betonu asfaltowego należy stosować modyfikowaną emulsję asfaltową kationową szybkorozpadową wg PN-EN 13808. Należy stosować emulsję wyprodukowaną z asfaltu 70/100. Wymagane właściwości dla emulsji podano w WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 (tablica 2) i tablicy 1 poniżej.

Tablica 1. Wymagania dla emulsji kationowej stosowanych do złączania warstw nawierzchni z warstwami bitumicznymi

Lp	Wymagania	Emulsja C60 B3 ZM lub C60 P4 ZM	
		klasa	Zakres wartości
1.	Indeks rozpadu	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130
2.	Zawartość lepiszcza, % (m/m)	5	58 do 62 ^{a)}

3.	Czas wypływu dla ϕ 2 w 40°C, s	1	TBR ^{b)}
4.	Pozostałość na sicie 0,5 mm, % (m/m)	1	TBR
5.	Trwałość po 7 dniach magazynowania, % (m/m)	1	TBR
6.	Sedymentacja, % (m/m)	1	TBR
7.	Adhezja ^{c)} , % pokrycia nawierzchni		
	wg PN-EN 13614	1	TBR
	WT-3 załącznik 2	2	≥ 75
8.	pH emulsji	-	$\geq 3,5^d)$

a) Emulsje 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 w-wy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo

TBR – oznacza do zadeklarowania, oznacza to, że producent może dostarczyć odpowiednie informacje wraz z wyrobem, jednak nie jest do tego zobowiązany.

Metody badań emulsji opisane są w Zeszyte Nr 60 serii Informacje, Instrukcje wydany przez IBD i M. Warszawa 1999 pt. WARUNKI TECHNICZNE Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99

2.2. ZUŻYCIE LEPISZCZY DO SKROPIENIA

Tablica 3. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej w połączeniu międzywarstwowym

L.p.	Podłoże do wykonania warstwy z betonu asfaltowego	Zużycie [kg/m ²]
1	2	3
1.	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 ÷ 0,7
2.	Asfaltowa warstwa wiążąca	0,1 ÷ 0,3
3.	Podbudowa asfaltowa	0,3 ÷ 0,5
4.	Istniejąca nawierzchnia	0,3 ÷ 0,5

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

Ilość i rodzaj dobranego lepiszcza do skropienia warstw bitumicznych powinny gwarantować uzyskanie wytrzymałości na ściskanie min. 1.3 MPa dla połączenia między warstwami bitumicznymi.

2.3. PRZECHOWYWANIE LEPISZCZY

Przechowywanie lepiszczy powinny być zgodne z warunkami zawartymi w PZJ i powinny odpowiadać wymaganiom norm i przepisów dotyczących poszczególnych rodzajów lepiszczy.

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

Lepiszczka należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeń.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

3. SPRZĘT

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

3.1. SPRZĘT DO OCZYSZCZANIA WARSTW NAWIERZCHNI

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy używać:

— szczotki mechaniczne.

Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

— sprężarki,

— zbiorniki z wodą,

— szczotki ręczne.

3.2. SPRZĘT DO SKRAPIANIA WARSTW NAWIERZCHNI

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza. Skrapiarke powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo - kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

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

Zbiornik na lepiszcze skrapiarke powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarke zawierające zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a następującymi parametrami:

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

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

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu pokazano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 4.

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, beczkach lub innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami, dzielącymi je na części o pojemności nie większej niż 1 m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. OCZYSZCZENIE WARSTW NAWIERZCHNI

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

5.2. SKROPIENIE WARSTW NAWIERZCHNI

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

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

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza powinna być równa ilości założonej z tolerancją $\pm 10\%$. Na wszystkich powierzchniach, gdzie rozłożono nadmierną ilość lepiszcza Wykonawca powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie. Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowanie wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin. Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno - bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę podbudowy z kruszywa łamanego przed uszkodzeniem (decyzję o potrzebie i rodzaju zabezpieczenia przedstawi Wykonawca Inżynierowi do akceptacji) i dopuścić na niej tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. BADANIA I KONTROLA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

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

6.2. BADANIA I KONTROLA W CZASIE ROBÓT

6.2.1. BADANIA LEPISZCZY

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

6.2.2. SPRAWDZENIE JEDNORODNOŚCI SKROPIENIA I ZUŻYCIA LEPISZCZA

Jednorodność skropienia należy ocenić wizualnie, nie powinno być miejsc nieskropionych lub wyraźnie pokrytych większą ilością asfaltu.

Wymagana dokładność klasy 1 czyli $\pm 10\%$ według PN-EN 12271-3; 2005 „Powierzchniowe utrwalanie. Wymagania techniczne. Cz.3 Dozowanie i dokładność dozowania lepiszcza i kruszywa”

Zalecany sposób wykonania badań kontrolnych ilości skropienia według PN-EN 12272-1; 2005 „Powierzchniowe utrwalanie. Metody badań. Część 1. Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa”.

W przypadku stwierdzenia nadmiernego skropienia powierzchni Wykonawca usunie nadmiar asfaltu na własny koszt.

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

6.2.3. SPRAWDZENIE SZCZEPNOŚCI WARSTW

Badanie wykonuje się na polecenia Inżyniera. W tym celu należy po ułożeniu warstwy wyżej leżącej wyciąć próbkę średnicy 100mm na grubość obu warstw, żadna z warstw nie powinna mieć mniej niż 25mm grubości. Badanie wykonuje się metodą Leutnera w odpowiednio przystosowanej górnej części szczęki aparatu Marshalla, tak aby można ustawić próbkę połączenia warstw w płaszczyźnie ścinania. Wersja badania według modyfikacji IBDiM polega na ścinaniu próbek walcowych o średnicy 100 mm, po termostataowaniu przez 30 minut w temperaturze $20 \pm 1^\circ\text{C}$ i prędkości ścinania 50mm/min.

Dla połączeń międzywarstwowych wymagana wartość szczepności wynosi nie mniej niż $0,8 \text{ N/mm}^2$.

W przypadku stosowania przekładek np. geosyntetyków pomiędzy warstwami asfaltowymi zalecane jest wycięcie próbek średnicy 150 mm.”

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest:

- m^2 (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni,
- m^2 (metr kwadratowy) powierzchni skropionej.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 9. Oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

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

Skropienia warstw bitumicznych obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych. 2010.

10.2. INNE DOKUMENTY

2. Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992.02.03.
3. Wymagania Techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009
4. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. IBDiM-1999 r. Seria Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 60
5. Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych. IBDiM 2004r. Seria Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 66

D-04.04.02. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5 mm :

- grubości 20 cm (kat ruchu KR 4 : DW 690 , na stanowiskach WITD) jako podbudowa zasadnicza
- grubości 15 cm (kat ruchu KR 2 : drogi powiatowe) jako podbudowa pomocnicza
- grubości 15 cm (kat ruchu KR 1 : drogi gminne) jako podbudowa zasadnicza
- grubości 10 cm (kat ruchu KR 1 : zjazdy , ciąg pieszo -rowerowy) jako podbudowa zasadnicza
- grubości 15 cm (na zjazdach /nawierzchnia poza granicą pasa drogowego/), jako przyrównanie do podbudowy zasadniczej
- grubości 15 cm (kat ruchu KR 4 : DW 690 - pobocza,) wg D-06.03.01a „Pobocze utwardzone kruszywem łamanym

Lokalizacja i grubości warstwy wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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

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

1.4.3. Podłoże gruntowe – warstwa , na której układana jest warstwa podbudowy

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi ST D-M-00.00.00.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Obowiązują ogólne wymagania dotyczące Robót, podane w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

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

2.1. KRUSZYWA

2.1.1. SKŁAD KRUSZYWA

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie będzie kruszywo łamane uzyskane z przekruszenia surowca skalnego lub kamieni i otoczaków. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny i parametrach zgodnych z tablicą 1.

2.1.2. WYMAGANIA WOBEC KRUSZYW

Kruszywa stosowane do wykonania mieszanki 0/31,5mm na warstwę podbudowy powinny być zgodne z wymaganiami WT-4 2010 pkt. 1.1 i tablicą 1 .

Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do ulepszonego podłoża i warstw podbudowy

Rozdział w PN-EN 13242: 2004	Właściwość	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:						Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242:2004
		ulepszonego podłoża	podbudowy pomocniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem		podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem		nawierzchni z kruszywa niezwiązanego obciążonej ruchem	
		KR1-KR6	KR1-KR2	KR3-KR6	KR1-KR2	KR3-KR6	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; 63 i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)						Tabl. 1
		Wszystkie frakcje dozwolone						
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	$G_{C80/20}$, G_{F80} , G_{A75}	$G_{C85/15}$, G_{F85} , G_{A85}	$G_{C85/15}$, G_{F85} , G_{A85}	$G_{C80/20}$, G_{F80} , G_{A75}	$G_{C80/20}$, G_{F80} , G_{A75}	$G_{C80/20}$, G_{F80} , G_{A75}	Tabl. 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GT_{CNR}	GT_{CNR}	GT_{CNR}	$GT_{C20/15}$	$GT_{C20/15}$	$GT_{C20/15}$	Tabl. 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT_{FNR} , GT_{ANR}	GT_{FNR} , GT_{ANR}	GT_{FNR} , GT_{ANR}	GT_{F10} , GT_{A20}	GT_{F10} , GT_{A20}	GT_{F10} , GT_{A20}	Tabl. 4
4.4	Kształt kruszywa grubego- wg PN-EN 933-4 a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości	FI_{NR}	FI_{NR}	FI_{NR}	FI_{50}	FI_{50}	FI_{50}	Tabl. 5.
	lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	SI_{NR}	SI_{NR}	SI_{NR}	SI_{55}	SI_{55}	SI_{55}	Tabl. 6.
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekrzeszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C_{NR}	C_{NR}	C_{NR}	$C_{90/5}$	$C_{90/5}$	$C_{90/5}$	Tabl. 7.
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym	$f_{Deklarowana}$	v	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	Tabl. 8
	b) w kruszywie drobnym	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	Tabl. 8
4.7	Jakość pyłów	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszanekach wg wymagań p. 2.2 – 2.4						
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA_{NR}	LA_{50}	LA_{50}	LA_{40}	LA_{40}^{***}	LA_{40}	Tabl. 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	$M_{DgDeklarowana}$	$M_{DgDeklarowana}$	$M_{DgDeklarowana}$	$M_{DgDeklarowana}$	$M_{DgDeklarowana}$	$M_{DgDeklarowana}$	Tabl. 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	
5.5	Nasiakliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9 (w	W_{cmNR} WA_{242}^{****}	W_{cmNR} WA_{242}^{****}	W_{cmNR} WA_{242}^{****}	W_{cmNR} WA_{242}^{****}	W_{cmNR} WA_{242}^{****}	W_{cmNR} WA_{242}^{****}	

	zależności od frakcji)							
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS _{NR}	AS _{NR}	AS _{NR}	AS _{NR}	AS _{NR}	AS _{NR}	Tabl. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S _{NR}	S _{NR}	S _{NR}	S _{NR}	S _{NR}	S _{NR}	Tabl. 13
6.4.2.1	Stożność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998, rozdział 19.3	V _S	V _S	V _S	V _S	V _S	V _S	Tabl. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p.19.1	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p.19.2	Brak rozpadu	Brak rozpadu	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 żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy						
7.2	Zgorzeć słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB _{LA} Deklarowana	SB _{LA}	SB _{LA}	SB _{LA}	SB _{LA}	SB _{LA}	
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)	F ₄	Tabl. 18
Załącznik C	Skład materiałowy	deklarowany	deklarowany	deklarowany	deklarowany	deklarowany	deklarowany	
Załącznik C, podrozdział C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuję w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadów należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów						

^{*)} Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg p. 2.2.4; 2.2.5: 2.4.5; 2.5.4

^{**)} Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

^{***)} Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5-KR6 dopuszcza się jedynie kruszywa charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie LA≤35

^{****)} w przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność.

2.1.3. UZIARNIENIE MIESZANKI KRUSZYWA

Do warstwy podbudowy pomocniczej i zasadniczej należy użyć kruszywa o uziarnieniu 0/31,5.

2.1.3.1 WYMAGANIA WOBEC KRUSZYWA DLA WARSTW POBUDOWY POMOCNICZEJ

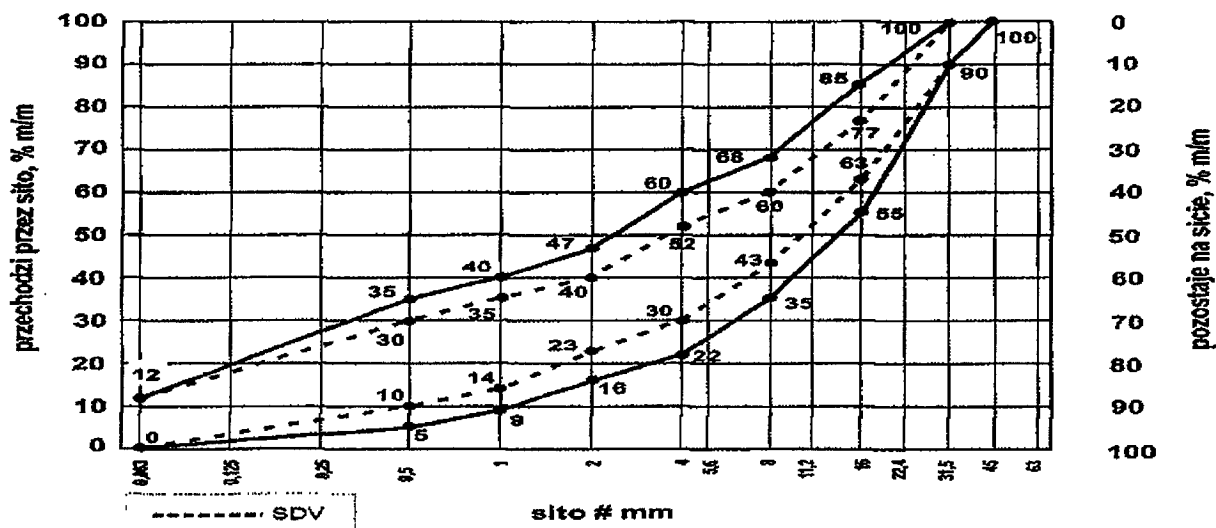
a) Wymagania wobec odporności kruszyw z recyklingu na działanie mrozu dla mieszanek przeznaczonych do podbudowy pomocniczej, podane w tablicy 2, odnośnie wrażliwości na mróz warstw z mieszanek kruszyw, dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu w aparacie Proctora według PN-EN 13286-2

b) Maksymalna zawartość pyłów <0,063 mm w mieszankach kruszyw do podbudowy pomocniczej powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 2. Zawartość pyłów należy oznaczać wg PN-EN 933-1. W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklorować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 2,

nie określa się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów <0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy pomocniczej.

c) Zawartość nadziarna określona według PN-EN 933-1 w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 2. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

- d) Uziarnienie mieszanek powinny być zgodne z krzywymi uziarnienia podanymi poniżej. Krzywa uziarnienia kruszywa, powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



Rys 1: Krzywe uziarnienia mieszanki 0/31.5 dla warstw podbudowy pomocniczej (wg WT-4 2010)

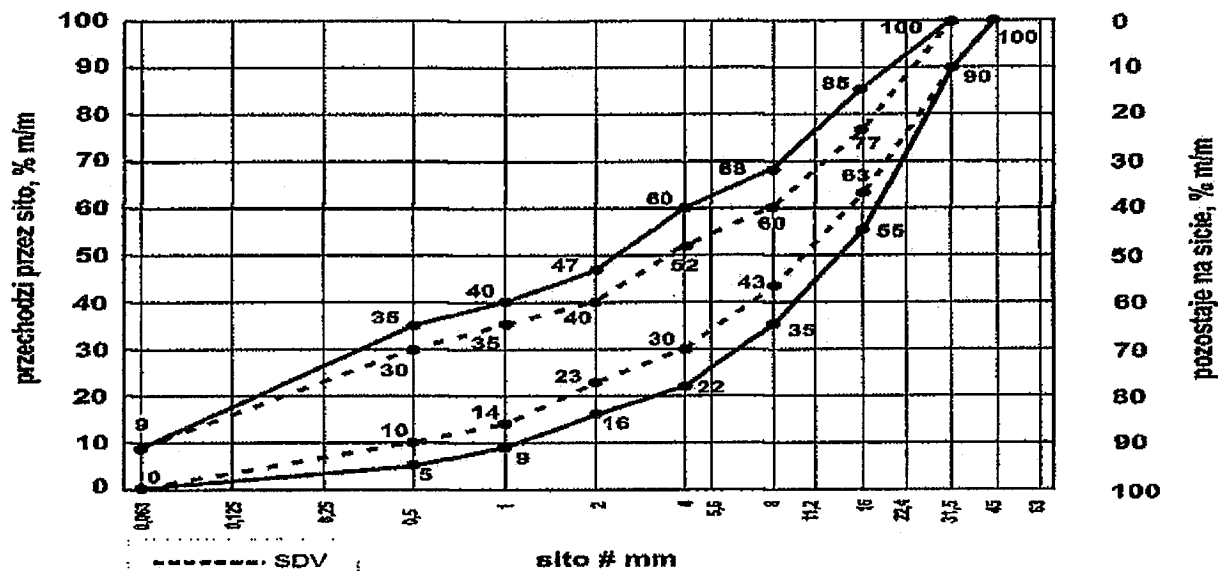
- e) Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność mieszanek kruszyw stosowanych do warstw podbudów pomocniczych powinny spełniać wymagania wg tablicy 2. Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy pomocniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN EN 13286-2 . Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy pomocniczej, o ile szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne nie przewidują tego.
- f) Zawartość wody w mieszankach kruszyw i gruntach powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w tablicy 2.
- g) Badanie CBR mieszanek do podbudowy pomocniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia $ls=1,03$ i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymaganie wg tablicy 2.,

2.1.3.2. WYMAGANIA DLA WARSTWY PODBUDOWY ZASADNICZEJ:

- a) Wymagania wobec odporności kruszyw z recyklingu na działanie mrozu dla mieszanek przeznaczonych do podbudowy pomocniczej, podane w tablicy 2, odnośnie wrażliwości na mróz warstw z mieszanek kruszyw, dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu w aparacie Proctora według PN EN 13286-2 .
- b) Maksymalna zawartość pyłów $<0,063$ mm w mieszankach kruszyw przeznaczonych do warstwy podbudowy zasadniczej, powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 2. Zawartość pyłów należy oznaczać wg PN-EN 933-1.
- W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 2.
- c) Nie określa się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów $<0,063$ mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej
- d) Zawartość nadziarna określona według PN- EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 2. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

- e) Uziarnienie mieszanek powinno być zgodne z krzywymi uziarnienia podanymi poniżej. Krzywa uziarnienia kruszywa, powinna leżeć między krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 2.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5-krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunku 2.



Rys 2: Krzywe uziarnienia mieszanki 0/31.5 dla warstw podbudowy zasadniczej (wg WT-4 2010)

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

- f) Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność dla Mieszanek kruszyw stosowanych do warstw podbudów zasadniczych powinny spełniać wymagania wg tablicy 2. Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN EN 13286-2 .Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej, o ile szczegółowe rozwiązania nie przewidują tego.
- g) Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej metodą Proctora według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w tablicy 2.
- h) Badanie CBR mieszanek do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia $ls=1,03$ i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymaganie wg tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych warstw podbudowy

Rozdział i tablica w PN-EN 13285	Właściwości	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do stosowania w warstwie :			
		Podbudowy pomocniczej dla drogi o kat. ruchu		Podbudowy zasadniczej dla drogi o kat. ruchu	
		KR 1 - KR 2	KR 3 - KR 6	KR 1 - KR 2	KR 3 - KR 6
4.3.1 Tabl.4	Uziarnienie mieszanki	0/31,5		0/31,5	
4.3.2 Tabl.2	Maksymalna zawartość pyłów : kategoria UF	UF ₁₂		UF ₉	
4.3.2 Tabl.3	Minimalna zawartość pyłów : kategoria UF	LF _{NR}		LF _{NR}	
4.3.3 Tabl.4 i 6	Zawartość nadziarna: kategoria OC	OC ₉₀		OC ₉₀	
4.4.1 Tabl.5 i 6	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywe uziarnienia wg Rys.1		Krzywe uziarnienia wg Rys.2	
4.4.2 Tabl.7	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii- porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	Tablica 2 (wg WT-4 2010)		Tablica 4 (wg WT-4 2010)	
4.4.2 Tabl.8	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach	Tablica 3 (wg WT-4 2010)		Tablica 5 (wg WT-4 2010)	
4.5	Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE**, co najmniej	40		45	
	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 , kategoria nie wyższa niż	LA ₄₀		LA ₃₅	
	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 , kategoria M _{DE}	deklarowana		deklarowana	
	Mrozoodporność (dotyczy Frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1 , kategoria M _{DE}	F7		F4	
	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I _s = 1,0 i moczeniu w wodzie 96 h , co najmniej	≥ 60		≥ 80	
4.5	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I _s =1,0 współczynnik filtracji k, co najmniej cm/s	Brak wymagań		Brak wymagań	
	Zawartość wody w mieszance zagęszczonej , %(m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora	80-100		80-100	
4.5	Inne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego . W odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać , czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów			

** Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2

W przypadku podbudowy z mieszanki niezwiązanej oprócz wymagań podstawowych przedstawionych na rys. 1 i 2 wymaga się, aby 90% uziarnień zbadanych w ramach zkp w okresie 6 m-cy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 4 i 5, aby zapewnić jednorodność i ciągłość mieszanki.

Tablica 3 wg WT-4 2010. Wymagania wobec jednorodności na sitach kontrolnych dla podbudowy – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)- Tolerancja przesiewu przez sito [% (m/m)]									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	±5	±5	±7	±8	-	±8	-	±8	-	-

Tablica 4 wg WT-4 2010. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych dla podbudowy – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

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	
	mi n	ma x	mi n	ma x	mi n	ma x	mi n	ma x	min	max	mi n	ma x	min	max	mi n	ma x
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-

Producent mieszanki mineralnej musi prowadzić zakładową kontrolę produkcji ZKP opisaną w zał. C WT-4, aby zapewnić, że wyrób spełnia wymagania niniejszej ST.

2.1.4. SKŁADOWANIE KRUSZYW

Kruszywo powinno być składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

2.2. ŹRÓDŁA MATERIAŁÓW

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż **14 dni** przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów. Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera, jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i ewentualne wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełnią wymagań zostaną odrzucone.

2.3. WODA

Należy stosować wodę wg PN-EN 1008, a wodę pitną bez badań.

3. SPRZĘT

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

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien korzystać z następującego sprzętu:

- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne. Sprzęt do wbudowania i zagęszczania podbudowy powinien ponadto spełniać warunki określone w wymaganiach technologicznych wykonania robót podanych w p. 5.4.

Wydajność sprzętu powinna być taka, aby zapewnić zachowanie warunków technologicznych dotyczących czasu wbudowania i zagęszczania mieszanki kruszywa.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

Transport kruszywa może odbywać się samochodami samowyładowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

5.1. PODŁOŻE POD PODBUDOWĘ Z KRUSZYWA

Podbudowa z kruszywa łamanego może być układana bezpośrednio na podłożu o wystarczającej nośności, wykonanym wg D-04.05.01.

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w dokumentacji projektowej i specyfikacji odpowiedniej dla warstwy występującej pod warstwą kruszywa.

Przed wykonaniem podbudowy podłoże należy oczyścić ze wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne i zagęszczenie. Wszelkie uszkodzenia lub powierzchnie wykazujące odchylenia od wymaganej równości, spadków poprzecznych lub rzędnych powinny być naprawione.

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać następujące wymagania:

- zagęszczenie $I_s > 1,0$
- równość warstwy - nierówności nie mogą przekraczać 15mm dla ulepszonego podłoża
- spadki poprzeczne - zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$
- rzędne wysokościowe - zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $+2\text{cm}, +0\text{cm}$.

Jeżeli podłoże ulepszone, wykonane z materiałów związanych spoiwami lub lepiszczami wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte wg zasad akceptowanych przez Inżyniera.

5.2. WYTYCZENIE PODBUDOWY

Prace pomiarowe powinny być prowadzone w sposób umożliwiający wykonanie warstwy podbudowy zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji. Wytyczenie sytuacyjne i wysokościowe odbywa się przez jednoznaczne zdefiniowanie w pamięci elektronicznej maszyn wyposażonych w system sterowania 3D wszystkich elementów geometrii warstwy podbudowy. Zamiennie stosuje się tradycyjne tyczenie za pomocą palików lub szpilek. Powinny być one 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 i nie powinno być rzadsze niż co 10 m. Jeżeli warstwa mieszanki kruszywa stabilizowanego mechanicznie będzie układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według Dokumentacji Projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki kruszywa stabilizowanego mechanicznie m, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

5.3. WYTWARZANIE MIESZANKI KRUSZYWA

Mieszankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

5.4. WBUDOWANIE I ZAGĘSZCZANIE KRUSZYWA

Podbudowę należy wykonywać w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była zgodna z Dokumentacją Projektową. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania poprzez wałowanie. Ostateczna grubość układanych warstw będzie ustalona na podstawie wyników uzyskanych na odcinku próbnym, zaakceptowanych przez Inżyniera. Zagęszczanie na podbudowach o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi w stronę osi jezdni. Zagęszczanie na podbudowach o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi w stronę górnej krawędzi podbudowy. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa

powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego niż określony w tablicy 4 (PN-88/B-04481).

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określanej wg normalnej próby Proctora. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie rozłożonej warstwy i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał w rozłożonej warstwie powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

5.5. GRUBOŚĆ WARSTWY

W Projekcie występują warstwy o grubości od 10 cm do 20 cm.

Przewiduje się wykonanie warstwy do grubości 20 cm jednowarstwowo, powyżej tej grubości przyjęto układanie dwuwarstwowe. Możliwe jest wykonanie grubszych warstw jednowarstwowo, ale po uprzednim sprawdzeniu technologii na odcinku próbnym i za zgodą Inspektora Nadzoru.

5.6. ODCINEK PRÓBNY

Wykonawca wykona odcinek próbny co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem budowy (powierzchnia odcinka powinna wynosić około 400-800 m², w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt przewidziany do mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy podbudowy po zagęszczeniu,
- określenia potrzebnej liczby przejazdów walców do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy podbudowy,

Na podstawie wyników uzyskanych na odcinku próbnym ustalona będzie grubość układanych warstw oraz rodzaj sprzętu do ich zagęszczenia.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Po wykonaniu odcinka próbnego Wykonawca umożliwi Inżynierowi w okresie 5 dni roboczych przeprowadzenie dodatkowych badań kontrolnych. Po akceptacji przez Inżyniera Wykonawca przystąpi do zasadniczych robót związanych z wykonaniem warstwy z kruszywa łamanego.

Odcinek próbny zostanie rozebrany lub za zgodą Inżyniera zostanie włączony do zakresu przedmiotowych robót.

Wykonawca może przystąpić do właściwych robót dopiero po akceptacji odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.7. UTRZYMANIE PODBUDOWY

Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy spowodowane przez ten ruch. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w punkcie 2.1.

6.2. BADANIA W TRAKCIE ROBÓT

6.2.1. CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy i pobocza z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przy-padająca na jedno badanie (m ²)
1	Wilgotność mieszanki	2	400
2	Zagęszczenie warstwy	1 badanie na 3000 m ²	
3	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.1.3	Badanie pełne – 1 raz w roku i przy każdej zmianie kruszywa Badania niepełne – 1x na 3000 m ³ i dla każdej partii kruszywa	
4	Nośność	1 badanie na 3000m ²	

6.2.2. UZIARNIENIE

Powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.1.2. Próbkę do badań powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem a wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.2.3. WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYW

Badania powinny obejmować kontrolę wszystkich cech kruszyw w zakresie i z częstotliwością określoną w Tablicy 1. pkt. 2.1.2. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy a wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.2.4. WILGOTNOŚĆ MIESZANKI

Wilgotność materiału kontroluje się wg PN-EN 1097-5:2001; do kontroli należy pobierać 2 próbki z każdej dziennej działki roboczej. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481z tolerancją +10% -20% jej wartości. Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

6.2.5. ZAGĘSZCZENIE PODBUDOWY

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 i badanie należy przeprowadzić nie rzadziej niż raz na 3000 m² lub według zaleceń Inżyniera. Dopuszcza się inne metody oceny zagęszczenia (np. piasek kalibrowany, wolunometr wody, pomiar sondą izotopową, płytą dynamiczną po wykalibrowaniu, itp.) pod warunkiem, że w sposób wiarygodny udowodni możliwość wykorzystania tych metod do kontroli wykonywanych robót. Kryteria oceny wg zaproponowanych metod oraz częstotliwość badań musi zaakceptować Inżynier.

Kontrolę zagęszczenia można przeprowadzać za pomocą określenia wskaźnika zagęszczenia I_s lub przez badanie wskaźnika odkształcenia I_o (E_2/E_1) wg „Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – Część 2”.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy I_s lub moduły E_1 i E_2 są większe od wartości podanych w tablicy 4, ale stosunek modułów nie większy od 2,2.

6.2.6. NOŚNOŚĆ PODBUDOWY

Pomiar nośności podbudowy wg metody obciążeń płytowych należy wykonać (w przekroju w trzech punktach) nie rzadziej niż raz na 3000 m² (nie mniej niż 1 pomiar dla jednego odcinka) lub według zaleceń Inżyniera. Podbudowa powinna spełniać wymagania nośności podane w tablicy 4.

Dopuszcza się inne metody oceny nośności (np. płytą dynamiczną po wykalibrowaniu, itp.) pod warunkiem, że kryteria oceny wg zaproponowanych metod oraz częstotliwość badań musi zaakceptować Inżynier.

Tablica 6. Wymagania nośności podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku nośności $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cech podbudowy			Przeznaczenie
	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	
80	1,0	80	140	dla dróg o KR1÷KR2,
120	1,03	100	180	dla dróg o KR3÷KR6

6.3. BADANIE I POMIARY CECH GEOMETRYCZNYCH

6.3.1. CZĘSTOTLIWOŚĆ I ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podbudowy podano w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne odchyłki
1	Grubość warstwy	w trzech punktach na każdej działce roboczej lecz nie rzadziej niż raz na każde 400 m ²	± 10 % od proj. grubości
2	Równość podłużna wg BN-68/8931-04	planografem w sposób ciągły, łata lub inną metodą co 20 m w osi każdego pasa ruchu	nie więcej niż 1 cm lub 2 cm ²⁾
3	Równość poprzeczna wg BN-68/8931-04	10 razy na 1 km	nie więcej niż 1 cm lub 2 cm ²⁾
4	Spadki poprzeczne ¹⁾	20 razy na 1 km	± 0,5%
5	Rzędne wysokościowe	Co 10 m i w charakterystycznych punktach niwelety	0/-1 cm
6	Ukształtowanie osi w planie ¹⁾	Co 50 m	± 5 cm
7	Szerokość	20 razy na 1 km	+10/-0 cm

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

2) *10 mm dla podbudowy zasadniczej, 20 mm dla podbudowy pomocniczej.*

6.4. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ODCINKAMI PODBUDOWY

6.4.1. NIEWŁAŚCIWE UZIARNIENIE I WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań dotyczących uziarnienia i właściwości podanych w p. 2 zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa nie spełniające wymagań zostaną wbudowane to na polecenie Inżyniera, Wykonawca wymieni je na właściwe.

6.4.2. NIEWŁAŚCIWE CECHY GEOMETRYCZNE PODBUDOWY

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2. powinny być naprawione przez zerwanie i ponownie wykonana. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Dopuszcza się inny rodzaj naprawy, jeśli zostanie zaakceptowany przez Inżyniera.

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

6.4.3. NIEWŁAŚCIWA NOŚNOŚĆ PODBUDOWY

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

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o określonej grubości.

8. ODBIÓR

Ogólne wymagania odbioru podano w ST D-M-00.00.00. punkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1m² podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża gruntowego,
- zakup materiałów, koszty badań kruszywa i opracowania recepty
- koszty wykonania odcinka próbnego
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie recepty,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki
- pielęgnacja wykonanych warstw
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej,
- utrzymanie podbudowy i podłoża w czasie robót
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | | |
|-----|-------------------|---|
| 1. | PN-EN 933-1:2000 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego. |
| 2. | PN-EN 933-8:2001 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badanie wskaźnika piaskowego. |
| 3. | PN-EN 933-4:2001 | Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie kształtu ziarn. |
| 4. | PN-EN 1097-5:2001 | Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie wilgotności. |
| 5. | PN-EN 1097-6:2002 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości |
| 6. | PN-EN 1367-1:2001 | Kruszywa mineralne. Badania.
Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią. |
| 7. | PN-EN 1744-1:2000 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową. |
| 8. | PN-EN 1097-2:2000 | Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles. |
| 9. | PN-EN 13043:2004 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych. |
| 10. | 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. |
| 11. | PN-S-06102 | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie. |
| 12. | BN-70/8931-06 | Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym. |
| 13. | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania. |

10.2. INNE DOKUMENTY

14. „Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych - Część 2. Załącznik” GDDP, Warszawa 1998 r.
15. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM 1997.
16. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.

17. WT-4 2010 „Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych” – GDDKiA
18. Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – Część 2 - IBDiM

D-04.05.01. ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem w związku z **rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km41+650)**.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru ulepszanego podłoża stabilizowanego cementem wg PN-S-96012, zgodnie z zakresem wg dokumentacji projektowej .

W ramach ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem wykonane będą stabilizacje o wytrzymałości $R_m = 1,5 \text{ MPa}$ lub $R_m = 2,5 \text{ MPa}$.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania:

- na drodze wojewódzkiej nr 690 (KR 4) dla istn. w podstawie nasypu podłoża o nośności :
 - G4 - ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem $R_m=1,5 \text{ MPa}$ o grubości 20 cm
- na drogach powiatowych (KR 2) dla podłoża o nośności :
 - G2 - ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem $R_m=1,5 \text{ MPa}$ o grubości 16 cm
 - G3 - ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem $R_m=2,5 \text{ MPa}$ o grubości 26 cm
 - G4 - ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem $R_m=2,5 \text{ MPa}$ o grubości 36 cm
- na drogach gminnych (KR 1) dla podłoża o nośności :
 - G2 - ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem $R_m=1,5 \text{ MPa}$ o grubości 15 cm
 - G3 - ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem $R_m=2,5 \text{ MPa}$ o grubości 25 cm
 - G4 - ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem $R_m=2,5 \text{ MPa}$ o grubości 35 cm
- na ciągu pieszo-rowerowym (KR 1) dla podłoża o nośności :
 - G2 i G3 - ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem $R_m=1,5 \text{ MPa}$ o grubości 10 cm
 - G4 - ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem $R_m=1,5 \text{ MPa}$ o grubości 15 i 20 cm
- na chodnikach i zjazdach (KR 1) dla podłoża o nośności :
 - G2 i G3- ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem $R_m=1,5 \text{ MPa}$ o grubości 10 cm
 - G4 - ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem $R_m=1,5 \text{ MPa}$ o grubości 15 cm
- na zatokach (KR 5) dla podłoża o nośności :
 - G2 - ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem $R_m=1,5 \text{ MPa}$ o grubości 10 cm
 - G3 - ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem $R_m=2,5 \text{ MPa}$ o grubości 20 cm

zgodnie z zakresem wg dokumentacji projektowej

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Mieszanka cementowo - gruntowa - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających grunt, jak np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach do chwili stwardnienia.

1.4.2. Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo - gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.3. Stabilizacja gruntu cementem - proces technologiczny polegający na zmieszaniu rozdrobnionego gruntu z optymalną ilością cementu i wody, a w razie potrzeby innych dodatków, z wyrównaniem i zagęszczeniem wytworzonej mieszanki.

1.4.4. Ulepszone podłoże – górna warstwa podłoża nawierzchni wykonana w celu trwałego zwiększenia lub ujednolicenia jego nośności

1.4.5. Warstwa podłoża gruntowego ulepszanego cementem – jedna i dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej , na której układana jest warstwa podbudowy .

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

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

2.1. GRUNTY DO STABILIZACJI CEMENTEM

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych wykonanych według metod podanych w PN-S-96012. Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w p. 6.2 dla warstw podłoża z gruntu stabilizowanego cementem. Do wykonywania ulepszonych podłoży z gruntów stabilizowanych cementem zaleca się stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem według PN-S-96012:

L.p.	Właściwości	Wymagania
1	2	3
1.	Uziarnienie, PN-EN 933-1:2000 Uziarnienie a) ziarn pozostających na sicie # 2 mm: b) ziarn przechodzących przez sito # 0,075 mm	$\geq 30\%$ $\leq 15\%$
2.	Granica płynności, wg PN-88/B-04481, %, poniżej	40
3.	Wskaźnik plastyczności, wg PN-88/B-04481, %, poniżej	15
4.	Odczyn pH, wg PN-88/B-04481	5 - 8
5.	Zawartość części organicznych wg PN-EN 1744-1:2000, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa
6.	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , PN-EN 1744-1:2000, %, poniżej	1
7.	Wskaźnik piaskowy WP, wg PN-EN 933-8:2001	20-50*
8.	Wskaźnik różnoziarnistości $U = d_{60}/d_{10}$, wg PN-EN 933-1:2000	$\geq 4^*$

* - wielkość zalecana

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 1, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu, wapnem, popiołami lotnymi. Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem dla ulepszonych podłoży pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

Nie należy stosować więcej cementu niż 120 kg/m³.

2.2. CEMENT

Do stabilizacji gruntu i kruszywa należy stosować cement klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i wg zaleceń Inżyniera wydanych w oparciu o badania laboratoryjne. Wymagania dla cementu przedstawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla cementu do stabilizacji (niepełny zakres badań), wg PN-EN-197-1.

L.p.	Właściwości	klasa cementu
		32,5 N
1	2	3
1.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
2.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż	32,5
3.	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie , min.	75
4.	Stałość objętości , mm , nie więcej niż	10

Do stabilizacji gruntu i kruszywa dopuszcza się zastosowanie innych spoiw posiadających aprobatę IBDiM ,ale po uprzednim sprawdzeniu technologii na odcinku próbnym i za zgodą Inżyniera.

Cement w zależności od rodzaju, powinien spełniać wymagania podane w normie wg PN-EN-197-1.

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN-196-1, 3, 6, 7. Kontrola cementu winna obejmować:

- znaczenie czasu wiązania wg PN-EN-196,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN-196,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

Cement używany do ulepszenia kruszywa powinien być sypek, bez zawartości grudek. W normalnych warunkach czas przechowywania cementu nie powinien przekraczać trzech miesięcy.

Cement zawierający grudki lub przechowywany na budowie dłużej niż 2 miesiące może być użyty za zgodą Inżyniera , gdy zaroby próbne wykażą zadowalającą wytrzymałość na ściskanie i zadowalającą mrozoodporność. Do ulepszenia podłoża należy używać cement luzem i przechowywać go w zbiornikach stalowych (silosach) izolowanych od dostępu wilgoci. Rozpoczęcie rozładunku z każdej dostawy jest możliwe po przedłożeniu atestu producenta.

2.3. WODA

Woda stosowana do produkcji mieszanki z gruntu/kruszywa stabilizowanego cementem i do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom PN-EN 1008.

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta bez jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

2.5. DODATKI ULEPSZAJĄCE

Przy stabilizacji gruntów cementem w przypadkach uzasadnionych stosuje się dodatki ulepszające np:

— wapno wg PN-B-30020 ,

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym.

3. SPRZĘT

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

Sprzęt budowlany powinien spełniać wymagania określone w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne", ST, PZJ oraz projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Wydajność sprzętu powinna być taka, aby zapewnić zachowanie warunków technologicznych, dotyczących czasu wbudowania i zagęszczania mieszanki gruntu/kruszywa ulepszanego cementem.

Sprzęt powinien spełniać dodatkowe szczegółowe wymagania określone w p. 5.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 4.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08

Transport wapna powinien odbywać się zgodnie z PN-B-30020 .

Transport materiałów i mieszanki gruntu ulepszanego cementem powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu i niekorzystnemu wpływowi warunków atmosferycznych. Ponadto mieszanka gruntu ulepszanego cementem powinna być transportowana w sposób chroniący ją przed rozsegregowaniem i osuszeniem. Transport cementu powinien odbywać się z zastosowaniem cementowozów.

W czasie transportu i przeładunku cement nie może ulec zawilgoceniu. Wydajność środków transportowych musi być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do mieszania oraz wbudowania mieszanki cementowo-gruntowej. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu warstwy podbudowy powinien być tak zorganizowany, aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. SKŁAD MIESZANKI CEMENTOWO - GRUNTOWEJ

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe, określone w tablicy 4 przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Tablica 3. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo - gruntowej

Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość cementu % do masy suchego gruntu
	Ulepszone podłoże
I	2
KR 2-KR 6	8
KR1	10

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

5.2. PROJEKTOWANIE SKŁADU MIESZANKI CEMENTOWO - GRUNTOWEJ

Na co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki. Wraz z projektem Wykonawca powinien dostarczyć próbki gruntu, cementu i ewentualnych dodatków, pobrane w obecności Inżyniera.

Projekt składu mieszanki, powinien być opracowany w oparciu o:

- wyniki badań gruntu przeznaczonego do stabilizacji według zakresu podanego w tablicy 1 i 2 niniejszego działu Specyfikacji,
- wyniki badań cementu według metod i w zależności od właściwości określonych w PN-EN-196-1, 3, 6, 7 oraz wymagań niniejszej Specyfikacji lub właściwości innego spoiwa (użytego za zgodą Inżyniera) wg Aprobata Technicznej,
- wyniki badań wytrzymałości i mrozoodporności gruntu stabilizowanego cementem według metod podanych w PN-S-96012 oraz wymagań niniejszej Specyfikacji,

oraz zawierać:

- wymaganą zawartość cementu w mieszance i w razie potrzeby dodatków ulepszających,
- wymaganą zawartość wody w mieszance odpowiadającą wilgotności optymalnej mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem,
- w przypadkach wątpliwych - wyniki badania jakości wody według normy PN-88/B-32250.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

5.3. GRUBOŚĆ WARSTWY I METODY STABILIZACJI

Grubość warstwy ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Mieszanka ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem, wykonana będzie metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych lub metodą mieszania na miejscu.

Grubość warstwy stabilizowanej na miejscu powinna być dostosowana do zastosowanego sprzętu do mieszania i zagęszczania.

Możliwe jest wykonanie warstwy innym sprzętem gwarantującym jakość wykonanej warstwy porównywalną z jakością warstwy gruntocementu przygotowanego w mieszarkach stacjonarnych po uprzednim sprawdzeniu technologii na odcinku próbnym i za zgodą Inżyniera.

5.4. WARUNKI ATMOSFERYCZNE

Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem nie może być wykonywane wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 5 °C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu.

Nie należy rozpoczynać układania warstwy, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5 °C w czasie najbliższych 7 dni.

5.5. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże pod warstwę z gruntu stabilizowanego cementem powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-02.01.01. "Wykonanie wykopów", ST D-02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

5.6. WYTYCZENIE WARSTWY ULEPSZONEGO PODŁOŻA

Prace pomiarowe powinny być prowadzone w sposób umożliwiający wykonanie warstwy zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszej Specyfikacji.

Tyczenie za pomocą palików lub szpilek. Szpilki do kontroli ukształtowania warstwy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie linek do wytyczenia robót i nie powinno być rzadsze niż co 10 m. Jeżeli warstwa mieszanki gruntu stabilizowanego cementem ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu warstwy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według Dokumentacji Projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy gruntu stabilizowanego cementem, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

Alternatywnie wytyczenie sytuacyjne i wysokościowe można zrealizować przez jednoznaczne zdefiniowanie w pamięci elektronicznej maszyn wyposażonych w system sterowania 3D wszystkich elementów geometrii warstwy

5.7. WYTWARZANIE MIESZANKI

Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek (gruntofrezarek). Grubość warstwy po zagęszczaniu musi być zgodna z grubością określoną w Dokumentacji Projektowej. Grunt po wbudowaniu powinno być wstępnie zagęszczone, żeby przejście rozsypywacza cementu nie powodowało głębokich kolein. W przypadku mieszania kilku rodzajów gruntów należy je wbudować warstwami zapewniającymi uzyskanie zakładanych w receptce proporcji. Każda warstwa, przed ułożeniem następnej, powinna być wstępnie zagęszczona. Po rozłożeniu gruntu lub kolejnych jego warstw, należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu doprowadzenia do wilgotności optymalnej. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowsów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, jeżeli jest to przewidziane receptą. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 1%, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Po rozłożeniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, w ilości określonej w receptce laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże receptce.

Cement należy dodawać na wbudowaną warstwę gruntu przy użyciu specjalistycznego sprzętu z możliwością regulacji wydatku spoiwa, w ilości ustalonej w receptce laboratoryjnej.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokości, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wstępnie zagęścić (1 przejście walca) a następnie wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do ostatecznego zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w p. 5.8.

Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość

podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +1% i -2%.

Przed ułożeniem mieszanki należy podłoże zwilżyć wodą.

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

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

5.8. ZAGĘSZCZANIE

Do zagęszczenia warstwy należy przystąpić natychmiast po jej rozłożeniu i wyprofilowaniu. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 **nie mniejszego od 1,00**.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczaniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych, oraz wszelkich urządzeń obcych. Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, powinny być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne jej zagęszczenie. Roboty te zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

Zagęszczanie ulepszanego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

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

W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 2 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem.

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych.

5.9. SPOINY ROBOCZE

Należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości. W wypadku konieczności wykonania takich spoin, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed rozpoczęciem 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 zagęszczania jednego pasa a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa nie przekracza **60 minut**.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

5.10. PIELEGNACJA WARSTWY Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM

Pielęgnacja wykonanej warstwy powinna być wykonana wg zaleceń PN-S-96012 pkt. 2.1.5 np. poprzez skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,

Inne sposoby pielęgnacji zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji, posiadające świadectwa dopuszczenia do stosowania, mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera. Nie wolno dopuścić do nadmiernego przesuszenia wbudowanej warstwy.

W wypadku występowania wysokich temperatur należy bezwzględnie utrzymywać w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej **7 dni**. Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po wykonanej warstwie w okresie **7 dni** po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

5.11. ODCINEK PRÓBNY

Co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do spulchnienia, mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy i ulepszonego podłoża.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić min 600 m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Po wykonaniu odcinka próbnego i przeprowadzeniu badań Wykonawca umożliwi Inżynierowi przeprowadzenie dodatkowych badań kontrolnych. Po akceptacji przez Inżyniera Wykonawca przystąpi do zasadniczych robót związanych z wykonaniem warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.

Odcinek próbny zostanie rozebrany lub za zgodą Inżyniera zostanie włączony do zakresu przedmiotowych robót.

5.12. UTRZYMANIE ULEPSZONEGO PODŁOŻA

Ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie jego uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw ulepszonego podłoża uszkodzonego wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia ulepszonego podłoża.

Warstwa stabilizowana cementem powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. ZASADY OGÓLNE KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 6.

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne i dostarczać ich wyniki Inżynierowi. Pomiary i badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej Specyfikacji.

6.2. WŁAŚCIWOŚCI GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM

Wytrzymałość gruntu i kruszywa stabilizowanego cementem, badana według PN-S-96012, powinna mieścić się w przedziale określonym w tablicy 4.

Wskaźnik mrozoodporności gruntu średnio- i bardzo spoistego stabilizowanego cementem, określany według normy PN-S-96012, powinien być większy od podanego w tablicy 4.

Tablica 4. Wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem:

Lp	Właściwości	Wymagania	Badania według
Dla stabilizacji $R_m = 2,5 \text{ MPa}$			
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa ²⁾	1,0 – 1,6*	PN-S-96012
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa ²⁾	1,5 – 2,5	PN-S-96012
3	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż ¹⁾	0,6	PN-S-96012
Dla stabilizacji $R_m = 1,5 \text{ MPa}$			
4	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	-	PN-S-96012
5	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa ²⁾	0,5 – 1,5	PN-S-96012
6	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż ¹⁾	0,5	PN-S-96012

¹⁾ Oznaczanie wskaźnika mrozoodporności obowiązuje zgodnie z normą PN-S-96012 tylko w przypadku stabilizacji cementem gruntów średnio i bardzo spoistych

²⁾ Dla wytrzymałości docelowej 1,5 lub 2,5 MPa

* dla cementów z symbolem „R” wielkość orientacyjna

6.3. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do opracowania projektu składu mieszanki przeznaczonej do stabilizacji, w zakresie i w czasie określonym w p. 5.2.

6.4. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Częstotliwość i zakres badań kontrolnych w czasie robót przy budowie warstwy podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość i zakres badań kontrolnych w czasie robót przy budowie warstwy ulepszanego podłoża z gruntu/kruszywa stabilizowanego cementem :

L.p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	2	3	4
1.	Uziarnienie gruntu lub kruszywa	1	600 m ²
2.	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem	2	
3.	Jednorodność i głębokość wymieszania □		
4.	Zagęszczenie warstwy		
5a.	Wytrzymałość 7 - dniowa	min 3 próbki	3000 m ² lub nie mniej niż działka robocza
5b.	Wytrzymałość 28 - dniowa	min 3 próbki	3000 m ² lub nie mniej niż działka robocza
6.	Mrozoodporność gruntu stabilizowanego cementem	Przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
7.	Badania cementu	Dla każdej dostawy deklaracja zgodności producenta	
8.	Badania wody	Dla każdego wątpliwego źródła	
9.	Szczegółowe badania gruntu: uziarnienie, granica płynności, wskaźnik plastyczności, zawartość części organicznych, odczyn pH, zawartość siarczanów, wskaźnik piaskowy.	Przy każdej zmianie rodzaju gruntu	

□ - badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu.

6.4.1. BADANIA CEMENTU

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien posiadać deklarację zgodności producenta na następujące badania :czas wiązania, stałość objętości i wytrzymałość 28-dniową cementu. Właściwości te powinny spełniać wymagania określone w tabl. 3.

6.4.2. BADANIA GRUNTU

Przy każdej zmianie rodzaju gruntu należy badać wszystkie jego właściwości określone odpowiednio w tablicy 1 i opracować nowy skład mieszanki cementowo - gruntowej według p. 5.1. i 5.2. Uziarnienie gruntu według PN-88/B-04481 należy badać w czasie robót z częstotliwością określoną w tablicy 5.

6.4.3. BADANIA WODY

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-88/B-32250.

6.4.4. BADANIA DODATKÓW

Jeżeli są stosowane chemiczne dodatki ulepszające, wymienione w p. 2.5. niniejszej Specyfikacji ich badania należy wykonać w przypadkach oraz w zakresie określonym przez Inżyniera.

6.4.5. WILGOTNOŚĆ MIESZANKI CEMENTOWO - GRUNTOWEJ

Wilgotność mieszanki cementowo - gruntowej powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +1%, -2%. Wilgotność mieszanki cementowo - gruntowej należy sprawdzać z częstotliwością określoną w tablicy 5 przy kontroli zagęszczenia warstwy.

6.4.6. JEDNORODNOŚĆ I GŁĘBOKOŚĆ WYMIESZANIA

W przypadku przygotowania gruncocementu w mieszarkach stacjonarnych jednorodność wymieszania cementu z gruntem należy sprawdzać przy każdej dostawie mieszanki środkami transportu. W przypadku wykonywania stabilizacji na miejscu głębokość wymieszania należy sprawdzać co najmniej w dwóch przekrojach na dziennej działce roboczej. W tym celu należy wykonać co najmniej po 2 otwory w przekroju poprzecznym, na całą głębokość warstwy. Otwory powinny być w odległości nie mniej niż 0,5 m od krawędzi podbudowy. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

6.4.7. ZAGĘSZCZENIE MIESZANKI

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00, przy oznaczeniu zgodnie z normalną próbą Proctora, według PN-88/B-04481. Zagęszczenie należy sprawdzać z częstotliwością podaną w tablicy 5.

6.4.8. WYTRZYMAŁOŚĆ WARSTWY GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM

Wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem powinna być zgodna z wymaganiami określonymi w tablicy 4. Próbkę do badań należy pobrać z częstotliwością podaną w tablicy 5, z miejsc wybranych losowo na świeżo rozłożonej i zagęszczonej warstwie. Próbkę $\phi=h=8$ cm w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96012. Dopuszcza się stosowanie próbek o wymiarach $\phi=h=16$ cm. Wszystkie sześć próbek należy badać po 28 dniach dojrzewania.

6.4.9. MROZOODPORNOŚĆ WARSTWY GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM

W przypadkach wątpliwych lub na polecenie Inżyniera należy pobrać dodatkowe próbki w celu zbadania mrozoodporności zgodnie z PN-S-96012. Mrozoodporność powinna być zgodna z wymaganiami określonymi w tablicy 5.

6.5. BADANIA I POMIARY WYKONANEJ WARSTWY GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ulepszonego podłoża podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne odchyłki wykonanej warstwy gruntu stabilizowanego cementem.

L.P.	Badania	Częstotliwość badań	Dopuszczalne odchyłki
1	2	3	4
1.	Grubość warstwy	W trzech punktach na każdej działce roboczej	± 1 cm
2.	Szerokość warstwy	co 100 m	+10 cm
3.	Równość podłużna	W sposób ciągły planografem albo co 50 m łątą (zgodnie z normą BN-68/8931-04) na każdym pasie ruchu lub inną metodą	< 1,5 cm
4.	Równość poprzeczna	co 100 m	< 1,5 cm
5.	Spadki poprzeczne \square	co 100 m	± 0.5 %.
6.	Rzędne wysokościowe	co 10 m	+0 cm i -2 cm
7.	Ukształtowanie osi w planie \square	co 100 m.	± 3 cm

\square - dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych: na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku poziomego.

6.5.1. GRUBOŚĆ WARSTWY

Grubość warstwy należy mierzyć, przez wykonanie otworów na całą jej głębokość, w odległości co najmniej 0,5 metra od krawędzi, natychmiast po zagęszczeniu warstwy, z częstotliwością podaną w tablicy 6, co najmniej w trzech losowo wybranych punktach.

6.5.2. POMIARY CECH GEOMETRYCZNYCH WARSTWY

6.5.2.1. RÓWNOŚĆ PODBUDOWY I ULEPSZONEGO PODŁOŻA

Nierówności podłużne ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem w osi każdego pasa ruchu. Nierówności poprzeczne ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą.

6.5.2.2. SPADKI POPRZECZNE PODBUDOWY I ULEPSZONEGO PODŁOŻA

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łaty i poziomicy.

6.5.2.3. RZĘDNE WARSTWY PODBUDOWY I ULEPSZONEGO PODŁOŻA

Rzędne należy sprawdzać w osi jezdni i na jej krawędziach.

6.5.2.4. UKSZTAŁTOWANIE OSI PODBUDOWY I ULEPSZONEGO PODŁOŻA

Ukształtowanie osi warstwy ulepszonego podłoża należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych punktach.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) ulepszonego podłoża i warstwy z gruntu stabilizowanego cementem.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania odbioru podano w ST D-M-00.00.00. punkt 8.

Odbiór warstwy ulepszonego podłoża jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej warstwy podbudowy bez hamowania postępu Robót. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót. Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy, gdy:

- a) zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne ze Specyfikacjami
- b) istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy. Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy Wykonawca wykona w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1 m^2 ulepszonego podłoża i warstwy z gruntu stabilizowanego cementem o grubości zgodnej z pkt.1.3 obejmuje w przypadku:

a) wytwarzania mieszanek w mieszarkach:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup materiałów, koszty badań kruszywa i opracowania recepty
- koszty wykonania odcinka próbnego
- dostarczenie 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
- odwiezienie sprzętu
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

b) w przypadku wytwarzania mieszanek na miejscu:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup materiałów, koszty badań kruszywa i opracowania recepty
- spulchnienie gruntu,

- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną,
- wymieszanie gruntu rodzimego lub ulepszanego kruszywem ze spoiwem w korycie drogi,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej
- odwiezienie sprzętu,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | |
|----------------------|---|
| 1. PN-EN-196-1 | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości. |
| PN-EN-196-3 | Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości. |
| PN-EN-196-6 | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia. |
| PN-EN-196-7 | Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu. |
| 2. PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. |
| 3. PN-EN-197-1 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dot. cementów powszechnego użytku. |
| 4. PN-B-30020 | Wapno. |
| 5. PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 6. PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 7. PN-EN 933-1:2000 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania |
| 8. PN-EN 1744-1:2000 | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna |
| 9. PN-EN 933-8:2001 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. |
| 10. PN-S-96013 | Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu |
| 11. PN-S-96011 | Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych. |
| 12. PN-S-96012 | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem. |
| 13. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| 14. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego. |
| 15. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| 16. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. |
| 17. PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| 18. BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| 19. BN-71/8931-10 | Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi. |

10.2. Inne dokumenty

20. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM – 1997r.

D-04.06.01 PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z chudego betonu w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z chudego betonu na zatokach autobusowych i na miejscach do ważenia pojazdów na stanowiskach WITD zgodnie z lokalizacją i grubością wskazaną w Dokumentacji Projektowej .

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z chudego betonu - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

1.4.2. Chudy beton - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5% do 7% w stosunku do kruszywa lecz nie przekraczającej 130 kg/m³ oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R₂₈ w granicach od 6 do 9 MPa.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Cement

Należy stosować cementy powszechnego użytku: portlandzki CEM I klasy 32,5 N, cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5 N, cement hutniczy CEM III klasy 32,5 N, cement pucolanowy CEM IV klasy 32,5 N według PN-EN 197-1:2002 [5] .

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla cementu.

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Początek czasu wiązania, min , nie wcześniej niż:	75
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08 [22].

Do podbudowy należy używać cementu dostarczonego luzem, bądź workowanego.. Cement powinien być sypki, bez zawartości grudek. W normalnych warunkach czas przechowywania cementu nie powinien przekraczać trzech miesięcy. Cement zawierający grudki lub przechowywany na budowie dłużej niż 3 miesiące może być użyty za zgodą Inżyniera, gdy zaroby próbne wykażą zadowalającą wytrzymałość na ściskanie i zadowalającą

mrozoodporność. Do chudego betonu należy używać cement luzem i przechowywać go w zbiornikach stalowych (silosach) izolowanych od dostępu wilgoci. Rozpoczęcie rozładunku z każdej dostawy jest możliwe po przedłożeniu atestu producenta.

2.3. Kruszywo

Do wykonania mieszanki chudego betonu należy stosować:

- żwir i mieszankę wg PN-B-11111:1996 [14],
- piasek wg PN-B-11113:1996 [16],
- kruszywo łamane wg PN-B-11112:1996 [15] i WT/MK-CZDP84 [25],

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w normie PN-S-96013:1997 [20].

Kruszywa powinny pochodzić ze źródeł wcześniej akceptowanych przez Inżyniera. Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane przez Inżyniera, jeżeli wyniki badań laboratoryjnych wykażą zgodność z wymaganiami. Zaakceptowanie źródła nie oznacza, że wszystkie materiały pochodzące z tego źródła będą przez Inżyniera zatwierdzone do użycia. Materiały, które nie spełnią wymagań zostaną odrzucone. Kruszywa należy gromadzić w przyzmacach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu. Po otrzymaniu zatwierdzenia jakościowego Wykonawca może przenieść kruszywo do zasieków wężła betoniarzkiego i stosować do produkcji betonu.

2.4. Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008 [18]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociagową wodę pitną.

2.5. Materiały do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włókniny według PN-P-01715:1985 [19],
- piasek i woda.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania podbudowy z betonu

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z chudego betonu, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej lub mobilnej do wytwarzania chudej mieszanki betonowej. (Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo $\pm 3\%$, cement $\pm 0,5\%$, woda $\pm 2\%$. Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody),
- przewożnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- walców wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania lub płyty wibracyjne,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [22]. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

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

Woda może być dostarczana wodociagiem lub przewożnymi zbiornikami wody,

Transport mieszanki chudego betonu powinien odbywać pod przykryciem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki chudego betonu

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki chudego betonu, oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników..

Projektowanie mieszanki chudego betonu polega na:

- doborze kruszywa do mieszanki,
- doborze ilości cementu,
- doborze ilości wody.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne wg PN-B-06250: 1988 [10].

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych podano w tablicy 3 i na rysunku 1 i 2.

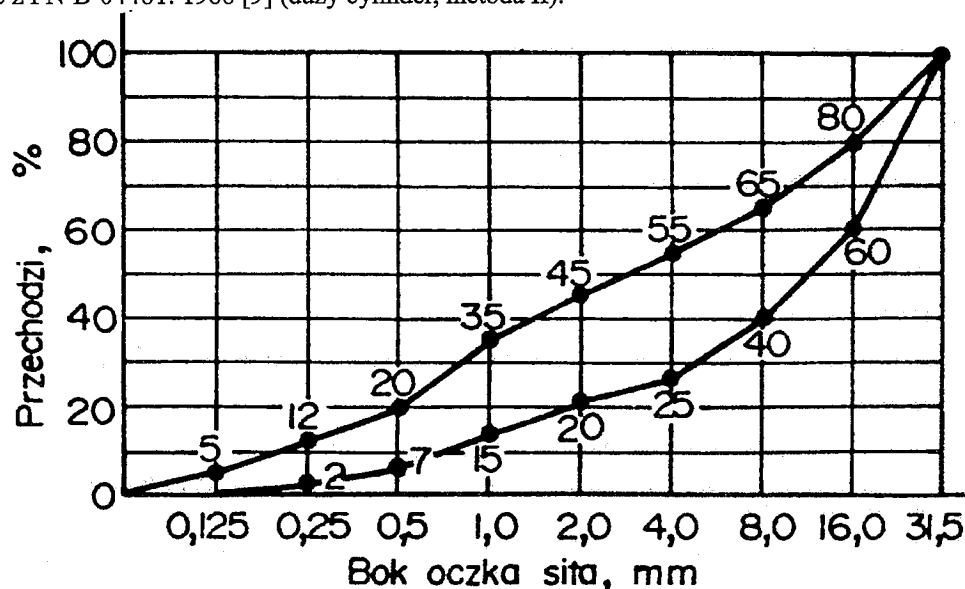
Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej (dot. betonu wg PN-B-06250:1988).

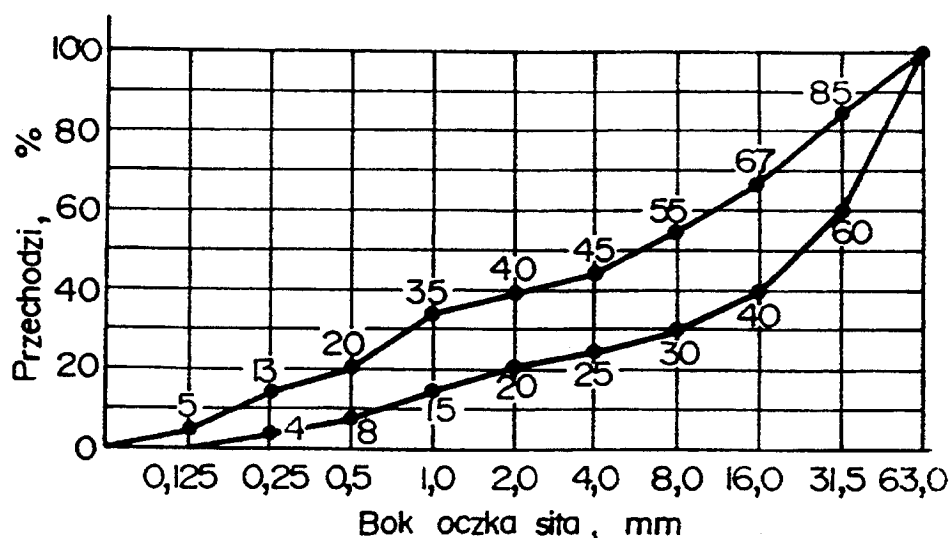
Sito o boku oczka kwadratowego (mm)	Przechodzi przez sito (%)	Przechodzi przez sito (%)
63	-	100
31,5	100	od 60 do 85
16	od 60 do 80	od 40 do 67
8	od 40 do 65	od 30 do 55
4	od 25 do 55	od 25 do 45
2	od 20 do 45	od 20 do 40
1	od 15 do 35	od 15 do 35
0,5	od 7 do 20	od 8 do 20
0,25	od 2 do 12	od 4 do 13
0,125	od 0 do 5	od 0 do 5

Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać 130 kg/m³.

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481: 1988 [9] (duży cylinder, metoda II).



Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia do chudego betonu od 0 do 31,5 mm. (beton wg PN-B-06250:1988)



Rysunek 2. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do chudego betonu od 0 do 63 mm.

5.3. Właściwości chudego betonu.

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla chudego betonu

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	od 3,5 do 5,5	PN-B-06250 [10]
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	od 6,0 do 9,0	PN-B-06250 [10]
3	Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:	7	PN-B-06250[10]
4	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż:	30	PN-B-06250[10]

5.4. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z chudego betonu nie powinna być wykonywana, gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5° C i wyższa niż 25° C oraz gdy podłoże jest zamarznięte.

5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod warstwę podbudowy z chudego betonu powinno być niewysadzinowe, jednorodne, nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania i przygotowane zgodnie z dokumentacją i wymaganiami określonymi w ST D-04.00.00.

Podbudowę z chudego betonu na rondach, zatokach autobusowych i stanowiskach do postoju pojazdów dla WITD układa się na warstwie podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o gr. 20cm.

Przed wykonaniem podbudowy podłoże należy oczyścić ze wszelkich zanieczyszczeń, wyrównać zgodnie z zaprojektowanym profilem i nawilżyć bezpośrednio przed układaniem mieszanki betonowej. Przed ułożeniem podbudowy należy sprawdzić jego cechy geometryczne i zagęszczenie. Zgodnie z normą zagęszczenie podłoża gruntowego powinno wynosić co najmniej 100% zagęszczenia metodą normalną wg PN-B-04481:1988. Wszelkie koleiny i powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia od wymaganej równości, spadków poprzecznych lub rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórne wyrównanie i zagęszczenie. Jeżeli ulepszone podłoże wykonane z materiałów związanych spoiwami wykazuje jakiegokolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inżyniera.

5.6. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanke chudego betonu o ściśle określonym składzie zawartym w receptcie laboratoryjnej należy wytwarzać w mieszarkach zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki oraz spełniające wymagania określone w pkt. 3.

Składniki mieszanki chudego betonu powinny być dozowane wagowo zgodnie z normą PN-S-96013:1997 [20].

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Układanie podbudowy z chudego betonu należy wykonywać układarkami mechanicznymi, poruszającymi się po prowadnicach.

Przy układaniu mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Wbudowanie za pomocą równiarek bez stosowania prowadnic, może odbywać się tylko w wyjątkowych wypadkach, określonych w ST i za zgodą Inżyniera.

Podbudowy z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości od 10 do 20 cm, po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić po odbiorze jej przez Inżyniera.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi w stronę osi jezdni. Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady powinny być natychmiast naprawiane przez zerwanie mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0 maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora zgodnie z PN-B-04481: 1988 [9], (duży cylinder metoda II). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu. Przerwy w zagęszczaniu nie mogą być dłuższe niż 30 minut.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczaniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych, oraz wszelkich urządzeń obcych. Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, powinny być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Wilgotność mieszanki chudego betonu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

W przypadku układania warstwy kostki kamiennej, na warstwie chudego betonu, należy układać kostkę bezpośrednio na mokrym betonie.

5.8. Spoiny robocze

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całej szerokości koryta.

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

5.9. Nacinanie szczelin (dylatowanie)

W początkowej fazie twardnienia betonu należy wyciąć szczeliny pozorne na głębokość około 1/3 jej grubości. Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty. Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

5.10. Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie preparatem pielęgnacyjnym posiadającym aprobatę techniczną, w ilości ustalonej w ST,
- przykrycie na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- przykrycie matami lub włókninami i spryskiwanie wodą przez okres 7 do 10 dni,
- przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

5.11. Odcinek próbny

Ze względu na niewielki zakres robót nie przewiduje się odcinka próbnego.

5.12. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

Podbudowa z chudego betonu musi być przed zimą przykryta co najmniej jedną warstwą.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punktach od 2.2 do 2.4 oraz w punktach 5.2 i 5.3 niniejszej ST.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z chudego betonu podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy z chudego betonu.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie
1	Właściwości kruszywa	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	
2	Właściwości wody	dla każdego wątpliwego źródła	
3	Właściwości cementu	dla każdej partii	
4	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2	600 m ²
5	Wilgotność mieszanki betonowej	2	600 m ²
6	Zagęszczenie mieszanki betonowej	2	600 m ²
7	Grubość podbudowy z betonowej	2	600 m ²
8	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie chudego betonu; po 7 dniach po 28 dniach	3 próbki 3 próbki	400 m ²

6.3.2. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy określić przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-S-96013:1997 [20].

6.3.3. Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-EN 1008:1988 [18].

6.3.4. Właściwości cementu

Dla każdej dostawy cementu należy określić właściwości podane w tablicy 2.

6.3.5. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badanie należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06714-15:1991 [11].

Kruszywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą.

6.3.6. Wilgotność mieszanki chudego betonu

Wilgotność mieszanki chudego betonu powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w recepcie z tolerancją + 10%, - 20% jej wartości.

6.3.7. Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu

Mieszanka chudego betonu powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0 maksymalnego zagęszczenia laboratoryjnego oznaczonego zgodnie z normalną próbą Proctora (metoda II), według PN-B-04481:1988 [9].

6.3.8. Grubość podbudowy z chudego betonu

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 1 cm.

6.3.9. Wytrzymałość na ściskanie chudego betonu

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16,0 cm. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Próbkę w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96013: 1997 [20]. Trzy próbki należy badać po 7 dniach i trzy po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

6.3.10. Nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu

Nasiąkliwość i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z normą PN-B-06250:1988 [10].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z chudego betonu

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z chudego betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość podbudowy	2 x na każdym placu, co 10 m
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 15 m łątą
3	Równość poprzeczna	1x na 500 m ² , co 10 m
4	Spadki poprzeczne ¹⁾	1x na 500 m ² , co 10 m
5	Rzędne wysokościowe	Co 10 m i w charakterystycznych punktach niwelety,
6	Ukształtowanie osi w planie	Co 10 m
7	Grubość podbudowy	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 50 m

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 5 cm.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [23].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 9 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 12 mm dla podbudowy pomocniczej.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 0 cm, -1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 5 cm.

6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją dla podbudowy zasadniczej ± 1 cm.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy

Jeżeli wytrzymałość będzie niezgodna z tablicą 4, to warstwa na wadliwie wykonanym odcinku zostanie zerwana i wymieniona na nową.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Przed odbiorem podbudowy Wykonawca sprawdzi jej grubość w obecności Inżyniera z częstotliwością podaną w tablicy 6. Przynajmniej w 50 procentach otworów grubość podbudowy powinna być co najmniej równa projektowanej, a w żadnym otworze niedomiar grubości nie może być większy od 10% całkowitej grubości podbudowy zasadniczej. Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości.

6.5.3. Niewłaściwe zagęszczenie podbudowy

Podczas odbioru podbudowy wykorzystuje się wyniki badań zagęszczenia prowadzonych w sposób ciągły w czasie budowy. Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem zagęszczenia Wykonawca wykona naprawę podbudowy przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości.

6.5.4. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie zostanie stwierdzone, że odchylenia cech geometrycznych na działce roboczej przekraczają wielkości określone w punkcie 6.4. niniejszej specyfikacji, to warstwa zostanie zerwana i ponownie wykonana. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę. Czynności powinny obejmować zerwanie warstwy na pełną grubość, do połowy szerokości pasa ruchu (lub pasa postojowego czy utwardzonego pobocza), uformowanie pionowej, równej krawędzi i ponowne wykonanie warstwy.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z chudego betonu przy danej grubości.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiór podbudowy jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór podbudowy powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej podbudowy bez hamowania postępu robót. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru podbudowy dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy oraz oględzin warstwy.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej podbudowy, według zasad określonych w niniejszych specyfikacjach. Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy Wykonawca wykona w terminie ustalonym z Inżynierem.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1 m² podbudowy z chudego betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu
- wyprodukowanie mieszanki,
- transport na miejsce wbudowania,
- przygotowanie podłoża,

- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- nacinanie szczelin,
- pielęgnacja wykonanej podbudowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
2. PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
3. PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
4. PN-EN 196-6:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
5. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
6. PN-EN 206-1:2000 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
7. PN-EN 480-11:2000 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
8. PN-EN 934-2:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
9. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
10. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
11. PN-B-06714-15:1991 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
12. PN-B-06714-37:1980 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
13. PN-B-06714-39: 1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
14. PN-B-11111: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; żwir i mieszanka
15. PN-B-11112: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
16. PN-B-11113: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek
17. PN-B-23004: 1988 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopiecowego kawałkowego
18. PN-EN1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu , w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
19. PN-P-01715 : 1985 Włókny. Zestawienie wskaźników technologicznych i użytkowych oraz metod badań
20. PN-S-96013 : 1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania
21. PN-S-96014 : 1997 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną.
22. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
23. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

10.2. Inne dokumenty

24. WT/MK-CZDP84 – Wytyczne technicznej oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, - CZDP Warszawa 1984 r.

D-04.07.01. PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy podbudowy z betonu asfaltowego w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

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

Zakres stosowania mieszanek mineralno - bitumicznych przedstawiono w tablicy 1.

Tablica 1 Zakres stosowania mieszanek mineralno-bitumicznych:

<i>Kategoria ruchu / odcinki dróg/</i>	<i>Warstwa wiążąca</i>	<i>Podbudowa zasadnicza</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
KR 4 /droga wojewódzka 690 /	wg D-05.03.05b	Beton asfaltowy AC 22 P grub. 10 cm z asf. D35/50
KR 2 /drogi powiatowe /	-	Beton asfaltowy AC 22 P grub. 9 cm z asf. D50/70

1.4. PODSTAWOWE OKREŚLENIA

1.4.1. Podbudowa z betonu asfaltowego - warstwa zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej, która stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

1.4.2. Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

1.4.3. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.4. Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

1.4.5. Emulsja asfaltowa kationowa - zawiesina rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.6. Kategoria ruchu (KR) - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

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

1.4.8. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

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

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

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

1.4.12. Symbole i skróty dodatkowe

- ACP – beton asfaltowy do warstwy podbudowy,
- PMB – polimeroasfalt,
- D – górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- d – dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- C – kationowa emulsja asfaltowa,
- NPD – właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined);

- producent może jej nie określać),
- TBR – do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
- IRI – (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" p. 1.5.

2. MATERIAŁY

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

2.1. KRUSZYWO

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2010 obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010.

Do warstwy podbudowy należy stosować kruszywa podane w tablicy 2, 3, 4 i 5.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (wg WT-1 2010).

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR 2 /dr. powiatowe/	KR 4 /droga DW 690 /
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_c 85/20$	$G_c 85/20$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	$G_{20/17,5}$	$G_{20/17,5}$
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:	$FI_{50} \text{ lub } SI_{50}$	$FI_{30} \text{ lub } SI_{30}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{\text{Deklarowana}}$	$C_{50/30}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż: - grupa kruszyw ^{b)} A - grupa kruszyw ^{b)} B	LA_{50}	LA_{40}
7	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 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, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	WA_{24} Deklarowana	
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wym. 8/11,11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F_4	
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	SB_{LA}	
12	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$	
14	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność	
15	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność	
17	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$	

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (wg WT-1 2010).

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR 2 /dr. powiatowe/	KR 4 /droga DW 690 /
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} i G_{A85}	G_{F85}
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	$G_{TC}NR$	$G_{TC}20$
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	f_{10}	
4	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}	
5	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS} Deklarowana	
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana	
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0, 1$	

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (wg WT-1 2010).

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR 2 /dr. powiatowe/	KR 4 /droga DW 690 /
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}	
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	$G_{TC}NR$	$G_{TC}20$
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	f_{16}	
4	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}	
5	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS} Deklarowana	$E_{CS}30$
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana	
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0, 1$	

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR 2 /dr. powiatowe/	KR 4 /droga DW 690 /
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{A85/20}$	$G_{A85/20}$
2	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}	
3	Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10	MB_F10
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	Fl_{50} lub Sl_{50}	Fl_{30} lub Sl_{30}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{50/30}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA_{50}	LA_{40}
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana	
9	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	
10	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F_4	
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	SB_{LA}	
12	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs} Deklarowana	E_{cs30}
13	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	
14	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	
15	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1	wymagana odporność	
16	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność	
17	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-lp. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$	

Tablica 6. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego (wg WT-1 2010).

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR1 – KR2, KR 4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10, kategoria nie niższa niż:	Zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043
2	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
4	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}$ 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
8	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	K_a Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$

Tablica 6a. Uziarnienie wypełniacza dodanego oznaczone wg PN-EN 933-10

Sito # [mm]	Przesiew [% (mm)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta ^{a)}
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

a) zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tej tablicy

2.2. ASFALT DROGOWY

2.2.1. RODZAJE LEPISZCZY I ZAKRES ICH STOSOWANIA

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 7. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 7 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 7. Wymagania wobec asfaltów drogowych

L.p.	Właściwości	Wymagania		Badania wg
		Asfalt 50/70	Asfalt 35/50	
1.	Penetracja 25°C, 0,1 mm	50-70	35-50	PN-EN-1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	46-54	50-58	PN-EN-1427
3.	Temperatura zapłonu nie mniej niż °C	230	240	PN-EN-22592
4.	Zawartość składników rozpuszczalnych nie mniej niż % m/m	99	99	PN-EN-12592
5.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż % m/m	0,5	0,5	PN-EN-12607-1
6.	Pozostała penetracja po starzeniu nie mniej niż %	50	53	PN-EN-1426
7.	Temperatura mięknięcia po starzeniu nie mniej niż °C	48	52	PN-EN-1427
8.	Zawartość parafiny nie więcej niż %	2,2	2,2	PN-EN-12606-1
9.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu nie więcej niż °C	9	8	PN-EN-1427
10.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	-8	-5	PN-EN-12593

Temperatury technologiczne dotyczące wytwarzania i układania mieszanki mineralno-asfaltowej (w tym temperatury minimalna i maksymalna dla asfaltu), oraz temperatury zagęszczania próbek wg. metody Marshalla muszą być podane przez Producenta asfaltu. Wykaz tych temperatur zostanie zatwierdzony przez Inżyniera i stanowić będzie integralną część niniejszej ST.

2.3. ŚRODEK ADHEZYJNY

Środek adhezyjny należy stosować obligatoryjnie. Wybór środka adhezyjnego podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych pokazujących jego wpływ na przyczepność asfaltu do kruszywa. Przyczepność asfaltu do kruszywa oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-11, metoda C powinna wynosić co najmniej 80% . Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną (świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów lub inną notyfikowaną jednostkę

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014:1993, wydaną przez dostawcę.

Sposób dozowania środka adhezyjnego zostanie zaaprobowany przez Inżyniera.

2.4. MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA KRAWĘDZI I POŁĄCZEŃ

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej oraz połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować gorący asfalt drogowy, taki jak użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

2.5. DOSTAWY MATERIAŁÓW

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności z wydanym wcześniej orzeczeniem .

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji). W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

3. SPRZĘT

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

Sprzęt budowlany powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 4.

Transport poszczególnych asortymentów materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymogami, zawartymi w rozdziałach niniejszej Specyfikacji.

4.1.1. ASFALT

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

4.1.2. WYPEŁNIACZ

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

4.1.3. KRUSZYWO

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

4.1.4. MIESZANKA BETONU ASFALTOWEGO

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w plandeki. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta plandeką.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ DO WARSTWY PODBUDOWY

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

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu wyznaczonym przez krzywe graniczne.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 8.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 9 i 10.

Tablica 8. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

wymiar sita # w mm,	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej AC 22 P dla KR2 /drogi powiatowe/,		Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej AC 22 P dla KR4 /droga DW 690 /	
	Przesiew, %, m/m		Przesiew, %, m/m	
	od	do	od	do
45	-	-	-	-
31,5	100	-	100	-
22,4 (22)*	90	100	90	100
16	65	93	65	90
11,2 (11)	-	-	-	-
8	42	72	42	68
2	15	45	15	45
0,125	5	13	4	12
0,063	4	10	4	8
Zawartość asfaltu** w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	$B_{min4,0}$		$B_{min3,8}$	

* do uproszczonego opisu wymiaru kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach

** minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{min}) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej $2,650 \text{ Mg/m}^3$. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α wg równania:

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

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. 1-5.

Wykonana warstwa podbudowy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. 6-7.

Dopuszcza się za zgodą Inżyniera zastosowanie mieszanki dla dróg o ruchu KR 3-6 do dróg o kategorii ruchu KR 1-2.

5.2. MIESZANKA MINERALNO-BITUMICZNA

5.2.1. WYMAGANIA DLA MIESZANEK MINERALNO-BITUMICZNYCH

Mieszanka mineralno-bitumiczna, będąca przedmiotem niniejszej Specyfikacji powinna spełniać wymagania postawione w tablicy 9.

Tablica 9. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do podbudowy, dla ruchu KR2 /drogi powiatowe/

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 22 P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	V_{\min} 4,0 V_{\max} 8,0
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	VFB_{\min} 50 VFB_{\min} 74
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	VMA_{\min} 14
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, ^{a)} badanie w 25°C	$ITSR_{70}$
Wskaźnik zagęszczenia		PN-EN 13108-20 zał. C.4	≥ 98
Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]		PN-EN 13108-20 zał. C.5	4,5÷9,0

^{a)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 w załączniku 1.

Tablica 10. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, dla ruchu KR4 /droga DW 690/

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 22 P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	V_{\min} 4,0 V_{\max} 7,0
Odporność na deformacje trwałe ^{a)}	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	WTS_{AIR} 0,6 PRD_{AIR} Deklarowane
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 ^{b)}	$ITSR_{70}$
Wskaźnik zagęszczenia		PN-EN 13108-20 zał. C.4	≥ 98
Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]		PN-EN 13108-20 zał. C.5	4,5÷8,0

^{a)} Grubość płyty: AC16 60 mm, AC22 60mm.

^{b)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 w załączniku 1.

5.3. WYTWARZANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Mieszanke mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż ±2% w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 190°C dla asfaltu drogowego 35/50 i 180°C dla asfaltu 50/70. Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą

temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

dla 35/50 155°C - 195°C

dla 50/70 140°C - 180°C

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny

5.4. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwę podbudowy nie powinny być większe od podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Maksymalne nierówności pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego asfaltowe (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą) w mm.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę podbudowy [mm]
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
G	Pasy ruchu	12
Z,L,D	Pasy ruchu	15

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

Podłoże powinno być wolne od zanieczyszczeń organicznych takich jak tłuszcze, smary i oleje. Skropienie ma na celu zapewnienie połączenia międzywarstwowego. Przed rozłożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w ST D-04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego.

Powierzchnie czołowe wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w odpowiednich ST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

5.5. POŁĄCZENIE MIĘDZYWARSTWOWE

Wg D-04.03.01.

5.6. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT

Podbudowa z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5°C. Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

5.7. ZARÓB PRÓBNY

Dla mieszanek o kategorii ruchu KR 2 nie wymaga się próby technologicznej ani odcinka próbnego.

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

W pierwszej kolejności należy wykonać próbny zarób na sucho, tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w receptce. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 12.

Tablica 12. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego

Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]			Dopuszczalne odchylenie średnie i od założonego składu [%]		
	Mieszanki drobno-ziarniste	Mieszanki grubo-ziarniste	Asfalt lany	Mieszanki drobno-ziarniste	Mieszanki grubo-ziarniste	Asfalt lany
D	-8 ÷ +5	-9 ÷ +5	-8 ÷ +5	±4	±5	±4
D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±7	±9	±8	±4	±4	±4
2 mm	±6	±7	±8	±3	±3	±3
sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±4	±5	-	±2	±2	-
0,063 mm	±2	±3	±4	±1	±2	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,5	±0,6	±0,5	±0,3	±0,3	±0,25

5.8. ODCINEK PRÓBNY

Dla mieszanek o kategorii ruchu KR 2 nie wymaga się próby technologicznej ani odcinka próbnego.

1. Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy, określenia grubości materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej i określenia potrzebnej liczby przejść walców do uzyskania wymaganego zagęszczenia warstwy.
2. Do takiej próby Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania takich, jakie będą stosowane do wykonywania warstw podbudowy.
3. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m².
4. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.
5. Wykonawca może przystąpić do wykonania podbudowy po zaakceptowaniu wyników badań odcinka próbnego przez Inżyniera.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Odcinek próbny należy wykonać w warunkach zbliżonych do tych, które będą występowały na drodze. Odcinek próbny powinien mieć taką długość i musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych, przewidzianych w Specyfikacji.

Po wykonaniu odcinka próbnego Wykonawca umożliwi Inżynierowi w okresie 5 dni roboczych przeprowadzenie dodatkowych badań kontrolnych. Po akceptacji przez Inżyniera Wykonawca przystąpi do zasadniczych robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy.

Odcinek próbny zostanie rozebrany lub za zgodą Inżyniera zostanie włączony do zakresu przedmiotowych robót.

5.9. WBUDOWYWANIE I ZAGĘSZCZANIE WARSTWY PODBUDOWY Z BETONU ASFALTOWEGO

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

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

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

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczenia powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu 35/50 130°C
- dla asfaltu 50/70 125°C

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 9 i 10.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy przygotować pionowo odcinając niedogęszczoną krawędź za pomocą noża walca.

Złącze podłużne układanej następnej warstwy powinno być przesunięte o co najmniej 15 cm

5.10. ZABEZPIECZENIE KRAWĘDZI

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

6. KONTROLA I BADANIA LABORATORYJNE

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

6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

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.

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z założeniami ZKP wg normy PN-EN 13108-21.

Badanie właściwości wypełniacza podanych w tablicy 2 należy wykonywać przy zatwierdzaniu źródła, przed pierwszym użyciem i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy.

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

6.2. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Badania dzielą się na:

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

6.2.1. BADANIA WYKONAWCY

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

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

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

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza
- skład (zawartość asfaltu, uziarnienie) wbudowywanej mieszanki,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- badanie zagęszczenia oraz zawartość wolnych przestrzeni w warstwie
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pkt. 6.3.2.1),
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Tablica 13. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
BADANIA MATERIAŁÓW		
1.	Uziarnienie kruszywa, zawartość ziarn niekształtnych, zawartość zanieczyszczeń obcych	Przy każdej dostawie lecz nie mniej niż jedno badanie na 1500 Mg dostarczonej frakcji
2.	Uziarnienie i wilgotność wypełniacza	Jedno badanie na 100 Mg dostarczonego wypełniacza
3.	Penetracja i temperatura mięknięcia asfaltu	Jedno badanie dla każdej dostawy w ilości do 75 ton
4.	Badanie cech klasowych kruszyw (ścieralność, nasiąkliwość, mrozoodporność)	Jedno badanie co 6 miesięcy
BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ		
5	Temperatura składników	Dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg

6.2.2. BADANIA KONTROLNE INŻYNIERA

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

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 14.

Tablica 14. Rodzaj badań kontrolnych

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

6.2.3. BADANIA KONTROLNE DODATKOWE

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

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.2.4. BADANIA ARBITRAŻOWE

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

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

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

6.3. BADANIA DOTYCZĄCE CECH GEOMETRYCZNYCH I WŁAŚCIWOŚCI WARSTW NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO

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

6.3.1. Warstwa asfaltowa

6.3.1.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 15.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

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

Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa ACP
Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m ² lub – droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m ² lub	≤ 10
2. – mały odcinek budowy	≤ 10

Niezależnie od średniej grubości, dla warstwy podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm.

6.3.1.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy oraz zawartość wolnych przestrzeni

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 9 i 10. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

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

6.3.2. CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 16.

6.3.2.1. Równość podłużna i poprzeczna

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

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

Tablica 16. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego.

L.p.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku
2.	Równość podłużna warstwy	Każdy pas ruchu planografem sposób ciągły lub łatą co 20 m
3.	Spadki poprzeczne warstwy	co 100 m
4.	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi wg dokumentacji budowy
5.	Ukształtowanie osi w planie	
6.	Grubość wykonywanej warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni 3000 m ² lub z dziennej działki roboczej
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8.	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9.	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni 3000 m ² lub z dziennej działki roboczej
11.	Wolna przestrzeń w warstwie	j.w.
12.	Równość poprzeczna	10 na kilometr na pas ruchu

6.3.3. SZEROKOŚĆ PODBUDOWY

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm.

6.3.4. RÓWNOŚĆ PODBUDOWY

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od podanych w tablicy 17.

Tablica 17. Maksymalne wartości nierówności warstw podbudowy w mm:

Kategoria ruchu / odcinki dróg /	Warstwa podbudowy
1	2
Drogi klasy Z, G	12
Drogi klasy L i D	15

6.3.5. SPADKI POPRZECZNE PODBUDOWY

Spadki poprzeczne na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5 %.

6.3.6. RZĘDNE WYSOKOŚCIOWE

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją - 1 cm, +1 cm.

6.3.7. UKSZTAŁTOWANIE OSI W PLANIE

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

6.3.8. GRUBOŚĆ PODBUDOWY

Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją ± 10 %.

6.3.9. ZŁĄCZA PODŁUŻNE I POPRZECZNE

Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadle do osi.

6.3.10. KRAWĘDZIE PODBUDOWY

Krawędzie podbudowy powinny być równo obcięte lub wyprofilowane i pokryte asfaltem.

6.3.11. WYGLĄD PODBUDOWY

Podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.3.12. ZAGĘSZCZENIE PODBUDOWY I WOLNA PRZESTRZEŃ

Zagęszczenie i wolna przestrzeń podbudowy powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w receptcie.

6.4. OCENA WYNIKÓW BADAŃ.

Wyniki badania równości podłużnej i poprzecznej warstwy powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu MTiGM z dnia 2 marca 1999 r. – załącznik nr 6

Pozostałe wyniki badań i pomiarów mieszanki mineralno asfaltowej i warstwy z betonu asfaltowego uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami, jeżeli dla ocenianego odcinka:

- wyniki oceny makroskopowej są pozytywne,
- co najmniej 95 % wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń spełnia wymagania normy,
- nie więcej niż 5 % wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30 % spełnia wymagania normy PN-S-96025.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (ACP) o grubości wg Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 8.

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

W przypadku stwierdzenia odchyłeń Inżynier ustala zakres robót poprawkowych lub nakazuje usunięcie wadliwie wykonanej warstwy. Roboty poprawkowe lub usunięcie wadliwie wykonanej warstwy dokonuje Wykonawca w terminie uzgodnionym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1 m^2 warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

Roboty obejmują:

- prace pomiarowe , przygotowawcze i oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- zakup materiałów , koszty badań i zarobu próbnego
- wykonanie recepty laboratoryjnej,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty,
- koszty wykonania próby technologicznie odcinka próbnego
- dostarczenie betonu asfaltowego na miejsce wbudowania,
- dostarczenie innych materiałów i urządzeń pomocniczych, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- wykonanie spoin roboczych,
- obcięcie i posmarowanie krawędzi podbudowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.
- odwiezienie sprzętu
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

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

- | | | |
|-----|--------------|--|
| 2. | PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie |
| 3. | PN-EN 459-2 | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań |
| 4. | PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| 5. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania |
| 6. | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości |
| 7. | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu |
| 8. | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 9. | PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa |
| 10. | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym |
| 11. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza) |
| 12. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie |
| 13. | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości |
| 14. | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza |
| 15. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 16. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości |
| 17. | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna |
| 18. | PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia |
| 19. | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności |
| 20. | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania |
| 21. | PN-EN 1426 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą |
| 22. | PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula |

23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
i
PN-EN 12607-3 Jw. Część 3: Metoda RFT
32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy
48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu

- 49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
- 50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
- 51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
- 52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
- 53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
- 54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
- 55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
- 56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
- 57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
- 58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- 59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
- 60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- 61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- 62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
- 63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

10.2. WYMAGANIA TECHNICZNE

- 64. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.
- 65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2011 r.
- 66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

10.3. INNE DOKUMENTY

- 67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
- 68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

SPIS TREŚCI :

D-05.00.00.	NAWIERZCHNIE	169
D-05.03.01.	NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ	171
D-05.03.04.	NAWIERZCHNIA Z BETONU CEMENTOWEGO	179
D-05.03.05a.	NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO	
	– warstwa ścieralna.....	195
D-05.03.05b.	NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO	
	– warstwa wiążąca	211
D-05.03.11.	FREZOWANIE NAWIERZCHNI.....	225

D - 05.03.01 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej w związku z **rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650)**.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni kostkowych - z kostki brukowej z kamienia naturalnego o powierzchni ciosanej :

- na pierścieniu i wyspach wlotowych na skrzyżowaniach typu rondo,
- na zatokach autobusowych
- na miejscach postojowych dla pojazdów na stanowiskach WITD

o konstrukcji :

16-18 cm – kostka brukowa kamienna klasa **T1, F1**

3cm – podsypka cementowo - piaskowa,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia twarda ulepszona - nawierzchnia bezpylna i dostatecznie równa, przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego.

1.4.2. Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2 i PN-B-11100 [8]

2.2. Kamienna kostka drogowa

2.2.1. Wymagania

Należy stosować kostkę drogową kamienną regularną granitową wg PN-EN1342 , klasy I, F1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.			według
Odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni			
1	między dwiema powierzchniami ciosanymi	± 15 mm	PN-EN 1342
2	między jedną powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną	± 10 mm	PN-EN 1342
3	między dwiema powierzchniami obrabianymi	± 5 mm	PN-EN 1342
Odchyłki od nominalnej grubości		Klasa T1	
4	między dwiema powierzchniami ciosanymi	± 30 mm	PN-EN 1342
5	między jedną powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną	± 30 mm	PN-EN 1342
6	między dwiema powierzchniami obrabianymi	± 30 mm	PN-EN 1342
Odchyłki od nierówności powierzchni kostki ciosanej lub z grubą fakturą			
7	ciosana	5 mm	PN-EN 1342
8	obrabiana	3 mm	PN-EN 1342
Odporność na zamrażanie/rozmarzanie		Klasa F1	
9	Wymaganie	Odporne ($\leq 20\%$ zmiany wytrzymałości na ściskanie)	PN-EN 12371
10	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	160	PN-EN 1926
11	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	PN-EN 13755

2.2.2. Odporność na ścieranie

Producent powinien deklarować odporność na ścieranie jako maksymalną przewidywaną wartość w odniesieniu do pojedynczych próbek do badania, badanych zgodnie z PN-EN 1342. Jeżeli właściwość ta jest nieokreślana to należy to odnotować.

2.2.3. Odporność na poślizg

Producent powinien deklarować minimalną wartość na poślizg powierzchni niepolerowanej (USRV), przewidywaną dla pojedynczych kostek o powierzchni z drobną fakturą, badanych zgodnie z PN-EN 1342.

Jeżeli wartość USRV uzyskana w czasie pomiaru jest większa od 35, kostkę brukową uważa się za bezpieczną. Wartość odporności na poślizg powierzchni niepolerowanych odnosi się do kostek kamiennych w stanie po wyprodukowaniu i pozwala to na zapewnienie właściwej odporności na poślizg po ułożeniu. Uznaje się, że kostki brukowe z grubą fakturą powierzchni oraz z powierzchnią ciosaną mają zadawalającą odporność na poślizg.

2.2.4. Wygląd kostki

Ze względu na to, że kamień jest naturalnym materiałem może mieć wygląd zróżnicowany pod względem struktury, barwy należy wygląd gotowego wyrobu oceniać na podstawie próbek odniesienia (pewna liczba kostek brukowych umożliwiającą ocenienie cech zewnętrznych)

2.3. Krawężniki

Wykonanie krawężników betonowych - ulicznych i wtopionych, powinno odpowiadać wymaganiom wg PN-EN 1340 i powinny być zgodne z ST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

Wykonanie krawężników kamiennych powinno odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 1343 i być zgodne z ST D-08.01.02 „Krawężniki kamienne”.

2.4. Cement

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002

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

2.5. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13043. Na podsypkę stosuje się mieszanke kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4 mm.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji).

Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-piaskową nie może przekraczać 3%.

2.6. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociagową wodę pitną.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport kostek kamiennych

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Kostkę regularną należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy. Kostkę nieregularną przewozi się luźno usypaną. Ładowanie ręczne kostek regularnych i rzędowych powinno być wykonywane bez rzucania. Przy użyciu przenośników taśmowych, kostki regularne i rzędowe powinny być podawane i odbierane ręcznie.

Kostkę regularną należy ustawiać w stosy. Kostkę nieregularną można składować w pryzmach.

Wysokość stosu lub pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

4.2.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.4. Podsypka

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej należy stosować podsypkę cementowo-piaskową 1:4

Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2 niniejszej ST oraz z PN-EN 13043.

Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową i ST.

5.5. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej

5.5.1. Układanie kostki regularnej

Desen nawierzchni z kostki regularnej powinien być dostosowany do wymiarów kostki. Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki. Kostka użyta do układania nawierzchni powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skały. Układanie kostek przy krawężnikach wymaga stosowania kostek regularnych łącznikowych dla uzyskania mijania się spoin w kierunku podłużnym.

5.5.2. Warunki przystąpienia do robót

Kostkę klasy I należy układać na zaprawie cementowo-piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest $+5^{\circ}\text{C}$ lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do $+5^{\circ}\text{C}$, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym.

5.5.3. Ubijanie kostki

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin. Kostkę na podsypce cementowo-piaskowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy ubijać dwukrotnie.

Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugi ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu.

5.5.4. Wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową 1:2 powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.4,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm,
- zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

5.6. Pielęgnacja nawierzchni

Sposób pielęgnacji nawierzchni zależy od rodzaju wypełnienia spoin i od rodzaju podsypki.

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-EN 1342.

Badanie zwykłe obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek, podanych w tablicy 2.

Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych podanych w tablicy 1.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości.

Wielkość partii nie powinna przekraczać 500 ton kostki.

Z partii przeznaczonej do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z kostek drogowych w liczbie:

- do badania zwykłego: 40 sztuk,
- do badania cech podanych w tablicy 1: 6 sztuk.

Badania zwykłe należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy, badanie pełne przeprowadza się na żądanie odbiorcy.

W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4.

W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, partię kostki poddaną sprawdzeniu cech podanych w tablicy 1, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni. Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt od 2.3 do 2.7.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.4.

6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.5.4,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg p. od 2.2.1 do 2.2.2,

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wyrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg p. 5.5.

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p. 5.5.4.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą oraz sprawdzenie przyczepności zaprawy do kostki.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. Równość

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [18].

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

6.4.2. Spadki poprzeczne

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

6.4.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.4.4. Ukształtowanie osi

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

6.4.5. Szerokość nawierzchni

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

6.4.6. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

6.4.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	min. 2 razy na obiekt i w charakterystycznych punktach niwelety
2	Rzędne wysokościowe	min. 2 razy na obiekt i w charakterystycznych punktach niwelety
3	Ukształtowanie osi w planie	min. 2 razy na obiekt i w charakterystycznych punktach
4	Szerokość nawierzchni	co 20 m
5	Grubość podsypki	co 25 m

7. OBMIAR ROBÓT**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

Jednostki obmiarowe robót towarzyszących budowie nawierzchni z kostki kamiennej (podbudowa, obramowanie itp.) są ustalone w odpowiednich ST.

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

Cena wykonania 1 m^2 nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu na miejsce wbudowania

- przygotowanie podłoża lub podbudowy zgodnie z Dokumentacją Projektową
- wykonanie podsypki o odpowiedniej grubości,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- ochrona nawierzchni przed zniszczeniem w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z kostki kamiennej nie obejmuje robót towarzyszących (jak: podbudowa, obramowanie itp.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|-------------|--|
| 1. | PN-EN 1342 | Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych . Wymagania i metody badań . |
| 2. | PN-EN 12371 | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie mrozoodporności . |
| 3. | PN-EN 1926 | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie. |
| 4. | PN-EN 14157 | Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie. |
| 5. | PN-B-04115 | Materiały kamienne –Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenia (zwięźłość) |
| 6. | PN-EN 13755 | Metody badań kamienia naturalnego –Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym |
| 7. | PN-EN 13242 | Kruszywa do związanych i niezwiązanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym. |
| 8. | PN-EN 933-1 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego . Metoda przesiewu. |
| 9. | PN-B-11100 | Materiały kamienne. Kostka drogowa |
| 10. | PN-EN 1744 | Badania chemicznych właściwości kruszyw . |
| 11. | PN-EN 13139 | Kruszywa do zaprawy. |
| 12. | PN-EN-12620 | Kruszywa do betonu. |
| 13. | PN-EN 197-1 | Cement.Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 14. | PN EN 1008 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu , w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 15. | PN-B-06714 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zanieczyszczeń obcych. |
| 16. | PN-S-06100 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne |

- | | | |
|-----|----------------|--|
| 17. | PN-S-96026 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze |
| 18. | BN-69/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 19. | BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa |
| 20. | BN-66/6775-01. | Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe |
| 21. | PN-EN 1340 | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań. |
| 22. | PN-EN 1343 | Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań . |
| 23. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata. |

D - 05.03.04. NAWIERZCHNIA Z BETONU CEMENTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC - OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nawierzchni z betonu cementowego w miejscach do ważenia pojazdów dla WITD w km 22+968 zgodnie z lokalizacją i grubościami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

Zakresem robót objętych niniejszą ST jest warstwa ścieralna z betonu cementowego napowietrzonego klasy B40 + w-wa z włókniny.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Beton zwykły - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2. Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

1.4.3. Zaprawa cementowa - mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2 mm i wody.

1.4.4. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

1.4.5. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. betonu klasy B40 przy $R_b^G = 40$ MPa) określający wytrzymałość gwarantowaną betonu (R_b^G)

1.4.6. Beton napowietrzony - beton zawierający dodatkowo wprowadzone powietrze w postaci pęcherzyków, w ilości nie mniejszej niż 3,5% objętości zagęszczonej masy betonowej, a powstałe w wyniku działania domieszek napowietrzających, dodanych do mieszanki betonowej.

1.4.7. Beton nawierzchniowy - beton napowietrzony o określonej wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu i mrozoodporności, wbudowany w nawierzchnię.

1.4.8. Domieszki napowietrzające - preparaty powierzchniowo czynne umożliwiające wprowadzenie podczas mieszania mieszanki betonowej określonej ilości drobnych równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

1.4.9. Preparaty pielęgnacyjne - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają „powłokę” pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

1.4.10. Szczelina rozszerzania - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej ich grubości i umożliwiająca wydłużanie się i kurczenie płyt.

1.4.11. Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.

1.4.12. Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego.

1.4.13. Szczelina podłużna - szczelina skurczowa wykonana wzdłuż osi drogi.

1.4.14. Masa zalewowa na gorąco - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

1.4.15. Masa zalewowa na zimno - mieszanina żywic syntetycznych, jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Cement

Należy stosować cementy, których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN197-1:2002 [5].

Powinny to być cementy do drogowych nawierzchni betonowych: cementy portlandzkie lub drogowy wg tablicy nr 1.

W przypadku wykonywania nawierzchni betonowej dwuwarstwowej, do obu warstw należy stosować ten sam rodzaj i klasę cementu.

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08 [43].

Tablica 1. Cementy do drogowych nawierzchni betonowych

Rodzaje nawierzchni	Klasa betonu	Rodzaj cementu	Klasa cementu	Wymagania normowe	Wymagania specjalne
Typowa nawierzchnia betonowa	B 40	cement portlandzki CEM I lub cement drogowy	$\geq 42,5$	PN-EN 197-1:2002 [5] oraz aprobaty techniczne IBDiM	Wodozadność wg PN-EN 196-3:1996 [3] $\leq 28,0\%$, wytrzymałość po 2 dniach wg PN-EN 196-1:1996 [1] $\leq 29,0$ MPa, powierzchnia właściwa wg PN-EN 196-6:1997 [4] ≤ 3500 cm ² /g, początek wiązania wg PN-EN 196-3:1996 [3] ≥ 120 minut

2.3. Kruszywo

Do wykonywania mieszanek betonowych do nawierzchni drogowych należy stosować kruszywa łamane, żwirowe, piasek, o maksymalnym wymiarze ziaren do 31,5 mm według norm PN-B-11111:1996 [36], PN-B-11112:1996 [37], PN-B-11113:1996 [38] i spełniające wymagania zawarte w niniejszych ST.

W przypadku wykonywania nawierzchni dwuwarstwowej, do warstwy górnej należy stosować kruszywa łamane i/lub żwirowe płukane, o maksymalnym wymiarze ziaren do 8,0 lub 16,0 mm, zależnie od grubości warstwy. Udział kruszywa łamanego w mieszance o uziarnieniu do 8 mm powinien wynosić co najmniej 50% a w mieszance powyżej 8 mm co najmniej 35%. Do dolnej warstwy można stosować kruszywo z recyklingu pod warunkiem spełnienia parametrów betonu na zarobach próbnych.

Kruszywa łamane powinny spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla kruszywa łamanego

Lp.	Właściwości	B40 i B50	B30 i B35	Badanie według
1	Wytrzymałość na miażdżenie, %, nie więcej niż:	8 (16*)	12 (16*)	PN-V-83002 [46]
2	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż: kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych frakcja od 4 mm do 8 mm frakcja powyżej 8 mm kruszywa ze skał osadowych	1,5 1,2 2,0	2,0 2,0 3,0	PN-B-06714-18 [30]
3	Mrozoodporność, %, nie więcej niż: kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych kruszywa ze skał osadowych	2,0 2,0	4,0 5,0	PN-B-06714-19 [31]
4	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	20	25	PN-B-06714-16 [29]
5	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,1	0,2	PN-B-06714-12 [26]
6	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , %, nie więcej niż:	0,1	0,1	PN-B-06714-28 [33]
7	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa		PN-B-06714-26 [32]

*) dopuszcza się dla grysów granitowych

Piasek wg PN-B-11113:1996 [38] i piasek łamany wg PN-B-11112:1996 [37] powinny spełniać wymagania określone w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla piasku i piasku łamanego

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badanie według
		piasek	piasek łamany	
1	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,1	0,1	PN-B-06714-12 [26]
2	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , %, nie więcej niż:	0,2	0,2	PN-B-06714-28 [33]
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa		PN-B-06714-26 [32]
4	Zawartość ziarn poniżej 0,063 mm, %, nie więcej niż	1,0	1,0	PN-B-06714-15 [13]
5	Zawartość nadziarna pow. 2 mm, %, nie więcej niż:	15	15	PN-B-06714-15 [28]

2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-B-32250:1988 [40].

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

2.5. Domieszki napowietrzające

Do napowietrzania mieszanki betonowej należy stosować domieszki napowietrzające, zgodne z normą PN-EN 934-2:1999 [8] lub aprobatą techniczną.

Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z PN-EN 12350-7:2001 [15].

Zalecaną zawartość powietrza w mieszance betonowej podano w tablicy 4.

Tablica 4. Zalecana zawartość powietrza w mieszance betonowej

Maksymalna średnica ziaren kruszywa, mm	Zawartość powietrza (% obj.) w mieszance betonowej			
	bez domieszki upłynniającej lub uplastyczniającej		z domieszką upłynniającą lub uplastyczniającą	
	średnia dzienna	minimalna	średnia dzienna	minimalna
8	5,5	5,0	6,5	6,0
16	4,5	4,0	5,5	5,0
31,5	4,0	3,5	5,0	4,5

2.6. Domieszki uplastyczniające

Należy stosować domieszki uplastyczniające posiadające świadectwo dopuszczenia (aprobatę techniczną) do stosowania w budownictwie drogowym i przestrzegać warunków instrukcji ich stosowania.

Stosowane jednocześnie domieszki napowietrzające oraz uplastyczniające muszą być wzajemnie mieszalne (zgodne chemicznie) i nie mogą w żadnym wypadku wywoływać negatywnych skutków ubocznych w jakości mieszanki betonowej i betonu.

2.7. Stal

Stal przeznaczona do wykonania dybli, to gładka stal okrągła St37 ø32 mm spełniająca wymagania normy PN-88/H-84020.

2.8. Materiały do wypełniania szczelin

Do wypełnienia szczelin w nawierzchni betonowej należy stosować wkładki uszczelniające, posiadające aprobatę techniczną lub za zgodą Inżyniera specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco lub na zimno.

2.8.1. Profile szczelinowe

Dla zamknięcia od góry szczeliny poprzecznej i podłużnej, przed przenikaniem wody i zanieczyszczeń zaleca się użycie elastycznych profili szczelinowych (na bazie elastomerów).

Warunkiem dopuszczenia do wbudowania jest posiadanie aktualnej aprobaty technicznej stwierdzającej przydatność proponowanego profilu szczelinowego do stosowania w budownictwie drogowym do uszczelniania nawierzchni betonowych.

2.8.2. Wkładki szczelinowe

Są to elementy montowane w szczelinie nawierzchni betonowej i w niej pozostające. Zaproponowana przez Wykonawcę wkładka szczelinowa powinna posiadać aprobatę techniczną do stosowania w budownictwie drogowym do wypełnienia szczelin.

Do wypełnienia szczelin skurczowych pozornych dopuszcza się użycie tylko takich wkładek, które nie podlegają rozkładowi, poddają się ścisaniu, są nienasiąkliwe i posiadają kształt i wymiar dostosowany do stosowanych szczelin.

W przypadku szczelin dylatacyjnych wkładki szczelinowe nie mogą także blokować rozszerzenia się płyt, a jednocześnie muszą być wystarczająco sztywne aby nie uległy zniekształceniu podczas zagęszczania betonu.

W przypadku użycia „Kordu” jako wkładki szczelinowej do wypełniania szczeliny pozornej i zabezpieczającego przed wnikaniem wody i zanieczyszczeń wymaga się aby:

- był produktem ze spienionej gumy o zamkniętych porach, na bazie kauczuku syntetycznego,
- był w formie sznurów o walcowanym kształcie, przy czym średnica zewnętrzna kordu na całej długości powinna być stała z dokładnością do -1 mm w stosunku do średnicy nominalnej,
- twardość wg Shora A - 15-25,
- wytrzymałość na zerwanie 0,5 N/mm²,
- wydłużenie przy zerwaniu 100%,
- był odporny na działanie rozcieńczonych zasad i kwasów, paliw płynnych przy krótkotrwałym działaniu i środków zwiększających przyczepność zalewy do ścianek szczeliny,
- był odporny na działanie krótkotrwałych temperatur do 230°C (temperatury zalewania szczeliny masą zalewową na gorąco).

Do wypełnienia szczelin pomiędzy płytą betonową a nawierzchnią bitumiczną lub krawężnikiem należy zastosować styropian przyklejony do płyty betonowej lub krawężnika, do wysokości zgodnie z Dokumentacją Projektową, a pozostałą szczelinę wypełnić bitumiczną masą zalewową. Styropian powinien być odporny na działanie rozcieńczonych zasad i kwasów, paliw płynnych przy krótkotrwałym działaniu oraz na działanie krótkotrwałych temperatur do 170°C.

2.8.3. Masa zalewowa

Asfaltowe masy zalewowe muszą posiadać bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin, niską spływność w wysokiej temperaturze i bardzo dobrą przyczepność do zagruntowanych ścianek, a także wystarczającą rozciągliwość w niskich temperaturach. Środek gruntujący i masa zalewowa muszą być do siebie dostosowane.

Z uwagi na przewidywaną dużą intensywność ruchu pojazdów wskazane jest wypełnienie szczelin przy użyciu asfaltowej masy zalewowej na gorąco z dodatkiem odpowiednich polimerów termoplastycznych najlepiej typu SBS.

Minimalne wymagania dla zalewy asfaltowej na gorąco podano w tabeli nr 5.

Tablica 5 Wymagania dla masy zalewowej na gorąco

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Wydłużenie względne (rozciągliwość) w temp. – 20°C, %	>15
2	Spływność w temp. - 60oc. po 5 godzinach, mm	<5
3	Przyczepność i zdolność wypełnienia szczelin	b. dobra
4	Temperatura mięknięcia, PiK, °C.	>85
5	Odporność na działanie wysokiej temperatury (przyrost temp. mięknięcia PiK), °C	<10
6	Odporność na uderzenia w niskich temperaturach	bez śladów uszkodzeń
7	Penetracja przy użyciu stożka w temp. - 25°C, mm-1	<130

2.8.4. Środek gruntujący

Środek gruntujący powinien spełniać następujące wymagania:

- konsystencja ciekła do nakładania natryskiem (badanie przez wypływ z kubka Forda przy średnicy otworu 4 mm) - 100-150 sek.,
- czas odparowania rozpuszczalnika - nie dłuższy niż 60 minut,
- próba oderwania masy zalewowej ze środkiem gruntującym od betonu w temp. -20°C - nie powinna ulec oderwaniu przy rozszerzeniu szczeliny o więcej niż 15%.

Środek gruntujący powinien posiadać aprobatę techniczną dopuszczającą do stosowania w budownictwie drogowym do gruntowania szczelin i pęknięć w nawierzchniach betonowych.

2.9. Materiały do pielęgnacji nawierzchni betonowej

Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- włókniny według PN-P-01715:1985 [41],
- folie z tworzyw sztucznych,
- piasek i woda spełniająca wymagania p. 2.4.

2.10. Materiały na warstwę rozdzielającą

Na warstwę rozdzielającą należy użyć włókninę która musi spełniać następujące wymagania;

- masa powierzchniowa około 450 g/m², względnie najwyżej 550 g/m²
- surowiec z 100% poliolefiny (poliany)
- materiał ługoodporny (nie poliester)
- rodzaj wzmocnienia; mechaniczne
- najwyższa siła rozciągająca wzdłuż i poprzek >10 kN/m
- maksymalne wydłużenie względne wzdłuż i poprzek <130(%)
- grubość przy obciążeniu 20 kN/m² co najmniej 2 mm
- współczynnik przenikalności wody k w płaszczyźnie geosyntetyku przy obciążeniu 20 kN/m² co najmniej 5×10^{-4} m/s przy wodnym spadku $i=1$
- współczynnik przepuszczalności wody k prostopadle do płaszczyzny geosyntetyku przy obciążeniu 10 kN/m² co najmniej 1×10^{-4} m/s przy $i=1$.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni betonowych

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni betonowej powinien wykazać się możliwością korzystania

z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo $\pm 3\%$, cement $\pm 0,5\%$, woda $\pm 2\%$.
- przewoźnych zbiorników na wodę (do pielęgnacji),
- układarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych listw wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

3.3. Sprzęt do produkcji betonu i wykonania nawierzchni betonowej

3.3.1. Wytwórnia betonu (betoniarnia)

Betoniarnia powinna być zlokalizowana możliwie blisko, jednak nie dalej niż 10-15 km od budowy.

3.3.2. Sprzęt do układania (wbudowania) i zagęszczania mieszanki betonowej

Stosowany sprzęt do układania (wbudowania) mieszanki betonowej musi zapewnić równomierne rozłożenie mieszanki (nie powodując jej segregacji) na wymaganą projektem szerokość z zachowaniem wymaganej równości powierzchni i ustalonych spadków poprzecznych i podłużnych.

Zagęszczanie może odbywać się tylko mechanicznie przy użyciu specjalnych maszyn zagęszczających, wyposażonych w zespół wibratorów wgłębnych i powierzchniowego oraz wygładzarki, działających na całej szerokości układanej warstwy.

3.3.3. Sprzęt do wykonania szczelin w nawierzchni

3.3.3.1. Przecinarki (piły)

Do nacinania i poszerzania szczelin należy użyć przecinarki (piły) wyposażonej w diamentowe tarcze tnące, zapewniające wykonanie prostoliniowego cięcia o stałej głębokości (dostosowanej do potrzeb) i pionowych ściankach bocznych.

3.3.3.2. Szczotki mechaniczne

Do czyszczenia wyciętych i poszerzonych szczelin należy użyć szczotki mechanicznej wyposażonej w dyski o średnicy ok. 300 mm ze splatanych drutów stalowych średnicy 6 mm i szerokości dostosowanej do szczeliny.

3.3.3.3. Lance gorącego powietrza

Do osuszania wyciętej szczeliny należy stosować lance gorącego powietrza zasilane sprężonym powietrzem o ciśnieniu 0,4 - 0,6 MPa i wydajności gorącego powietrza o temperaturze 150°C -250°C w ilości 2,5 - 4,0 m³/min. Źródłem ciepła powinien być palnik opalany płynnym gazem propan-butan.

3.3.3.4. Wtryskarki

Do nanoszenia roztworu gruntującego (na przygotowane ściany szczelin) należy użyć specjalne wtryskarki, zapewniające równomierne pokrycie ścianek cienką warstwą środka zwiększającego przyczepność masy zalewowej do ścianek szczeliny.

3.3.3.5. Urządzenia do wypełniania szczelin masą zalewową

Stosowane urządzenie do zalewania szczelin powinno gwarantować równomierne i szczelne wypełnienie szczeliny do poziomu powierzchni płyty.

3.3.4. Sprzęt do oczyszczenia podbudowy

Należy użyć sprzętu wg pkt-u 3.2 ST D-04.03.01.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [43]. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Masy zalewowe i preparaty pielęgnacyjne należy dostarczać zgodnie z warunkami podanymi w świadectwach dopuszczenia.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06250 :1988 [25].

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki betonowej. Dostarczy również wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych.

Projektowanie mieszanki betonowej polega na:

- doborze kruszywa do mieszanki,
- doborze ilości cementu,
- doborze ilości wody,
- doborze domieszek.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Zalecane rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych podano w tablicy 6.

Tablica 6. Zalecane graniczne uziarnienie mieszanki kruszyw

Bok oczka sita, mm	Rzędne krzywych granicznych		
	Mieszanka mineralna, mm		
	od 0 do 8	od 0 do 16	od 0 do 31,5
przechodzi przez			
31,5			100
16,0		100	62 - 80
8,0	100	60 - 76	38 - 62
4,0	61 - 74	36 - 56	23 - 47
2,0	36 - 57	21 - 42	14 - 37
1,0	21 - 42	12 - 32	8 - 28
0,5	14 - 26	7 - 20	5 - 18
0,25	5 - 11	3 - 8	2 - 8

*) uziarnienie mieszanki kruszywa należy podać każdorazowo w recepturze, którą zatwierdza Inżynier.

Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbne zaroby w celu sprawdzenia właściwości mieszanki betonowej zgodnie z normą PN-B-06250:1988 [25], w następującym zakresie:

a) oznaczenie konsystencji. Dopuszcza się konsystencję od K3 do K4 (K3 – przy układaniu mieszanki metodą ślizgową, K4- przy układaniu mieszanki w deskowaniu stałym lub ręcznie na małych i nieregularnych powierzchniach)

Konsystencję mieszanki betonowej należy określać wg metody:

- pomiaru opadu stożka zgodnie z PN-B-06250:1988 [25] lub PN-EN 12350-2:2001 [10],
- pomiaru metodą Ve-Be zgodnie z PN-B-06250:1988 [25] lub PN-EN 12350-3:2001 [11],
- pomiaru stopnia zagęszczenia zgodnie z PN-EN 12350-4:2001 [12],
- pomiaru metodą stolika rozpliwowego zgodnie z PN-EN 12350-5:2001 [13],

b) oznaczenie zawartości powietrza zgodnie z PN-EN 12350-7:2001 [15]; zalecaną zawartość powietrza w mieszance betonowej podano w tablicy 4,

c) oznaczenie gęstości, zgodnie z PN-EN 12350-6:2001 [14].

Ustalony na zarobach próbnym stosunek wodno-cementowy powinien być mniejszy niż 0,45. Zawartość cementu nie powinna być mniejsza niż 350 kg/m³; zaleca się, aby zawartość cementu oraz ziarn do 0,25 mm nie była większa niż 450 kg/m³. W przypadku mieszanki kruszyw o uziarnieniu do 8 mm dopuszcza się 500 kg/m³.

5.3. Właściwości betonu

Należy wykonać próbki o wymiarach podanych poniżej w celu sprawdzenia cech betonu:

- wytrzymałości na ściskanie zgodnie z PN-B-06250:1988[25] na próbkach 150x150x150 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg ww. normy lub PN-EN 12390-2:2001[17],
- wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu zgodnie z PN-S-96015:1975 [42] na próbkach 150 x 150 x 700 mm lub PN-EN 12390-6:2001[21]; dopuszcza się wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu zgodnie z PN-EN 12390-6:2001 [21],
- odporności na działanie mrozu metodą bezpośrednią zgodnie z normą PN-B-06250:1988 [25] na próbkach 150x150x150 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg normy PN-EN 12390-2:2001[17],
- nasiąkliwości zgodnie z normą PN-B-06250:1988 [25], na próbkach 150x150x150 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg normy PN-EN 12390-2:2001[17],
- odporności na działanie soli odladzających zgodnie z procedurą IBDiM nr PB-TB-01/2001 [49] na próbkach 150x150x150 mm sporządzonych i pielęgnowanych zgodnie z PN-B-06250:1988 [25].
- stopniu wodoszczelności zgodnie z PN-B-06250 [25], pkt 6.6. na próbkach 150x150x150xmm

Beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagania dla betonu klasy od B40

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badanie według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, nie mniejsza niż, MPa	B40	PN-B-06250 [25] PN-EN 12390-3 [18]
2	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu, po 28 dniach dojrzewania, nie mniejsza niż, MPa	4,0	PN-S-96015 [42] PN-E 12390-5[20]
3	Wytrzymałość na czyste rozciąganie (określona metodą brazylijską), nie mniejsza niż, MPa *)	4,0	PN-EN 12390-6[21]
4	Nasiąkliwość po 28 dniach dojrzewania, nie więcej niż, %	5,0	PN-B-06250 [25]
5	Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu bezpośrednim, ubytek masy, nie więcej niż, % Spadek wytrzymałości na ściskanie, nie więcej niż, %	5,0 20	PN-B-06250 [25]
6	Odporność na działanie soli odładzających po 50 cyklach w 3% NaCl	Zgodnie z procedurą IBDiM nr PB-TB-01/2001 [48]	
7	Wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie, nie więcej niż, mm	0,200	PN-EN 480-11 [7]
8	Stopień wodoszczelności	W-8	PN-B-06250 [25]

Uwaga:

*) dopuszcza się badanie wytrzymałości i wymagania wg poz. 3 „metodą brazylijską” zamiast wg poz. 2

5.4. Warunki przystąpienia do robót

Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i nie wyższa niż 25°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni.

Dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza powyżej 25°C pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy 30°C. W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza poniżej 5°C pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 5°C przez okres co najmniej 3 dni. Minimalna wytrzymałość betonu na ściskanie, która stanowi podstawę do zaprzestania pielęgnacji w warunkach zimowych powinna wynosić 15 MPa.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Dopuszczalny czas transportu mieszanki betonowej zależy od rodzaju zastosowanego cementu oraz dodatku domieszki opóźniającej czas wiązania i powinien być wskazany w recepturze laboratoryjnej.

Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza podano w tablicy 8.

Tablica 8. Zakres temperatur dla wykonywania nawierzchni betonowej

Temperatura powietrza t_p , °C	Temperatura układanej mieszanki betonowej t_b , °C	Uwagi
$+5 < t_p \leq +25$	$+5 \leq t_b \leq +30$	dopuszcza się prowadzenie robót
$+25 < t_p < +30$	$t_b \leq +30$	stosowanie specjalnych zabiegów – patrz p.5.8

5.5. Przygotowanie podbudowy

Podbudowę stanowi: chudy beton wg D-04.06.01 i warstwa gruntu stabilizowanego cementem wg D-04.05.01

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w ST dla poszczególnych rodzajów podbudów.

Podłożem pod warstwę ścieralną jest warstwa rozdzielająca wykonana z włókniny układanej na podbudowie z chudego betonu. Pasma włókniny układa się przy brzegach jezdni w odległości 15 cm od krawędzi przyszłej nawierzchni betonowej. Kolejne pasma muszą nachodzić na siebie wzdłuż i poprzek po około 15 cm.

Pasma włókniny zabezpieczamy przed przesunięciem mechanicznym i odchyleniem przez wiatr za pomocą gwoździ z podkładkami wbitymi w podbudowę w odstępach co najwyżej 2 m.

Przed wbudowaniem betonu cementowego warstwa włókniny musi być zwilżona, aby przeszkodzić wtargnięciu zaprawy betonowej ze świeżego betonu w strukturę włókniny.

5.6. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptcie laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Składniki betonu powinny być dozowane zgodnie z normą PN-B-06250:1988 [25] lub PN-EN 206-1:2000 [6]. Domieszkę napowietrzającą należy dozować razem z wodą zarobową.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

5.7. Wbudowywanie mieszanki betonowej

Wbudowywanie mieszanki betonowej może się odbywać się:

- w deskowaniu stałym (w prowadnicach),
- w deskowaniu przesuwym (ślizgowym).

Wbudowywanie mieszanki betonowej w nawierzchnię należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96015:1975 [42]. Do zagęszczenia mieszanki betonowej należy stosować mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite zagęszczenie. Świeżo zagęszczonej nawierzchni betonowej należy nadać teksturę.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych, o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu na to zgody Inżyniera.

5.7.1. Wbudowywanie w deskowaniu stałym

Wbudowywanie mieszanki betonowej w deskowaniu stałym odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowań z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic.

Ustawienie prowadnic winno być takie, ażeby zapewniało uzyskanie przez nawierzchnię wymaganej niwelety i spadków podłużnych i poprzecznych.

5.7.2. Wbudowywanie w deskowaniu przesuwym

Wbudowywanie mieszanki betonowej dokonuje się rozkładarką, która przesuwając się formuje płytę betonową, ograniczając ją z boku deskowaniem ślizgowym.

Zespół wibratorów układarki powinien być wyregulowany w ten sposób, by zagęszczenie masy betonowej było równomierne na całej szerokości i grubości wbudowywanego betonu. Ruch układarki powinien być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności. W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, należy na nawierzchni wykonać szczelinę roboczą.

5.7.3. Uszorstnienie powierzchni ułożonej nawierzchni

Sposób nadania tekstury powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Gładką powierzchnię „świeżego” betonu nawierzchni należy uszorstnić.

Przewiduje się wykonanie szorstkiej tekstury przy użyciu szczotek ze sztywnego włosa lub innego narzędzia, które pozwala na osiągnięcie głębokości rowkowania od 1mm do 5mm.

Teksturowanie należy wykonywać równomiernie na całej szerokości płyty, w jednym kierunku.

Zabieg uszorstnienia należy wykonać przeciągając ręcznie, poprzecznie do kierunku ruchu, szczotką ze sztywnego włosa po powierzchni świeżo wbudowanej nawierzchni, poruszając nią następującymi po sobie równoległymi pociągnięciami.

Wykonawca może zaproponować inne rozwiązanie uszorstnienia nawierzchni i wystąpić z wnioskiem o jego akceptację do Inżyniera.

5.8. Pielęgnacja nawierzchni

Dla zabezpieczenia nawierzchni świeżego betonu przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację preparatem pielęgnacyjnym jako metodę najbardziej skuteczną.

Preparaty pielęgnacyjne (emulsje woskowe, preparaty błonkotwórcze na bazie żywic, folie z tworzywa sztucznego) muszą posiadać aprobatę techniczną.

Preparat pielęgnacyjny należy nanieść możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu - sposób postępowania wg wskazań producenta. Preparatem pielęgnacyjnym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt. Ilość preparatu powinna być przyjęta wg wskazań producenta, zaleca się od 0.20 l/m² do 0.25 l/m².

W uzasadnianych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji mokrej, polegającej na przykryciu nawierzchni matami lub włókninami i spryskiwaniu wodą przez okres 7 do 10 dni. W przypadku gdy temperatura powietrza jest powyżej 25^o C pielęgnację należy przedłużyć do 14 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji nawierzchni wymaga każdorazowej zgody Inżyniera Nadzoru.

5.9. Wykonanie szczelin w nawierzchni betonowej

Rodzaje i rozmieszczenie szczelin w nawierzchni powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. W nawierzchni betonowej są stosowane następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe pełne podłużne i poprzeczne - swobodne lub dyblowane,
- szczeliny skurczowe pozorne,
- szczeliny rozszerzania podłużne i poprzeczne - swobodne lub dyblowane,
- szczeliny konstrukcyjne.

Szczeliny skurczowe pełne należy wykonywać na całej grubości płyty. Odstęp między szczelinami poprzecznymi nie powinien być większy niż 6 m. Dodatkowo szczeliny skurczowe pełne należy wykonywać w bezpośrednim sąsiedztwie przepustów oraz między odcinkami betonowania, jeżeli przerwa w betonowaniu trwała dłużej niż jedną godzinę.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokość $1/3 - 1/4$ grubości płyty.

Szczeliny konstrukcyjne należy wykonać na całej grubości płyty w miejscach połączeń nawierzchni betonowej z elementami infrastruktury drogowej (studzienki kanalizacyjne, telefoniczne, energetyczne, korytka ściekowe itp.).

Szczeliny rozszerzania należy wykonywać na pełną grubość płyty. Konstrukcja szczelin rozszerzania pozwala na zwiększanie i zmniejszanie się wymiarów płyt.

Wytrzymałość betonu na ściskanie w momencie nacinania powinna wynosić od 8 do 10 MPa. Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin w zależności od temperatury powietrza podano w tablicy 9.

Tablica 9. Czas rozpoczęcia nacinania szczelin

Średnia temperatura powietrza w °C	do 5	od 5 do 15	od 15 do 25	od 25 do 30
Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10 MPa	od 20 do 30	od 15 do 20	od 10 do 15	od 6 do 10

Przed przystąpieniem do nacinania płyt (szczelin) Wykonawca wytyczy zgodnie z Dokumentacją Projektową właściwe ich rozmieszczenie na wykonanej powierzchni i zaznaczy linię cięcia. Cięcie szczelin (nacinanie) należy wykonać po upływie 8-24 godzin w zależności od temperatury twardnienia betonu i użytej konsystencji. Nacięcie należy wykonać wzdłuż odcinków prostych i prostopadłe do powierzchni płyty nawierzchni.

Fazowanie nacięć nastąpi przez zeszlifowanie szlifierką kątową. Cięcie siatki dylatacji nastąpi za pomocą piły do cięcia betonu z diamentową tarczą.

Dla zwiększenia trwałości szczeliny i jej wypełnienia, przewiduje się wykonanie skosów na betonowych krawędziach tych szczelin. Szerokość skosu powinna być stała i nie może być większa niż 3 mm.

5.10. Zbrojenie szczelin

Dla wzajemnego połączenia płyt przewiduje się założenie dybli.

W miejscach usytuowania szczelin poprzecznych zgodnie z załączonym do ST ich rozmieszczeniem, należy ustawić i trwale zamocować na konstrukcji wsporczej dyble. Dyble należy umieścić w połowie grubości płyty przed rozpoczęciem betonowania nawierzchni.

Dyble o średnicy 25 mm i długości minimum 50 cm ze stali St37 powinny być powleczone do połowy warstwą tworzywa sztucznego o grubości minimum 0,3 mm. Dyble należy tak ustawiać, aby po jednej stronie szczeliny powstał układ na przemian - dybel powleczony i niepowleczony. Należy je rozstawić w odstępach co 30 cm. Dyble w trakcie układania mieszanki betonowej zostaną zabetonowane na stałe końcówkami niepowlekkanymi.

Dyble umieszcza się naprzemiennie, aby uniknąć sytuacji, w której na jednej krawędzi płyty znajdują się tylko dyble powleczone. Zapewni to lepszą współpracę pomiędzy sąsiadującymi płytami oraz minimalizuje ryzyko powstania zjawiska owalizacji, polegającego na wykruszeniu betonu wokół dybla. Przesuw dybli zapewni zastosowanie metalowej lub polimerowej tulei na końcu dybla.

5.11. Wypełnienie szczelin wkładkami lub masami zalewowymi

Wypełnienie szczelin należy wykonać jako szczelne. Do wypełnienia szczelin w nawierzchni betonowej stosuje się wkładki uszczelniające posiadające aprobatę techniczną i zgodne z Dokumentacją Projektową lub masy zalewowe na zimno lub gorąco.

Prace związane z uszczelnieniem szczelin powinny być prowadzone w temperaturze $> 10^{\circ}\text{C}$, przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie.

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych.

Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamiciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości ok. 1 m.

5.11.1 Wypełnianie szczelin wkładkami uszczelniającymi.

Wypełnianie szczelin wkładkami uszczelniającymi należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, ściśle według zaleceń producenta. Po oczyszczeniu powierzchni płyty przy szczelinie należy wcisnąć kord na dno szczeliny a następnie przykryć szczelinę poprzez wciśnięcie profilu z gumy lub innego materiału, posiadającego aprobatę techniczną oraz zgodę Inżyniera. Należy zwrócić uwagę na równomierne umieszczenie wkładki na odpowiedniej głębokości (ok. 3 mm poniżej poziomu płyty).

5.11.2 Wypełnianie szczelin masą zalewową

Wypełnianie szczelin masą zalewową należy wykonywać po uzyskaniu zgody Zamawiającego i Inżyniera, ściśle według zaleceń producenta.

Nie dopuszcza się suszenia powierzchni bocznej szczelin przy pomocy otwartego ognia. Należy także oczyścić powierzchnię płyty przy szczelinie (z pyłu, brudu itp.) na szerokości ok. 1 m. Następnie należy wcisnąć kord na dno poszerzenia szczelin (25 mm lub 30 mm - szczelina dylatacyjna) i, zgodnie z zaleceniami producenta zalewy, zagruntować przy użyciu sprzętu wg pkt. 3.3.3.4. boczne ścianki szczeliny roztworem środka gruntującego zwiększającą przyczepność.

Po odparowaniu rozpuszczalnika z roztworu gruntującego, co należy sprawdzić przez dotyk i stwierdzeniu, że przy pocieraniu palcem nie występują objawy ścierania się go ze ścianek, należy zalać szczelinę gorącą masą zalewową o temp. od 140-180°C w zależności od rodzaju masy zalewowej i zaleceń Producenta przy użyciu sprzętu wg pkt. 3.3.3.5. do poziomu powierzchni płyty betonowej, w przypadku robót uszczelniających wykonywanych przy wysokiej temperaturze w porze letniej lub pozostawić menisk wklęsły w szczelinie, przy uszczelnianiu wykonywanym w niższych temperaturach, aby umożliwić rozszerzającej się masie w porze gorącego lata „dochodzenie” do poziomu powierzchni płyty betonowej.

Wykonywanie uszczelnienia w temperaturze < 10°C wymaga uzyskania zgody od Inżyniera. Nie wolno wykonywać tych robót podczas opadów atmosferycznych (deszczu).

Po zalaniu szczelin masą zalewową należy wizualnie sprawdzić prawidłowość ich wypełnienia.

5.12. Odcinek próbny

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt do produkcji mieszanki betonowej, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczaniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości nawierzchni,
- określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego lub czasu wibrowania urządzeń wibracyjnych dla uzyskania jednolitego zagęszczenia całej warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania jakie będą stosowane do wykonywania nawierzchni.

Powierzchnia, długość i lokalizacja odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inżynierem.

W czasie wykonywania odcinka próbnego Wykonawca powinien przeprowadzić badania:

- mieszanki betonowej zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.2
- betonu zgodnie z wymaganiami podanymi w tablicy 7.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania nawierzchni po zaakceptowaniu wyników badań i pomiarów z odcinka próbnego przez Inżyniera.

Pozytywne wyniki prób zaakceptowane przez Inżyniera są podstawą do wydania zgody na wbudowanie mieszanki betonowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punktach od 2.2 do 2.4 oraz w punktach 5.2 i 5.3 niniejszej ST.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni betonowej podano w tablicy 10.

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres badań w czasie wykonywania nawierzchni betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań lub minimalna liczba na dziennej działce roboczej
1	Właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa
2	Właściwości wody	Dla każdego wątpliwego źródła
3	Właściwości cementu	Dla każdej partii
4	Uziarnienie mieszanki mineralnej	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa
5	Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej	3
6	Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej	3
7	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki - 150x150x150 mm, - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu, nie rzadziej niż 1 raz na 50 m ³ betonu
8	Oznaczenie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu po 28 dniach *)	3 próbki - 150x150x700 mm, - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu, nie rzadziej niż 1 raz na 500 m ³ betonu
9	Oznaczenie wytrzymałości na rozciąganie metodą brazylijską *)	3 próbki co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu, nie rzadziej niż 1 raz na 500 m ³ betonu
10	Oznaczenie nasiąkliwości betonu	3 próbki - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu, nie rzadziej niż 1 raz na 500 m ³ betonu
11	Oznaczenie mrozoodporności betonu	12 próbek, - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu, nie rzadziej niż 1 raz na 500 m ³ betonu
12	Oznaczenie stopnia wodoszczelności	6 próbek – 1 badanie na węzeł/obiekt

Uwaga:

*) dopuszcza się badanie wytrzymałości i wymagania wg poz. 9 „metodą brazylijską” zamiast wg poz. 8

6.3.2. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy określić przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pktcie 2.3.

6.3.3. Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250:1998 [40].

6.3.4. Właściwości cementu

Dla każdej partii cementu wyprodukowanej w danym miesiącu Wykonawca powinien posiadać deklarację zgodności producenta na następujące badania: czas wiązania, stałość objętości i wytrzymałość 28-dniową cementu. Wyniki powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2002 [5].

W przypadkach wątpliwych na wniosek Inżyniera należy wykonać dodatkowe badania cementu wg PN-EN 197-1:2002 [5].

6.3.5. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie mieszanki mineralnej należy określić według PN-B-06714-15:1991 [28]. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą.

6.3.6. Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z normą wg metody podanej w receptce.

6.3.7. Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 12350-7: 2001 [15]. Wyniki badań powinny być zgodne z receptą.

6.3.8. Wytrzymałość betonu na ściskanie

Przed oznaczeniem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić oznaczenie gęstości betonu wg PN-EN 12390-7:2001 [22]. Gęstość nie powinna być mniejsza niż 97% gęstości średniej podanej w receptce. Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988[25] lub PN-EN 12390-3:2001[18]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 7.

6.3.9. Wytrzymałość betonu na rozciąganie

Badanie wytrzymałości betonu na rozciąganie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12390-5:2001[20] lub PN-EN 12390-6[21]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 7.

6.3.10. Nasiąkliwość betonu

Badanie nasiąkliwości betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988 [25]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 7.

6.3.11. Mrozoodporność betonu

Badanie mrozoodporności betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988 [25]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 7.

6.3.12. Oznaczenie przepuszczalności wody przez beton (stopień wodoszczelności)

Badanie należy przeprowadzić na próbkach 15x15x15 cm zgodnie z PN-B-06250 pkt 6.6.

6.3.13. Sprawdzenie zagęszczenia wbudowanej mieszanki betonowej

Badanie należy wykonać zgodnie z PN-S-96015 pkt. 3.5.9. i dokonać oceny wg 2.6.4.3. tej samej normy.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni betonowej**6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 11.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość nawierzchni	1 raz każdy obiekt(miejsce do ważenia pojazdów
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 10 m łatą czterometrową
3	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne	co 15 m
5	Rzędne wysokościowe	
6	Ukształtowanie krawędzi w planie	
7	Grubość nawierzchni	1 raz
8	Sprawdzenie szczelin - rozmieszczenie, wypełnienie	
9	Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność	w przypadkach wątpliwych, według decyzji Inżyniera

6.4.2. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją od 0 do 3 cm.

6.4.3. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć planografem, wg BN-68/8931-04 [45].

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć łatą 4-metrową.

Nierówności nie mogą przekraczać 5 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,2$ %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 1,5$ cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.4.7. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją od 0 do 0,5%.

6.4.8. Sprawdzanie szczelin

Sprawdzanie polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu szczeliny na długości min 10cm.

Rozmieszczenie szczelin i wypełnienie szczelin powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją: rozmieszczenie $\pm 5\text{cm}$. Wypełnienie – poziom wkładki w szczelinach od 0 do -3mm w stosunku do poziomu nawierzchni. Poziom masy w szczelinach od -3 do -5mm (menisk wklęsły) w stosunku do poziomu nawierzchni.

6.4.9. Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność

Sprawdzenie polega na odwierceniu lub wycięciu próbek z wykonanej nawierzchni i przebadaniu w sposób określony w normach PN-B-06250:1988 [25], PN-EN 480-11:2000 [7].

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

Wykonane roboty podlegają 3 etapom odbioru, których dokonuje Inżynier przy udziale Wykonawcy.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Obejmuje:

- a) przygotowanie podłoża pod ułożenie nawierzchni betonowej,
- b) wbudowanie kotew i dybli (o ile zakłada to przyjęta technologia robót),
- c) wycięcie i przygotowanie szczelin pod ich uszczelnienie (wypełnienie).

Wizualnie i przez dotyk należy sprawdzić czy oczyszczone ścianki szczeliny nie zawierają żadnych niezwiązanych okruszków betonu, ziarn kruszywa, brudu, pyłu, śladów wilgoci i także śladów i plam olejowych.

W przypadku stwierdzenia wilgotnych ścianek należy je osuszyć sprzętem wg pkt 3.2.3.3., natomiast plamy olejowe należy usunąć odpowiednimi rozpuszczalnikami.

Wymiary (głębokość, szerokość) szczelin nie mogą się różnić od wymiarów projektowanych więcej niż $\pm 10\%$.

Szczeliny podłużne i poprzeczne powinny zostać przycięte zgodnie z wymaganiami ST, czystość szczelin nie powinna budzić zastrzeżeń.

8.2. Odbiór końcowy

Obejmuje ocenę jakości wykonanej nawierzchni i szczelin na podstawie zgromadzonej dokumentacji wyników badań i pomiarów, a zwłaszcza wyników badań odbiorczych wg pkt 6.4.

8.3. Odbiór ostateczny

Następuje po upływie ustalonego w kontrakcie terminu gwarancyjnego, na podstawie oceny wizualnej i po stwierdzeniu usunięcia wad wykazanych podczas odbioru końcowego oraz po usunięciu ewentualnych wad powstałych w okresie gwarancyjnym.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 nawierzchni betonowej obejmuje:

Wykonanie nawierzchni z betonu cementowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,

- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- pozyskanie, dostarczenie i ułożenie włókniny jako warstwy rozdzielczej, drenażowej, i wyrównawczej,
- ustawienie deskowań,
- ułożenie warstwy nawierzchni i zagęszczenie,
- pielęgnacja nawierzchni
- wycięcie, oczyszczenie i wypełnienie materiałem uszczelniającym podłużnych i poprzecznych szczelin,
- zbrojenie szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
2. PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
3. PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
4. PN-EN 196-6:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
5. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
6. PN-EN 206-1:2000 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
7. PN-EN 480-11:2000 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
8. PN-EN 934-2:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
9. PN-EN 12350-1:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek
10. PN-EN 12350-2:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego
11. PN-EN 12350-3:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji metodą VeBe
12. PN-EN 12350-4:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 4. Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
13. PN-EN 12350-5:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 5. Badanie konsystencji metodą stolika rozplwowego
14. PN-EN 12350-6:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość
15. PN-EN 12350-7:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 7. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
16. PN-EN 12390-1:2001 Badania betonu. Część 1. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
17. PN-EN 12390-2:2001 Badania betonu. Część 2. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
18. PN-EN 12390-3:2001 Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
19. PN-EN 12390-4:2001 Badania betonu. Część 4. Wytrzymałość na ściskanie – Specyfikacja maszyn wytrzymałościowych

- 20. PN-EN 12390-5:2001 Badania betonu. Część 5. Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
- 21. PN-EN 12390-6:2001 Badania betonu. Część 6. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
- 22. PN-EN 12390-7:2001 Badania betonu. Część 7. Gęstość betonu
- 23. PN-EN 12390-8:2001 Badania betonu. Część 8. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
- 24. PN-EN 12504-1:2001 Badania betonu w konstrukcjach. Część 1. Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
- 25. PN-B-06250: 1988 Beton zwykły
- 26. PN-B-06714-12: 1976 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
- 27. PN-B-06714-13: 1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
- 28. PN-B-06714-15: 1991 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
- 29. PN-B-06714-16: 1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
- 30. PN-B-06714-18: 1977 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
- 31. PN-B-06714-19: 1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
- 32. PN-B-06714-26: 1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości części organicznych
- 33. PN-B-06714-28: 1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
- 34. PN-B-06714-42: 1979 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
- 35. PN-B-06714-43: 1979 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych
- 36. PN-B-11111: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- 37. PN-B-11112: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- 38. PN-B-11113: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
- 39. PN-B-19705: 1998 Cement specjalny. Cement portlandzki siarczanoodporny
- 40. PN-B-32250: 1988 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
- 41. PN-P-01715: 1985 Włókniny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań
- 42. PN-S-96015: 1975 Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego
- 43. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- 44. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
- 45. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
- 46. PN-V-83002: 1999 Lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego. Wymagania ogólne i metody badań.

10.2. Inne dokumenty

- 47. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001
- 48. Katalog typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997
- 49. PB-TB-01/2001 Procedura badawcza IBDiM. Badanie odporności betonu na działanie soli odładzających

D-05.03.05a. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO - warstwa ścieralna .

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstw ścieralnych z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta.

Zakres występowania wg tablicy 1

Tablica 1

<i>Kategoria ruchu / odcinki dróg/</i>	<i>Warstwa ścieralna</i>	<i>Warstwa wiążąca</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
KR 4 /droga wojewódzka 669/	Beton asfaltowy AC 11 S grub. 5 cm z asf. D50/70	Beton asfaltowy AC 16W grub. 8cm Wg D-05.03.05b
KR4 / Obiekt inżynierski M-1 w ciągu drogi wojewódzkiej 690	Beton asfaltowy AC 11 S grub. 5 cm z asf. D50/70	/Warstwa ochronna/ Beton asfaltowy AC 16 W grub. 5cm Wg D-05.03.05b
KR 2 /drogi powiatowe /	Beton asfaltowy AC 11 S grub. 5 cm z asf. D50/70	-
KR 1 /drogi gminne, zjazdy /	Beton asfaltowy AC 11 S grub. 4 cm z asf. D50/70	Beton asfaltowy AC 16W grub. 6cm Wg D-05.03.05b
KR 1 / ciąg pieszo-rowerowy /	Beton asfaltowy AC 8 S grub. 4 cm z asf. D50/70	-

W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 8.4.1.5.

1.4. PODSTAWOWE OKREŚLENIA

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

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

1.4.3. Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 11, 16, 22.

1.4.5. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.6. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.7. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

1.4.8. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia w-wy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.8. Symbole i skróty dodatkowe

- ACS – beton asfaltowy do warstwy ścieralnej
- ACW – beton asfaltowy do warstwy wiążącej
- PMB – polimeroasfalt,
- D – górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- d – dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- C – kationowa emulsja asfaltowa,
- NPD – właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
- TBR – do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

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

2.1. ASFALT

Należy stosować asfalt drogowy 50/70 spełniający wymagania określone w PN-EN-12591 :2002 Oprócz lepszyc wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepszyca nienormowe według aprobat technicznych. Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2 . Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591

Lp	Właściwości	Wymagania	Badania wg
		Asfalt 50/70	
1.	Penetracja 25 0,1 mm	50-70	PN-EN-1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	46-54	PN-EN-1427
3.	Temperatura zapłonu nie mniej niż °C	230	PN-EN-22592
4.	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 °C	9	PN-EN-1427
10.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	-8	PN-EN-12593

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

2.2. KRUSZYWO

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2010 obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 .

Do warstwy ścieralnej należy stosować kruszywa podane w tablicy 3 , 4 , 5 i 6 . Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (wg WT-1 2010).

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 - KR 2	KR 4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_c 85/20$	$G_c 90/20$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	$G_{20/15}$	$G_{25/15}$
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:	$FI_{25} \text{ lub } SI_{25}$	$FI_{20} \text{ lub } SI_{20}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{\text{Deklarowana}}$	$C_{95/1}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż: - grupa kruszyw ^{b)} A - grupa kruszyw ^{b)} B	LA_{30}	LA_{30}
7	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 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, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	WA_{24} Deklarowana	
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 w 1% NaCl kategoria nie wyższa niż:	$F_{NaCl} 7$	
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	SB_{LA}	
12	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$	
14	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność	
15	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność	
17	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$	

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (wg WT-1 2010).

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR 1 - KR2
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_F 85$ lub $G_A 85$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	$G_{TC} NR$
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	f_{10}
4	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_F 10$
5	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS} Deklarowana
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0, 1$

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (wg WT-1 2010).

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 – KR2	KR 4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85}	
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	G_{TCNR}	G_{TC20}
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	f_{16}	
4	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}	
5	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs} Deklarowana	E_{cs30}
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana	
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	

Tablica 6. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (wg WT-1 2010).

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR1 – KR4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10, kategoria nie niższa niż:	Zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043
2	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
4	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}$ 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
8	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	K_a Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN Deklarowana

2.3. ŚRODEK ADHEZYJNY

Środek adhezyjny należy stosować obligatoryjnie. Wybór środka adhezyjnego podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych pokazujących jego wpływ na przyczepność asfaltu do kruszywa. Przyczepność asfaltu do kruszywa oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-11, metoda C powinna wynosić co najmniej 80%. Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną (świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów lub inną notyfikowaną jednostkę

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014:1993, wydaną przez dostawcę.

Sposób dozowania środka adhezyjnego zostanie zaaprobowany przez Inżyniera.

2.4. MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA POŁĄCZEŃ I KRAWĘDZI, ZŁĄCZENIA WARSTW NAWIERZCHNI

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenia warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować taśmy asfaltowo-kauczukowe

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

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić nie mniej niż 15 mm.

Do dobrego połączenia wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco z pionowo przyciętymi ściankami warstwy bitumicznej istniejącej nawierzchni należy przyjąć taśmy asfaltowo-kauczukowe. Szerokość taśmy powinna być równa grubości wbudowywanej warstwy lub mniejsza o 2 do 5 mm. Cieńsze taśmy (2 mm) należy stosować przy szerokościach do 1,5 metra, zaś grubsze (np. 10 mm) przy szerokościach większych od 4 metrów.

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

Taśmy powinny charakteryzować się:

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

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

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 o właściwościach określonych wg ST D-05.04.03.

2.5. DOSTAWY MATERIAŁÓW

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy także zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

3. SPRZĘT

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

Sprzęt powinien być dostosowany do zakresu i wielkości wykonywanych robót oraz umożliwiać prawidłowe wykonanie wszystkich czynności.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, a wypełniacz workowany dowolnymi środkami transportu zapewniającymi zabezpieczenie materiałów przed zawilgoceniem.

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

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w plandeki w zależności od postępu robót. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta plandeką. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system grzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Przed przystąpieniem do produkcji mieszanki, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych pobranych w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na: doborze składników mieszanki, doborze optymalnej ilości asfaltu, określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 7 i 8.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 9 i 10.

Tablica 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR1 ÷ KR2

wymiar sita # w mm,	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej AC 11 S /dr. powiatowe, gminne, zjazdy/ Przesiew, %, m/m		Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej AC 8 S /ciąg pieszo –rowerowy/ Przesiew, %, m/m	
	Przesiew, %, m/m		Przesiew, %, m/m	
	od	do	od	do
16	100	-	-	-
11,2 (11)	90	100	100	-
8	70	90	90	100
5,6	-	-	70	90
2	30	55	45	60
0,125	8	20	8	22
0,063	5	12	6	14
Zawartość asfaltu** w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	B _{min 5,6}		B _{min 5,8}	

Tablica 8. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR4

wymiar sita # w mm,	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej AC 11 S Przesiew, %, m/m	
	Przesiew, %, m/m	
	od	do
16	100	-
11,2 (11)	90	100
8	60	90
5,6	-	-
2	35	50
0,125	8	20
0,063	5	11
Zawartość asfaltu** w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	B _{min 5,4}	

* do uproszczonego opisu wymiaru kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach

** minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{min}) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α wg równania:

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

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptce) powinna być powiększona od podanego B_{\min} o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3% zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania. W receptce (badanie typu) należy podawać zawartość lepiszcza jako sumę lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego (absorbowanego przez pory kruszywa mineralnego).

Tabela 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu **KR1+KR2**

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 8 S	AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3,0}$	$V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VFB_{\min 75}$ $VFB_{\min 93}$	$VFB_{\min 75}$ $VFB_{\min 93}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VMA_{\min 1,4}$	$VMA_{\min 1,4}$
Odporność na działanie wody ^{a)}	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C ^{b)}	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
Wskaźnik zagęszczenia		PN-EN 13108-20 zał. C.4	≥ 98	≥ 98
Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]		PN-EN 13108-20 zał. C.5	1,5÷4,0	1,5÷4,0

a) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 w załączniku 1.

Uwaga : Dla mieszanki AC 8 S (ciąg pieszo- rowerowy) wymagany kolor czarny.

Tabela 10. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu **KR4**

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 4,0}$
Odporność na deformacje trwałe ^{a)}	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,50}$ PRD_{AIR} Deklarowane
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 ^{b)}	$ITSR_{90}$
Wskaźnik zagęszczenia		PN-EN 13108-20 zał. C.4	≥ 98
Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]		PN-EN 13108-20 zał. C.5	3,0÷5,0

^{a)} Grubość płyty: AC8, AC11 40mm.

^{b)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 w załączniku 1.

5.2. WYTWARZANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70.

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

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

dla 50/70 $140^{\circ}\text{C} - 180^{\circ}\text{C}$

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

Wytwarzanie mieszanki będzie się odbywać w oparciu o receptę laboratoryjną zatwierdzoną przez Inżyniera.

5.3. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże pod warstwą nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą) w mm.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
I	2	3
G	Pasy ruchu	8
Z,L,D	Pasy ruchu	9

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 9, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie. Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w ST D-04.03.01. Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem upłynnionym.

5.4. POŁĄCZENIE MIĘDZYWARSTWOWE

Wg ST D-04.03.01.

5.5. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od $+5^{\circ}\text{C}$ dla wykonywanej warstwy grubości $> 4\text{ cm}$ i $+10^{\circ}\text{C}$ dla wykonywanej warstwy grubości $\leq 4\text{ cm}$.

Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16\text{ m/s}$).

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 mineralno-asfaltowej oraz jej właściwości, określanych na podstawie próbek

Marshalla. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

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

5.7. ODCINEK PRÓBNY

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m², a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej. Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.8. WYKONANIE WARSTWY Z BETONU ASFALTOWEGO

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Dopuszcza się rozkładanie mieszanki ręczne.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

dla asfaltu 50/70 125°C

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczania oraz zawartość wolnych przestrzeni ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 9 i 10.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI I BADANIA LABORATORYJNE

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

6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.
- lub wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.2. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Badania dzielą się na:

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

6.2.1. Badania Wykonawcy

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

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

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zleciennodawcy na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.2.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza
- skład (zawartość asfaltu, uziarnienie) wbudowywanej mieszanki,

- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- badanie zagęszczenia oraz zawartość wolnych przestrzeni w warstwie
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pkt. 6.3.2.4),
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.2.2. Badania kontrolne

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

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 12.

Tablica 12. Rodzaj badań kontrolnych

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

6.2.3. Badania kontrolne dodatkowe

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

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.2.4. Badania arbitrażowe

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

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

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

6.3. BADANIA DOTYCZĄCE CECH GEOMETRYCZNYCH I WŁAŚCIWOŚCI WARSTW NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO

6.3.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

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

6.3.2. Warstwa asfaltowa**6.3.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału**

Grubość wykonanej warstwy nie może odbiegać od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$, a grubość całego pakietu warstw asfaltowych nie może być mniejsza od grubości projektowanej o więcej niż 1 cm.

Dopuszczalne odchyłki składników mieszanki mineralno-asfaltowej dla każdej pobranej próbki;

ziarna pozostające na sicie o oczkach $\# \geq 2,0 \text{ mm} \pm 4,0\%$

ziarna pozostające na sicie o oczkach $\# 0,063 \text{ mm} \pm 2,0\%$

zawartość asfaltu : $\pm 0,3 \%$

6.3.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 9 i 10. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

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

6.3.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne kreślone w tablicy 8 o więcej niż 2% (v/v).

6.3.2.4. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy Z, L i D należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 8 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G nie powinny być większe niż podane w tablicy 13. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tablica 13. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 4,6$

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

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

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 18. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 14. Dopuszczalne wartości odchylen równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchylen równości poprzecznej [mm]
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 8
Z, L, D	Pasy ruchu	≤ 9

6.3.2.5. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy G powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miara właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia.

Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej $E(\mu)$ i odchylenia standardowego D : $E(\mu) - D$. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 15. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 15. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablockowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
G	Pasy: ruchu, dodatkowe,	≥ 0,36	-

6.4. OCENA WYNIKÓW BADAŃ.

Wyniki badania równości podłużnej i poprzecznej warstwy powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu MTiGM z dnia 2 marca 1999 r. – załącznik nr 6. Pozostałe wyniki badań i pomiarów mieszanki mineralno asfaltowej i warstwy z betonu asfaltowego uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami, jeżeli:

- wyniki oceny makroskopowej są pozytywne,
- co najmniej 95 % wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń spełnia wymagania normy,
- nie więcej niż 5 % wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30 %. spełnia wymagania.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o grubości określonej w Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 8.

W przypadku stwierdzenia odchyłeń, Inżynier ustala zakres robót poprawkowych lub nakazuje usunięcie wadliwie wykonanej warstwy. Roboty poprawkowe lub usunięcie wadliwie wykonanej warstwy dokonuje Wykonawca w terminie uzgodnionym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1 m² warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe , przygotowawcze i oznakowanie robót,
- koszt opracowania recepty
- zakup , dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty,
- koszt wykonania zarobu
- dostarczenie mieszanki betonu asfaltowego na miejsce wbudowania,
- dostarczenie innych materiałów i urządzeń pomocniczych, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic ,
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- wykonanie spoin roboczych, obcięcie krawędzi
- zabezpieczenie spin pionowych taśmami asfaltowo-kauczukowymi
- wykonanie połączeń międzywarstwowych
- odwiezienie sprzętu
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej,
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. (Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej ST)
2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie

- | | | |
|-----|-------------------------------------|--|
| 13. | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości |
| 14. | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza |
| 15. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 16. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw –Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości |
| 17. | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna |
| 18. | PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia |
| 19. | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozodporności |
| 20. | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania |
| 21. | PN-EN 1426 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą |
| 22. | PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula |
| 23. | PN-EN 1428 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej |
| 24. | PN-EN 1429 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie |
| 25. | PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna |
| 26. | PN-EN 1744-4 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody |
| 27. | PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych |
| 28. | PN-EN 12592 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności |
| 29. | PN-EN 12593 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa |
| 30. | PN-EN 12606-1 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna |
| 31. | PN-EN 12607-1
i
PN-EN 12607-3 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
Jw. Część 3: Metoda RFT |
| 32. | PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną |
| 33. | PN-EN 12697-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni |
| 34. | PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem |
| 35. | PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę |
| 36. | PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury |
| 37. | PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych |

- na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
 39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
 40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
 41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
 42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedimentacji emulsji asfaltowych
 43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
 44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
 45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
 46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
 47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy
 48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
 49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
 50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
 51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
 52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
 53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
 54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
 55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
 56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
 57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
 58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
 59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
 60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
 61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
 62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
 63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

10.2. WYMAGANIA TECHNICZNE

- 64. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.
- 65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2011 r.
- 66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

10.3. INNE DOKUMENTY

- 67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
- 68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

D-05.03.05b. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO -warstwa wiążąca .

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC-OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej wg zakresu przedstawionego w tablicy 1.

Tablica 1

<i>Kategoria ruchu / odcinki dróg/</i>	<i>Warstwa ścieralna</i>	<i>Warstwa wiążąca</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
KR 4 /droga wojewódzka 690 /	wg D-05.03.05a	Beton asfaltowy AC 16 W grub. 8 cm z asf. D35/50
Obiekt inżynierski M-1 w ciągu drogi wojewódzkiej 690	wg D-05.03.05a	/wiąząca ochronna/ Beton asfaltowy AC 16 W grub. 5 cm z asf. D35/50
KR 1 /drogi gminne, zjazdy /	wg D-05.03.05a	Beton asfaltowy AC 16 W grub. 6 cm z asf. D50/70

W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 8.4.1.5.

1.4. PODSTAWOWE OKREŚLENIA

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

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

1.4.3. Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 11, 16, 22.

1.4.5. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.6. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.7. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

1.4.8. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia w-wy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.8. Symbole i skróty dodatkowe

- ACW – beton asfaltowy do warstwy wiążącej
- PMB – polimeroasfalt,

- D – górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- d – dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- C – kationowa emulsja asfaltowa,
- NPD – właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
- TBR – do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

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

2.1. ASFALT

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-EN-12591 :2002. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 2 . Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591

L.p.	Właściwości	Wymagania		Badania wg
		Asfalt 35/50	Asfalt 50/70	
1.	Penetracja 25 0,1 mm	35-50	50-70	PN-EN-1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	50-58	46-54	PN-EN-1427
3.	Temperatura zapłonu nie mniej niż °C	240	230	PN-EN-22592
4.	Zawartość składników rozpuszczalnych nie mniej niż % m/m	99	99	PN-EN-12592
5.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż % m/m	0,5	0,5	PN-EN-12607-1
6.	Pozostała penetracja po starzeniu nie mniej niż %	53	50	PN-EN-1426
7.	Temperatura mięknięcia po starzeniu nie mniej niż °C	52	48	PN-EN-1427
8.	Zawartość parafiny nie więcej niż %	2,2	2,2	PN-EN-12606-1
9.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu nie więcej niż °C	8	9	PN-EN-1427
10.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	-5	-8	PN-EN-12593

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

Należy unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.2. KRUSZYWO

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2010 obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 .

Do warstwy wiążącej należy stosować kruszywa podane w tablicy 3 , 4 , 5 i 6 . Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego (wg WT-1 2010).

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 - KR 2 /dr. gminne , zjazdu/	KR 4 /DW 690, obiekty M-1 i M-2/
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_c 85/20$	$G_c 85/20$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	$G_{20/17,5}$	$G_{20/15}$
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:	$FI_{35} \text{ lub } SI_{35}$	$FI_{25} \text{ lub } SI_{25}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{\text{Deklarowana}}$	$C_{50/10}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż: - grupa kruszyw ^{b)} A - grupa kruszyw ^{b)} B	LA_{35}	LA_{30}
7	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 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, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	WA_{24} Deklarowana	
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wym. 8/11,11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F_2	
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	SB_{LA}	
12	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$	
14	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność	
15	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność	
17	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$	

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego (wg WT-1 2010).

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 - KR2 /dr. gminne , zjazdu/	KR 4 /DW 690, obiekty M-1 i M-2/
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_F 85 \text{ i } G_A 85$	$G_F 85$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	$G_{TC} NR$	$G_{TC} 20$
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	f_{10}	
4	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_F 10$	
5	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS} Deklarowana	
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz.7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana	
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0, 1$	

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego (wg WT-1 2010).

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 – KR2	KR 4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{r85} lub G_{r85}	
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	G_{TCNR}	G_{TC20}
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	f_{16}	
4	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10	
5	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$	E_{cs30}
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz.7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana	
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0, 1}$	

Tablica 6. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego (wg WT-1 2010).

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR1 – KR2,	KR 4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10, kategoria nie niższa niż:	Zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043	
2	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10	
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)	
4	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta	
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$	
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}$ 8/25	
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}	
8	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}	
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	K_a Deklarowana	
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$	

2.3. ŚRODEK ADHEZYJNY

Środek adhezyjny należy stosować obligatoryjnie. Wybór środka adhezyjnego podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych pokazujących jego wpływ na przyczepność asfaltu do kruszywa. Przyczepność asfaltu do kruszywa oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-11, metoda C powinna wynosić co najmniej 80%. Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną (świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów lub inną notyfikowaną jednostkę

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014:1993, wydaną przez dostawcę.

Sposób dozowania środka adhezyjnego zostanie zaaprobowany przez Inżyniera.

2.4. MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA POŁĄCZEŃ I KRAWĘDZI

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

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

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić nie mniej niż 15 mm.

Do dobrego połączenia wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco z pionowo przyciętymi ściankami naprawianej warstwy bitumicznej istniejącej nawierzchni należy przyjąć taśmy asfaltowo-kauczukowe. Szerokość taśmy powinna być równa grubości wbudowywanej warstwy lub mniejsza o 2 do 5 mm. Cieńsze taśmy (2 mm) należy stosować przy szerokościach do 1,5 metra, zaś grubsze (np. 10 mm) przy szerokościach większych od 4 metrów.

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

Taśmy powinny charakteryzować się:

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

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

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy kationowe emulsje o właściwościach określonych wg ST D-05.04.03.

2.5. DOSTAWY MATERIAŁÓW

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy także zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

3. SPRZĘT

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

Sprzęt powinien być dostosowany do zakresu i wielkości wykonywanych robót oraz umożliwiać prawidłowe wykonanie wszystkich czynności.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, a wypełniacz workowany dowolnymi środkami transportu zapewniającymi zabezpieczenie materiałów przed zawilgoceniem.

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

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w plandeki w zależności od postępu robót. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta plandeką. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system grzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Przed przystąpieniem do produkcji mieszanki, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych pobranych w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na: doborze składników mieszanki, doborze optymalnej ilości asfaltu, określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 7.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 8 i 9.

Tablica 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej dla ruchu KR1 i KR4

wymiar sita # w mm,	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej AC 16 W dla KR1 /dr. gminne, zjazd/,		Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej AC 16 W dla KR4 /DW 690, M-1 i M-2/	
	Przesiew, %, m/m		Przesiew, %, m/m	
	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-
22,4 (22)*	100	-	100	-
16	90	100	90	100
11,2 (11)	65	80	70	90
8	-	-	55	85
2	25	55	25	50
0,125	5	15	4	16
0,063	3	8	4	10
Zawartość asfaltu** w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	$B_{\min 4,4}$		$B_{\min 4,4}$	

* do uproszczonego opisu wymiaru kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach

** minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{\min}) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej $2,650 \text{ Mg/m}^3$. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α wg równania:

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

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być powiększona od podanego B_{\min} o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3% zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania. W receptie (badanie typu) należy podawać zawartość lepiszcza jako sumę lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego (absorbowanego przez pory kruszywa mineralnego).

Tablica 8. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, dla ruchu KR4 /DW 690, M-1 i M-2/

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 16 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe ^{a)}	C.1.20, wałowanie, P_{98} - P_{100}	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,3}$ PRD_{AIR} Deklarowane
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 ^{b)}	$ITSR_{80}$
Wskaźnik zagęszczenia		PN-EN 13108-20 zał. C.4	≥ 98
Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]		PN-EN 13108-20 zał. C.5	4,5÷8,0

a) Grubość płyty: AC16 60 mm, AC22 60mm.

b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 w załączniku 1.

Tablica 9. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, dla ruchu **KR1 /dr.gminne , zjazdu/**

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 16 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min} 3,0$ $V_{\max} 6,0$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VFB_{\min} 65$ $VFB_{\min} 80$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VMA_{\min} 14$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, a) badanie w 25°C	$ITSR_{80}$
Wskaźnik zagęszczenia		PN-EN 13108-20 zał. C.4	≥ 98
Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]		PN-EN 13108-20 zał. C.5	4,0÷7,0

a) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 w załączniku 1.

5.2. WYTWARZANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż ±2% w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 190°C dla asfaltu drogowego 35/50 i 180°C dla asfaltu 50/70. Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskiwała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

dla 35/50 155°C - 195°C

dla 50/70 140°C - 180°C

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

Wytwarzanie mieszanki będzie się odbywać w oparciu o receptę laboratoryjną zatwierdzoną przez Inżyniera.

5.3. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże pod warstwą nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 9.

Tablica 9. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą) w mm.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą [mm]
1	2	3
G	Pasy ruchu	10
Z,L,D	Pasy ruchu	12

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 9, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie. Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w ST D-04.03.01. Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem upłynnionym.

5.4. POŁĄCZENIE MIĘDZYWARSTWOWE

Wg ST D-04.03.01.

5.5. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5° C dla wykonywanej warstwy grubości > 4 cm.

Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

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 mineralno-asfaltowej oraz jej właściwości, określanych na podstawie próbek Marshalla. Probki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

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

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

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

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

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera.

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

5.7. WYKONANIE WARSTWY Z BETONU ASFALTOWEGO

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Dopuszcza się rozkładanie mieszanki ręczne.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczenia powinna wynosić nie mniej niż:

dla asfaltu 35/50	135°C
dla asfaltu 50/70	125°C

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia oraz zawartość wolnych przestrzeni ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 8 i 9.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI I BADANIA LABORATORYJNE

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

6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.
- lub wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.2. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Badania dzielą się na:

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

6.2.1. Badania Wykonawcy

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

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

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.2.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza
- skład (zawartość asfaltu, uziarnienie) wbudowywanej mieszanki,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- badanie zagęszczenia oraz zawartość wolnych przestrzeni w warstwie
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pkt. 6.3.2.4),
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.2.2. Badania kontrolne

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

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

Tablica 10. Rodzaj badań kontrolnych

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

6.2.3. Badania kontrolne dodatkowe

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

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.2.4. Badania arbitrażowe

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

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

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

6.3. BADANIA DOTYCZĄCE CECH GEOMETRYCZNYCH I WŁAŚCIWOŚCI WARSTW NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO**6.3.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa**

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

6.3.2. Warstwa asfaltowa**6.3.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału**

Grubość wykonanej warstwy nie może odbiegać od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$, a grubość całego pakietu warstw asfaltowych nie może być mniejsza od grubości projektowanej o więcej niż 1 cm.

Dopuszczalne odchyłki składników mieszanki mineralno-asfaltowej dla każdej pobranej próbki;

ziarna pozostające na sicie o oczkach $\# \geq 2,0 \text{ mm} \pm 4,0\%$

ziarna pozostające na sicie o oczkach $\# 0,063 \text{ mm} \pm 2,0\%$

zawartość asfaltu : $\pm 0,3 \%$

6.3.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 8 i 9. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

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

6.3.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne kreślone w tablicy 8 o więcej niż 2% (v/v).

6.3.2.4. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni drogi należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 9 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

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

6.4. OCENA WYNIKÓW BADAŃ.

Wyniki badania równości podłużnej i poprzecznej warstwy powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu MTiGM z dnia 2 marca 1999 r. – załącznik nr 6. Pozostałe wyniki badań i pomiarów mieszanki mineralno asfaltowej i warstwy z betonu asfaltowego uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami, jeżeli:

- wyniki oceny makroskopowej są pozytywne,
- co najmniej 95 % wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń spełnia wymagania normy,
- nie więcej niż 5 % wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30 %. spełnia wymagania.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o grubości zgodnej z tablicą 1.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 8.

W przypadku stwierdzenia odchyłeń, Inżynier ustala zakres robót poprawkowych lub nakazuje usunięcie wadliwie wykonanej warstwy. Roboty poprawkowe lub usunięcie wadliwie wykonanej warstwy dokonuje Wykonawca w terminie uzgodnionym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1 m^2 warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe, przygotowawcze i oznakowanie robót,
- koszt opracowania recepty
- zakup, dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty,
- koszt wykonania zarobu
- dostarczenie mieszanki betonu asfaltowego na miejsce wbudowania,
- dostarczenie innych materiałów i urządzeń pomocniczych, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic,
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- wykonanie spoin roboczych, obcięcie krawędzi
- zabezpieczenie spin pionowych taśmami asfaltowo-kauczukowymi
- wykonanie połączeń międzywarstwowych
- odwiezienie sprzętu
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej,

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. (Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej ST)
2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności

- | | | |
|-----|-------------------------------------|--|
| 20. | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania |
| 21. | PN-EN 1426 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą |
| 22. | PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula |
| 23. | PN-EN 1428 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej |
| 24. | PN-EN 1429 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie |
| 25. | PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna |
| 26. | PN-EN 1744-4 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody |
| 27. | PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych |
| 28. | PN-EN 12592 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności |
| 29. | PN-EN 12593 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa |
| 30. | PN-EN 12606-1 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna |
| 31. | PN-EN 12607-1
i
PN-EN 12607-3 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
Jw. Część 3: Metoda RFT |
| 32. | PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną |
| 33. | PN-EN 12697-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni |
| 34. | PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem |
| 35. | PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę |
| 36. | PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury |
| 37. | PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza |
| 38. | PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie |
| 39. | PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek |
| 40. | PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych |
| 41. | PN-EN 12846 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym |
| 42. | PN-EN 12847 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych |
| 43. | PN-EN 12850 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych |
| 44. | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 45. | PN-EN 13074 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez |

odparowanie

46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy
48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

10.2. WYMAGANIA TECHNICZNE

64. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.
65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2011 r.
66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

10.3. INNE DOKUMENTY

67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

D-05.03.11. FREZOWANIE NAWIERZCHNI

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni na zimno w związku z **rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650)**.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą frezowania nawierzchni bitumicznej na zimno o grubości frezowanej warstwy określonej w Dokumentacji Projektowej:

- na drodze wojewódzkiej nr 690 w miejscu połączenia istn. nawierzchni z nową nawierzchnią
- na istn. drogach poprzecznych w miejscu połączenia istn. nawierzchni z nową

Sposób składowania i zagospodarowania materiałów z rozbiórki należy uzgodnić z właścicielem lub zarządcą .

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

Frezarka drogowa - maszyna do frezowania nawierzchni na zimno.

Recykling nawierzchni asfaltowej - powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

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

Nie przewiduje się ponownego użycia materiałów uzyskanych z frezowania nawierzchni.

3. SPRZĘT

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

3.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Sprzęt powinien być dostosowany do zakresu , wielkości wykonywanych robót oraz umożliwiać prawidłowe wykonanie wszystkich czynności , uzyskanie odpowiedniej jakości robót i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do uzyskania akceptacji sprzętu przez Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić jego dane techniczne, a w przypadku jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki . Wydajność frezarki powinna zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w kontrakcie, przy jak najmniejszych zakłóceniach w ruchu.

3.2. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE FREZAREK DO NAWIERZCHNI

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno, na określoną głębokość, z dokładnością określoną w Dokumentacji Projektowej.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleni poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie . Frezarki powinny być zaopatrzone w systemy odpylania, choć za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna

być co najmniej równa 1,20 m. Frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 4. Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 5. Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyleń zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas należy spełnić następujące warunki, wynikające ze względów bezpieczeństwa:

- a) należy usunąć w całości sfrezowaną mieszaninę mineralno-asfaltową i oczyścić nawierzchnię.
- b) w przypadku frezowania poszczególnych pasów ruchu wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm.
- c) pionowe krawędzie poprzeczne na zakończeniu dnia roboczego powinny mieć klinowo ścięte krawędzie.

Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość projektowaną zgodną z Dokumentacją Projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 8.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów z bieżącej kontroli robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników pomiarów Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających pomiarów oraz oględzin powierzchni po frezowaniu.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1 m² frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie warstw nawierzchni zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- załadunek, transport i wyładunek sfrezowanego materiału na wskazane miejsce przez Zamawiającego
- przeprowadzenie pomiarów powierzchni po frezowaniu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

SPIS TREŚCI :

D-06.00.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE	227
D-06.01.01. UMOCNIE NIE SKARP, ROWÓW, ŚCIEKÓW	229
D-06.03.01a. POBOCZE UTWARDZONE KRUSZYWEM ŁAMANYM	238
D-06.04.01 ROWY.....	241

D-06.01.01. UMOCNIENIE SKARP, ROWÓW, ŚCIEKÓW

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp, rowów, poboczy i ścieków w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Roboty omówione w ST obejmują czynności, mające na celu zabezpieczenie skarp i rowów poprzez:

- humusowanie warstwą grubości 15 cm skarp, rowów, i obsianie mieszanką traw,
- umocnienie rowów elementami betonowymi i skarp płytami chodnikowymi wg **KPED 01.38a**,
- umocnienie skarp i dna rowów darnią układaną na płask
- wykonanie palisad umocnionych narzutem kamiennym na rowach
- umocnienie skarp i rowu w rejonie przepustów kamieniem polnym 16x20 cm
- umocnienie skarp rowów dyblami betonowymi wg **KPED 01.07**
- ściek przykrawędziowy wg **KPED 01.05** na ławie betonowej z oporem układany przy przepustach i obiektach mostowych
- wykonanie połączeń wpustów ścieków na „mokro” z betonu **B-30**
- ułożenie ścieku skarpowego trapezowego wg **KPED 01.24** wraz z wykonaniem wylotów do rowu płytkami betonowymi 50x50x7 cm wibroprasowanymi
- umocnienie skarp rowu geokrata z wypełnieniem kruszywem 0/31,5 wraz zabezpieczeniem skarp geowłókną separacyjno-filtracyjną.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00.

1.4.1. Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

1.4.2. Humus – górna warstwa ziemi rodzimej, pozyskana z pasa robót, przydatna do nasadzenia roślin lub założenia trawników (w przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań – zawartości materiału organicznego i odczynu pH w $H_2O \geq 5,5$). Ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych

1.4.3. Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

1.4.4. Ziemia urodzajna – podłoże organiczne wyprodukowane w toku prawidłowych zabiegów agrotechnicznych, zapewniające roślinom prawidłowy rozwój, posiadające wymagane właściwości (potwierdzone badaniami glebowymi) w zakresie:

- zawartości materiału organicznego
- zawartości składników pokarmowych N, P, K (zawartość azotu, fosforu i potasu)
- odczynu pH w H_2O .

1.4.5. Darnina - płat lub taśma wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

1.4.6. Darniowanie - pokrycie darnią powierzchni w taki sposób, aby darnina do niej przyrosła. Darniowanie kożuchowe wykonuje się na płask, pasami poziomymi, układanymi w rzędach równoległych z przewiązaniem szczelin pomiędzy poszczególnymi płatami. Darniowanie w kratę (krzyżowe) wykonuje się w postaci pasów darniny układanych pod kątem 45°, ograniczających powierzchnie skarpy o bokach np. 1,0 x 1,0 m, które wypełnia się ziemią roślinną i zasiewa trawą.

1.4.7. Prefabrykat - element konstrukcyjny wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

1.4.8. Narzut kamienny – kamień narzutowy nieobrobiony (otaczak) o nieregularnych kształtach.

1.4.9. Brukowiec - kamień narzutowy nieobrobiony (otaczak) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

1.4.10. Geosyntetyki - geotekstyli (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny i pokrewne wyroby jak np geomaty z siatki (siatki ze strukturą przestrzenną), geosiatki komórkowe (z taśm tworzących przestrzenną strukturę zbliżoną do plastra miodu), geomembrany (folie z polimerów syntetycznych),

1.4.11. Geokrata – elastyczna struktura przestrzenna, wykonana z taśm geosyntetyków, połączonych ultradźwiękowymi zgrzeinami punktowymi.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" - punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

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

2.1. HUMUS I ZIEMIA URODZAJNA

Humus i ziemia urodzajna powinny posiadać następujące właściwości:

- humus - powinien być zdjęty przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowany w pryzmach o wysokości zapewniającej dalszą przydatność humusu do użycia.
- ziemia urodzajna pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami powinna być odchwaszczona oraz winna posiadać badania dotyczące właściwości podanych w pkt. 1.4
- humus i ziemia urodzajna powinny odpowiadać wymaganiom projektowanych gatunków roślin.

2.2. TRAWA

Do obsiania należy stosować specjalne mieszanki traw niskich, mające gęste i drobne korzonki. Nasiona traw najczęściej występują w postaci opracowanych kompozycji mieszanek traw lub gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, nr normy według której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

Dopuszcza się zamianę odmian w obrębie gatunku pod warunkiem, że odmiana będzie typu gazonowego, oraz skład gatunkowy i procentowy nie ulegnie zmianie.

2.3. NAWOZY MINERALNE

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.K.). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania. Stosować je zgodnie z zaleceniami producenta.

2.4. KRUSZYWO

Żwir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111. Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

2.5. CEMENT

Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN-197-1.. Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

2.6. ZAPRAWA CEMENTOWA

Przy wykonywaniu umocnień rowów i ścieków należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami PN-B-14504 i PN-B-14501.

2.7. BETON

Beton do wykonania połączenia ścieków powinien posiadać klasę B30.

Beton musi spełniać następujące wymagania PN-B-06250:

- nasiąkliwość nie większa niż 5 %,
- przepuszczalność wody - stopień wodoszczelności co najmniej W 8,
- odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej F 150.

2.8. MATERIAŁY NA PODSYPKĘ

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową

- 1:4 dla podsypki z cementu klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712
- 1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i z piasku wg PN-B-11113.

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

2.9. ELEMENTY PREFABRYKOWANE

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, KPED, i Specyfikacją Techniczną.

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów :

- na długości ± 10 mm,
- na wysokości i szerokości ± 3 mm.

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Prefabrykaty KPED 01.03, KPED 01.05i KPED 01.25 powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1340.

Prefabrykowane elementy betonowe powinny być wykonane z betonu klasy C 25/30. Dla zastosowanych elementów Wykonawca powinien przedstawić deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatę techniczną.

Wymagania dla płyt korytkowych prefabrykowanych wg PN-EN 1340:

- odporność na zamrażanie / rozmrażanie – D
- odporność na ścieranie – I
- nasiąkliwość do 5%
- wytrzymałość na ściskanie betonu, określona na odwiertach pobranych z elementu nie mniejsza niż 30 MPa

Wymagania dla płyt ażurowych płyt betonowych wg PN-EN 1339:

- odporność na zamrażanie / rozmrażanie – D
- odporność na ścieranie – I
- nasiąkliwość do 5%
- Wytrzymałość na zginanie - T

2.10. PŁYTKI CHODNIKOWE BETONOWE WIBROPRASOWANE

Wytrzymałość, kształt i wymiary płytek wibroprasowanych powinny być zgodne z dokumentacją projektową i wymaganiami zawartymi w PN-EN 1339.

Prefabrykowane elementy betonowe powinny być wykonane z betonu klasy C 25/30. Dla zastosowanych elementów Wykonawca powinien przedstawić deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatę techniczną.

Wymagania dla płyt korytkowych prefabrykowanych wg PN-EN 1339:

- odporność na zamrażanie / rozmrażanie – D
- odporność na ścieranie – I
- nasiąkliwość do 4%
- wytrzymałość na ściskanie betonu, określona na odwiertach pobranych z elementu nie mniejsza niż 30 MPa

2.11 DARNINA

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Płaty lub taśmy wyciętej darniny, w zależności od gruntu na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50 cm i grubość od 6 do 10 cm.

Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana.

Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, strona porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem.

Szpilki do przybijania darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi lub drewna szczapowego. Szpilki powinny być proste, ostro zaciosane. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 do 2,5 cm, a długość od 20 do 30 cm.

2.12. KAMIEŃ POLNY

Brukowiec powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104:1960.

2.13. GEOSYNTETYKI

W dokumentacji projektowej przyjęto przy palisadach geowłókniny (warstwa runa lub włókien połączonych siłami tarcia lub kohezji albo adhezji), o masie powierzchniowej **co najmniej 175 g/m²**, dla zabezpieczenia rowów o masie powierzchniowej **co najmniej 120g/m²**, jako geowłókninę separacyjno-filtracyjną przy umocnieniu skarp geokrąta o masie powierzchniowej **co najmniej 150g/m²**.

Każdy zastosowany geosyntetyk powinien posiadać deklarację zgodności i aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę. Układanie wg zaleceń producenta.

Zaleca się, aby geosyntetyki były odporne na działanie wilgoci, promieniowanie słoneczne, starzenie się. By były bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości, z odpowiednią wytrzymałością na rozciąganie i rozerwanie i odpornością na działanie mikroorganizmów występujących w ziemi.

Geosyntetyki, dostarczane w rolkach opakowanych w folie, mogą być składowane bez specjalnego zabezpieczenia. Geosyntetyki nieopakowane należy chronić przed zamoczeniem wodą, zapyleniem i przed działaniem słońca. Przy składowaniu geosyntetyków należy przestrzegać zaleceń producentów.

2.14. GEOKRATA

Do umocnienia powierzchniowego skarp należy użyć teokratę wyprodukowaną z polietylenu wysokiej gęstości (PEHD), posiadającą aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Wysokość zastosowanej geosiatki komórkowej powinna wynosić 0,15 m szerokość min. 1,0 m. Do wypełnienia geokraty należy stosować kruszywo łamane 0/31,5.

3. SPRZĘT

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

Sprzęt powinien spełniać ogólne wymagania określone w ST D-M-00.00.00. Wykonawca przystępujący do wykonania umocnień powinien wykazać się możliwością korzystania z:

- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów do zagęszczania ziemi roślinnej
- równiarek,
- walców gładkich i żebrowanych,
- płyt ubijających.
- drobnego sprzętu pomocniczego
- hydrosiewnika z ciągnikiem oraz osprzętu do agrouprawy (np. włóki obęczowo-pierścieniowej, brony chwastownika - zgrzebla, wałowłóki),
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 4.

4.1. TRANSPORT TRAWY

Środki transportowe powinny być czyste i zabezpieczające nasiona przed zamknięciem oraz obniżeniem ich wartości siewnej.

4.2. TRANSPORT ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH

Prefabrykaty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min. 0,75 R_G. Prefabrykaty powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie transportu.

4.3. TRANSPORT DARNINY

Darninę należy przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających przed obsypywaniem się ziemi roślinnej i odkryciu korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami

4.5. TRANSPORT KRUSZYWA I NARZUTU KAMIENNEGO

Kruszywo i narzut kamienny należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem, rozpylaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.6. TRANSPORT GEOSYNTETYKÓW

Geosyntetyki można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem i naświetleniem, uszkodzeniami podczas przemieszczania się w środku transportowym, chemikaliami lub tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić, rozciąć lub je zanieczyścić, z uwzględnieniem zaleceń producenta.

Transport geokrat może odbywać się dowolnymi środkami transportu w opakowaniach fabrycznych z uwzględnieniem zaleceń producenta.

4.7. TRANSPORT MIESZANKI BETONOWEJ

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-B-06250. Czas transportu powinien spełniać wymóg zachowania dopuszczalnej zmiany konsystencji mieszanki uzyskanej po jej wytworzeniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. HUMUSOWANIE

Grubość warstwy humusu zgodnie z Dokumentacją Projektową. Rekultywację terenu wykonać spycharkami lub równiarkami z dokładnością do 10 cm według danych zawartych w Dokumentacji Projektowej. Warstwę ziemi roślinnej należy odpowiednio zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne. Dla lepszego powiązania warstwy humusu z powierzchnią skarpy, należy naciąć w niej poziomo lub pod kątem 30 - 45° niewielkie rowki – bruzdy w odstępach co 0,5-1,0 m i głębokości 5 - 10 cm dla uzyskania końcowego efektu jak w dokumentacji. Warstwę ziemi roślinnej należy odpowiednio zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne i przedłużyć poza górną krawędź skarpy oraz poza podnóże skarpy nasypu na szerokość 15 -25 cm.

5.2. OBSIANIE TRAWĄ

Do obsiania skarp używa się mieszanki traw z nasion różnych gatunków z określonym procentowym udziałem poszczególnych gatunków. Dopuszcza się zamianę odmian w obrębie gatunku pod warunkiem, że odmiana będzie typu gazonowego, oraz skład gatunkowy i procentowy nie ulegnie zmianie.

Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać humusowanie. Obsianie powierzchni skarp rowów i pasa dzielącego trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych – w okresie wiosny lub jesieni. Termin wysiewu jest uzależniony od warunków atmosferycznych.

Nasiona trawy powinny być równomiernie wysiane na powierzchni skarp w ilości, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarpy),

Na skarpach południowych nasiona traw należy wysiać w ilości 3,5 kg na 100 m²,

Na skarpach północnych, wschodnich i zachodnich nasiona traw należy wysiać w ilości 3,5 kg na 100 m²,

Na terenie płaskim nasiona traw należy wysiać w ilości 3,5 kg na 100 m²,

Po wysianiu nasiona trawy przykryte powinny być ziemią poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój nasion trawy po ich wysianiu.

Konieczne jest utrzymywanie odpowiedniej wilgotności gleby. W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

5.3. UKŁADANIE ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH

W Dokumentacji Projektowej przyjęto:

- umocnienie skarp i dna rowu wg KPED 01.38a, (skarp - płytami chodnikowymi wibroprasowanymi, dno elementami prefabrykowanymi wg KPED 01.03).

- wykonanie ścieku skarpowego wg KPED 01.24 (prefabrykat KPED 01.25)

Na krawędzi obiektów mostowych przy wysokich nasypach zaprojektowano ściek „trójkątny” wg KPED 01.05 (prefabrykat) na ławie z betonu B-15 (C12/15) z oporem. Na połączeniu nawierzchni i ścieku przewidziano uszczelnienie bitumiczną masą zalewową.

Występowanie i zakres robót wg Dokumentacji Projektowej.

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika $I_s \geq 0.97$.

Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 o grubości zgodnej z KPED. Spoiny pomiędzy płytami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni. Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z Dokumentacją Projektową lub ST. Skarpę przy ścieku należy umocnić płytami betonowymi chodnikowymi wibroprasowanymi o wymiarach 50x50x7cm ułożonych na podsypce cementowo-piaskowej grubości 15cm.

5.4. DARNIOWANIE

Przygotowanie powierzchni do darniowania polega na dokładnym wyrównaniu powierzchni i pokryciu jej warstwą humusu o grubości 5 cm

Darń (na płask) układa się pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny powinien być oparty o element zabezpieczający podstawę skarpy. W przypadku braku zabezpieczenia podstawy skarpy, dolny pas darniny powinien być zagłębiony w dno rowu lub teren na głębokość od 5 do 8 cm. Pasy darniny należy układać tak, aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Powstałe szpary należy wypełnić odpowiednio przyciętymi kawałkami darniny. Ułożoną darninę należy uklepać drewnianym ubijakiem tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża.

Darniowanie winno być wykonywane wczesną wiosną do końca maja, a w razie konieczności we wrześniu do końca października.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy w ciągu najbliższych dwóch do trzech tygodni po wykonaniu darniowania polewać wodą w godzinach popołudniowych.

5.5. PALISADA UMOCNIONA NARZUTEM KAMIENNYM

Palisadę stosuje w rowach. Pale drewniane zgodne ze szczegółami podanymi w Dokumentacji (rysunek „Przekrój normalny drogi DW 690”), należy wbijać „pod sznur” równo z poziomem zgodnym z dokumentacją projektową. Szerokość szczelin między palami powinna wynosić od 1 cm do 2 cm. Wystającą część pali należy obsypać narzutem kamiennym. Za palisadą przewidziano umocnienie rowu na długości 2 m płytkami chodnikowymi betonowymi wibroprasowanymi (wg KPED 01.36) lub innymi materiałami (np. wg KPED 01.07). Rów przed i za palisadą umocniono warstwą humusu grub.15 cm.

5.6. BRUKOWANIE

Umocnienie kamieniem polnym o wymiarach 16-20 cm zastosowano w celu zabezpieczenia skarp i rowu w rejonie przepustów.

Podkład pod kamień stanowi warstwa podsypki cementowo-piaskowej 1:4 grub. o grubości zgodnej z dokumentacją projektową. Podkład z grubszego kruszywa należy układać „pod sznur”, natomiast z drobniejszego kruszywa, dającego się wyrównywać przeciąganiem łąty, „pod łątę”. Po ułożeniu podkładu należy go lekko uklepać, ale nie ubijać.

Na przygotowanym podkładzie należy ułożyć kamień polny. Należy w pierwszej kolejności, po linii obwodu umocnienia, ułożyć kamienie największe. Kamień polny należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami mijały się i nie przekraczały 3 cm, a największy wymiar był skierowany w podkład.

Po ułożeniu kamienia szczeliny należy wypełnić drobnym kruszywem i powierzchnię ubić do osiągnięcia wymaganego poziomu. W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

5.7 UMOCNIENIE POWIERZCHNI GEOKRATĄ

Umocnienie skarp i rowu geosyntetykami powinno odpowiadać ustaleniom dokumentacji projektowej.

Ułożenie geosyntetyków na skarpie powinno być zgodne z zaleceniami producenta i aprobaty technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne ze wskazaniem podanymi w dalszym ciągu.

Folię, w którą są zapakowane rolki geosyntetyków, zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą. Rozpakowanie rulonów powinno następować pojedynczo, bezpośrednio przed ich układaniem na przygotowanym podłożu gruntowym. Powierzchnia skarpy powinna być wyrównana, zwłaszcza należy wypełnić zagłębienia i wyrwy powstałe po rozmyciu przez deszcz.

Przed ułożeniem geokraty należy zgodnie z dokumentacją ułożyć geowłókninę separacyjną. Układanie geosyntetyków na skarpie można wykonywać równolegle lub od góry do dołu, w zależności od zaleceń producenta.

Geokraty na skarpach można układać ręcznie, ewentualnie z wykorzystaniem prostych narzędzi pomocniczych. Po ułożeniu, w celu zachowania odpowiedniej struktury zbliżonej do „plastra miodu”, należy przymocować ją do gruntu.

Mocowań można dokonać przytwierdzając je np. szpilkami (stalowymi, z tworzywa sztucznego), klamrami lub innymi materiałami zalecanymi przez producenta.

Przy układaniu geosyntetyków należy unikać jakichkolwiek przeciągów lub przesunięć rozwiniętej beli, mogących spowodować uszkodzenie materiału.

Połączenia rozwiniętych rulonów powinny być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta geokraty. Połączenia poszczególnych sekcji układanej teokraty powinny być wykonywane na styk, bez zakładu.

Po ułożeniu komórki umocnienia należy wypełnić kruszywem łamanym 0/31,5 z nadmiarem nie mniejszym od 4 cm, a następnie zgęścić, uważając aby nie uszkodzić geokraty. W miarę zagęszczania wypełnienie teokraty należy uzupełniać tak, aby geokrata była okryta warstwą kruszywa.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. BADANIA JAKOŚCI HUMUSOWANIA I OBSIANIA

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z ST.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m². Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

6.2. BADANIA JAKOŚCI UMOCNIENIA ELEMENTAMI BETONOWYMI

Należy sprawdzić zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary szczegółowe. Sprawdzenie to należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 2. Materiały użyte do robót powinny być zbadane w przypadku, jeżeli budzą jakiegokolwiek wątpliwości lub jeśli nie ma dokumentów stwierdzających ich jakość.

Sprawdzenie konstrukcji przeprowadzać należy w następujący sposób: należy zdjąć 2 płyty w dowolnym miejscu i zmierzyć grubość podsypki.

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie - zgodnego z pkt 5.3,
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka ± 2 cm, pomiar taśmą
- odchylenia linii rowu w planie od linii projektowanej – ± 1 cm
- odchyłki wysokości - ± 1 cm od rzędnej projektowej,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - ocena wizualna.

6.3. KONTROLA JAKOŚCI DARNIOWANIA

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię.

Na wybranym fragmencie powierzchni należy sprawdzić dokładność przylegania poszczególnych płyt darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

6.4. KONTROLA JAKOŚCI BRUKOWANIA

Kontrola wg zaleceń Inżyniera.

6.5. KONTROLA JAKOŚCI UMOCNIENIA POWIERZCHNI GEOSYNTETYKAMI

Przed wykonaniem robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi dokumenty dopuszczające wyroby budowlane (geosyntetyk) do obrotu i powszechnego stosowania (dotyczy aprobaty technicznej, certyfikatu, deklaracji zgodności).

Wszystkie nadesłane materiały geotekstylne należy sprawdzić w zakresie widocznych wad technologicznych i uszkodzeń mechanicznych, decydując o ich ewentualnym zastosowaniu po usunięciu wad (np. przez nałożenie lub naszytcie łat z zakładem).

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- wyrównanie podłoża i usunięcie z niego przedmiotów mogących uszkadzać geosyntetyki,
- poprawność rozwijania i mocowania rulonów geosyntetyków oraz ich układania i łączenia, zgodnie z ew. projektem (rysunkiem) układania,
- naniesienie humusu i obsianie trawą lub wykonanie hydroobsiewu,
- równomierność wypełnienia i równość powierzchni umocnionej.

Jakość wykonanego umocnienia powinna odpowiadać wymaganiom punktów 2 i 5 specyfikacji, instrukcji producenta i aprobaty technicznej.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostkami obmiarowymi są:

- * 1m^2 (metr kwadratowy) umocnienia skarp nasypów i rowów oraz pasa dzielącego przez darniowanie oraz humusowanie warstwą ziemi urodzajnej grub. 15cm
- * 1m^2 (metr kwadratowy) umocnienia skarp nasypów geokrata i umocnienia geowłóknina
- * 1sztuka umocnienia rowu palisadą
- * 1mb umocnienia dna rowów elementami betonowymi
- * 1m^2 umocnienia płytami chodnikowymi
- * 1m^2 umocnienia brukiem
- * 1m^3 umocnienia wylotów betonem
- *

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania 1m^2 umocnienia skarp i rowów przez humusowanie z obsianiem, darniowaniem, obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie ziemi urodzajnej z miejsca składowania,
- wykonanie rowków na skarpach,
- rozłożenie ziemi urodzajnej warstwą grubości 15cm wraz z wyrównaniem,
- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z dowozem humusu.
- uporządkowanie terenu
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

Cena wykonania 1m² umocnienia skarp przez ułożenie geokraty obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- dostarczenie geowłókniny i geokraty z miejsca składowania,
- ułożenie geowłókniny separacyjno-filtracyjnej
- ułożenie teokraty
- wypełnienie teokraty kruszywem i inne roboty z tym związane
- uporządkowanie terenu
- odwiezienie sprzętu
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

Cena wykonania 1 szt. umocnienia rowu palisadą obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta i przygotowanie podłoża,
- ułożenie geowłókniny,
- ułożenie warstwy filtracyjnej z piasku,
- ułożenie warstwy humusu,
- wbicie w ziemię wodoodpornych zaokrąglonych pali o średnicy 10 cm,
- umocnienie skarp płytami chodnikowymi
- wykonanie narzutu kamiennego,
- konserwacja i pielęgnacja umocnień,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

Cena jednostki obmiarowej ułożenia 1m² umocnienia z płyt betonowych 50x50x7cm obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej wraz z jej przygotowaniem,
- ułożenie płyt,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena 1 m² wykonania wzmocnienia powierzchniowego betonową płytą ażurową skarp obejmuje:

- koszt materiałów wraz z transportem,
- pokrycie skarpy warstwą humusu,
- rozłożenie i przymocowanie płyty ażurowej do powierzchni skarpy,
- wszczotkowanie humusu w otwory płyty ażurowej
- podwójne wysianie nasion trawy.

Cena jednostki obmiarowej ułożenia 1m² umocnienia kamieniem polnym obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta i przygotowanie podłoża,

- rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej wraz z jej przygotowaniem,
- ułożenie kamienia
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 mb umocnienia dna rowu, korytkami ściekowymi obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- roboty ziemne (wykonanie wykopów w gruncie nieskalistym),
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podbudowy,
- przygotowanie, rozłożenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej o projektowanej grubości,
- ułożenie prefabrykowanych elementów z zalaniem spoin zaprawą cementowo-piaskową wraz z jej przygotowaniem,
- przeprowadzenie badań i pomiarów.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m³ wylotu ścieku obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie przygotowanie podłoża,
- wykonanie wpustów ścieków z betonu B-30 wraz z jego przygotowaniem,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-11104:1960 Materiały kamienne. Brukowiec
2. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
3. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe
5. PN-EN-197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dot. cementów powszechnego użytku.
6. PN-R-65023:1999 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
7. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
8. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
9. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
10. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
11. PN-EN-206-01:2003 Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

10.2. INNE MATERIAŁY

- 12 Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

D-06.03.01a. POBOCZE UTWARDZONE KRUSZYWEM ŁAMANYM**1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem pobocza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem pobocza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o grubości warstwy 15cm na drodze wojewódzkiej nr 690..

Lokalizacja umocnień wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00.

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

1.4.2. Utwardzone pobocze – część pobocza drogowego, posiadająca w ciągu całego roku nośność wystarczającą do przejęcia obciążenia statycznego od kół samochodów, dopuszczonych do ruchu na drodze.

1.4.3. Utwardzenie pobocza kruszywem łamanym niezwiązanym – proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu (proces ten nazywany był dawniej stabilizacją mechaniczną).

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" - punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

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

2.1. KRUSZYWO

Do wzmocnienia pobocza będzie zastosowane kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o uziarnieniu 0/25mm odpowiadające wymaganiom PN-EN 13242:2004 lub PN-EN 13285:2004 .

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

2.2. WODA

Należy stosować wodę wg PN-EN 1008, a wodę pitną bez badań .

3. SPRZĘT

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

Sprzęt powinien spełniać ogólne wymagania określone w ST D-M-00.00.00.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót określonych w niniejszej ST powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymagania to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawę jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.

- równiarki z transporterem (ścinarki poboczy),
- walce statyczne lekkie i średnie,
- płytowe zagęszczarki wibracyjne,
- przewoźne zbiorniki na wodę do zwilżania mieszanki optymalnej, wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 4.

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej ST, można korzystać z dowolnych środków transportowych w warunkach zabezpieczających kruszywo przed zanieczyszczeniem i rozsegregowaniem, nadmiernym wysuszeniu i zawilgoceniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoża pod ułożenie warstwy kruszywa należy przygotować zgodnie z warunkami podanymi w ST D.02.03.01.

5.2. WYTWARZANIE MIESZANKI KRUSZYWA

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

5.3. WBUDOWANIE I ZAGĘSZCZENIE 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 projektową.

Natychmiast po końcowym profilowaniu warstwy uzupełniającej należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku górnej krawędzi.

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

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,97 wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej wg PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z PN-S-02205:1998.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją $\pm 2\%$.

Roboty związane z rozkładaniem i zagęszczaniem mieszanki kruszywa na poboczach należy prowadzić w taki sposób, aby w wyniku ich nie nastąpiło uszkodzenie krawędzi nawierzchni.

5.4. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- wyrównanie poziomu utwardzonego pobocza
- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, np. zatrawienia,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić wyniki badań kruszywa Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Kontrola wykonania robót

Wykonane utwardzone pobocze powinno spełniać następujące wymagania:

- szerokość utwardzonego pobocza może się różnić od szerokości projektowanej nie więcej niż +5cm i -5cm,
- nierówności pobocza mierzone 4-metrową łata nie mogą przekraczać 10 mm,
- spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$,
- różnice wysokościowe z rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2cm,

- grubość umocnienia nie może się różnić od grubości projektowanej o $\pm 10\%$.

Grubość umocnienia należy sprawdzać w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000m², a pozostałe cechy co 100m wzdłuż osi drogi.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest 1m² (metr kwadratowy) wykonanego pobocza grub. 15cm z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena 1 m² umocnienia mieszanką kruszywa obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- ewentualne ścięcie pobocza,
- spulchnienie, wyprofilowanie i zagęszczenie pobocza gruntowego lub skarpy,
- zakup materiałów, koszty badań kruszywa i opracowania recepty
- przygotowanie mieszanki,
- dostarczenie mieszanki kruszywa łamanego do miejsca wbudowania,
- wbudowanie kruszywa z wyrównaniem do wymaganego profilu,
- zagęszczenie,
- pielęgnacja,
- wykonanie niezbędnych robót wykończeniowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
2. PN-EN 13285:2004 Mieszanki niezwiązane. Specyfikacje
3. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
4. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych (W okresie przejściowym norma może być stosowana zamiast poz. 1 i 2)
5. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek (W okresie przejściowym norma może być stosowana zamiast poz. 1 i 2)

10.3. Inne dokumenty

6. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. U. nr 43, poz. 430
7. Wytyczne utwardzania poboczy. Centralny Zarząd Dróg Publicznych, Warszawa, 1981 r.

D-06.04.01. ROWY

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem istniejących rowów w związku z **rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650)**.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczaniem, pogłębianiem oraz profilowaniem dna i skarp istniejących rowów zgodnie z zakresem według Rysunków.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Rów - otwarty wykop o głębokości co najmniej 30 cm, który zbiera i odprowadza wodę powierzchniową.

1.4.2. Rów przydrożny - rów zbierający wodę z korony drogi.

1.4.3. Rów odpływowy - rów odprowadzający wodę poza pas drogowy.

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

Materiały nie występują.

3. SPRZĘT

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

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do rodzaju i zakresu robót. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub przy zastosowaniu koparki o szerokości łyżki dostosowanej do szerokości dna rowu.

4. TRANSPORT

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

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej ST, można korzystać z dowolnych środków transportowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. OCZYSZCZENIE ROWU

Oczyszczenie rowu polega na wybraniu namułu naniesionego przez wodę, ścięciu trawy i krzaków w obrębie rowu.

5.2. POGŁĘBIANIE I WYPROFILOWANIE DNA I SKARP ROWU

Wykonawca z dużą starannością oczyści rowy ręcznie lub przy pomocy specjalistycznego sprzętu zgodnego z wymaganiami niniejszej specyfikacji z namulów i innych zanieczyszczeń stałych w taki sposób, aby rowy po oczyszczeniu odprowadzały wodę. Wydobyte materiały należy załadować na środki transportowe i odwieźć poza Teren Budowy na miejsce odkładu wskazanego przez Inżyniera.

5.3. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Namuł i nadmiar gruntu pochodzącego z remontowanych rowów i skarp należy wywieźć poza obręb pasa drogowego i rozplanować w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera. Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami Specyfikacji lub akceptacją Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Pomiary cech geometrycznych remontowanego rowu i skarp

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podaje tablica 1. Tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów	Tolerancja
1	Spadek podłużny rowu	dla odcinków o długości max 200mb oraz na odcinkach pomiędzy przepustami odbiornikami i innymi urządzeniami inżynierskimi	$\pm 0.5 \%$
2	Szerokość i głębokość rowu	1 raz na 100 m	$\pm 5 \text{ cm}$
3	Powierzchnia skarp	1 raz na 100 m	3 cm*

* mierzona łątą długości 3 m

Kontrola oczyszczenia polega na sprawdzeniu kompletności robót.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru jest metr [m] robót związanych z pogłębianiem rowów o danej głębokości.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1 m pogłębienia rowu o $H < 0,5 \text{ m}$ obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie rowu z namulów i zanieczyszczeń,
- pogłębianie rowu do $H < 0,5 \text{ m}$,
- profilowanie dna i skarp rowu,
- ścięcie trawy i krzaków,
- odwiezienie urobku na odkład,
- opłaty za pozyskanie miejsca odkładu,
- roboty wykończeniowe (rozplantowanie urobku na odkładzie, zniszczenie usuniętej roślinności),
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

Cena wykonania 1 m pogłębienia rowu o $0,5 < H < 1,0 \text{ m}$ obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie rowu z namulów i zanieczyszczeń,
- pogłębianie rowu $0,5 < H < 1,0 \text{ m}$,
- profilowanie dna i skarp rowu,
- ścięcie trawy i krzaków,
- odwiezienie urobku na odkład,
- opłaty za pozyskanie miejsca odkładu,
- roboty wykończeniowe (rozplantowanie urobku na odkładzie, zniszczenie usuniętej roślinności),
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

Cena wykonania 1 m pogłębienia rowu o $H > 1,0 \text{ m}$ obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót,
- oczyszczenie rowu z namulów i zanieczyszczeń,
- pogłębianie rowu o $H > 1,0$ m,
- profilowanie dna i skarp rowu,
- ścięcie trawy i krzaków,
- odwiezienie urobku na odkład,
- opłaty za pozyskanie miejsca odkładu,
- roboty wykończeniowe (rozplantowanie urobku na odkładzie, zniszczenie usuniętej roślinności),
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 NORMY

1. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg

10.2 INNE MATERIAŁY

2. Stanisław Datka , Stanisław Lenczewski: Drogowe roboty ziemne

SPIS TREŚCI:

D-07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU	245
D-07.01.01. OZNAKOWANIE POZIOME	247
D-07.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE	257
D-07.02.02. SŁUPKI PROWADZĄCE, ZNAKI HEKTOMETROWE I KILOMETROWE	266
D-07.05.01. BARIERY OCHRONNE	271
D-07.06.01a. PŁOTKI NAPROWADZAJĄCE DLA PŁAZÓW	277
D-07.06.02. URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZY	280

D-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego nawierzchni w związku z **rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650)**.

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 ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego grubowarstwowego gładkiego na odcinkach objętym rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 .

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: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.
- 1.4.3. *Materiały do poziomego znakowania dróg* – materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.
- 1.4.4. *Materiały do znakowania grubowarstwowego* - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno.
- 1.4.5. *Materiały prefabrykowane* - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe).
- 1.4.6. *Kruszywo przeciwpoślizgowe* - twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.
- 1.4.7. *Oznakowanie nowe* - oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.
- 1.4.8. *Tymczasowe oznakowanie drogowe* - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.
- 1.4.9. Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

O przydatności wyrobów budowlanych do wbudowania decyduje zgodność z zapisami zawartymi w Ustawie z dnia 16.04.2004 r, (Dz.U. Nr 92, poz.881)

2.2. DOKUMENT DOPUSZCZAJĄCY DO STOSOWANIA MATERIAŁÓW

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury (Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r.) .

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury , co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych).

W ofercie oraz przed rozpoczęciem robót Wykonawca ma obowiązek przedstawić Aprobaty techniczne IBDiM na wybrane przez siebie materiały. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych zastosowanych materiałów.

2.3. BADANIE MATERIAŁÓW, KTÓRYCH JAKOŚĆ BUDZI WĄTPLIWOŚĆ

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu.

Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 lub Warunkami Technicznymi POD-97 (lub POD-2006).

2.4. OZNAKOWANIE OPAKOWAŃ

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252, a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników,
- znak budowlany B.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

2.5. PRZEPISY OKREŚLAJĄCE WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach technicznych POD-97.

2.6. WYMAGANIA WOBEC MATERIAŁÓW DO POZIOMEGO OZNAKOWANIA DRÓG

2.6.1. Materiały do oznakowań grubowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości min. 3,5 mm, masy termoplastyczne.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanych w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

2.6.2. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w ST. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania SRT ≥ 50.

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

2.6.3. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

2.7. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Materiały do oznakowania cienko- i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres, co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA OZNAKOWANIA POZIOMEGO

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek (tylko frezarka wodna – waterblasting),
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,
- wyklejarek do taśm,
- sprzętu do badań, określonego w ST.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. PRZEWÓZ MATERIAŁÓW DO POZIOMEGO ZNAKOWANIA DRÓG

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

Odnówione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z zakresem przyjętym w przedmiarze.

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. Nierówności i/lub miejsca napraw cząstkowych nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne.

5.4. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA DO WYKONANIA ZNAKOWANIA

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w 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 załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury, ST i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

5.6. USUWANIE ELEMENTÓW DOTYCHCZASOWEGO 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, piaskowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą frezowania.

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 odwieźć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

5.7. WYKONANIE OZNAKOWANIA DROGI

5.7.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami ST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

5.7.2. Wykonanie oznakowania materiałami grubowarstwowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości (lub w ilości) ustalonej w ST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%. W przypadku mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samorzędnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy. Oznakowanie profilowane powinno być wykonane z minimum 60% pokryciem nawierzchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. BADANIE PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA I PRZEDZNAKOWANIA

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

6.3. BADANIA WYKONANIA OZNAKOWANIA POZIOMEGO

6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

6.3.1.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 i PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

6.3.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji β i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności.

Wartość współczynnika (β) powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3,

Wartość współczynnika β powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000, przez współrzędne chromatyczności x i y , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1.

Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowania dróg

Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375

Pomiar współczynnika luminancji β może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Qd, wg PN-EN 1436:2000, lub wg POD-97.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd.

Wartość współczynnika Qd dla oznakowania nowego w ciągu 14-30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej 130 mcd m⁻² lx⁻¹ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,

Wartość współczynnika Qd powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej 100 mcd m⁻² lx⁻¹ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2.

6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L , określany według PN-EN 1436:2000, z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14-30 dni po wykonaniu (po oddaniu odcinka do ruchu), barwy:

- białej, na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej 250 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa R4/5,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej 200 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa R4,

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej 200 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa R4,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej 150 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa R3,

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy:

- białej, na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej 150 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa R3,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej 100 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa R2,

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania profilowanego, nowego (w stanie wilgotnym) i eksploatowanego w okresie gwarancji wg PN-EN 1436:2000, zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej $50 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej $35 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW2.

Powyższe wymaganie dotyczy jedynie oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami w postaci np. poprzecznych wygarbień (baretek), drop-on-line, itp.

Wykonywanie pomiarów na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami może być wykonywane tylko metodą dynamiczną. Pomiar aparatami ręcznymi jest albo niemożliwy albo obciążony dużym błędem.

Wykonywanie pomiarów odbłaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obarczone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20 % niższe od przyjętych w ST.

6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2000 lub POD-97. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- 45 jednostek SRT dla pozostałych dróg.

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odbłaskowymi pomiar nie jest możliwy.

6.3.1.5. Trwałość oznakowania

Dla oznakowania grubowarstwowego: wymagany okres trwałości – 4 lata (masy chemoutwardzalne) lub 5 lat (masy termoplastyczne) oraz spełnienie na koniec tego okresu wymagania trwałości w skali co najmniej LPC-6.

6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97.

6.3.1.7. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- a) oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 3,00 mm,

Grubość oznakowania powinna być zgodna z wielkością podaną przez producenta materiałów do oznakowania i zawartą w Aprobacie Technicznej IBDiM.

6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniami ST następujące badania:

- a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby, wg POD-97,

- b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału; na całej szerokości linii),
- oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-97.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy
- widzialności w dzień,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający. Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminacji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 2. w każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminacji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tablica 2. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminacji aparatami ręcznymi

Lp.	Długość odcinka, km	Częstotliwość pomiarów, co najmniej	Minimalna ilość pomiarów
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3 – 6
2	od 3 do 10	co 1 km	11
3	od 10 do 20	co 2 km	11
4	od 20 do 30	co 3 km	11
5	powyżej 30	co 4 km	> 11

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka.

6.3.3. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów

W tablicy 3 podano zbiornicze zestawienie dla materiałów.

Tablica 3. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania <ul style="list-style-type: none"> - rozpuszczalników organicznych - rozpuszczalników aromatycznych - benzenu i rozpuszczalników chlorowanych 	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	≤ 25 ≤ 8 0
2	Właściwości kulek szklanych <ul style="list-style-type: none"> - współczynnik załamania światła - zawartość kulek z defektami 	- %	≥ 1,5 ≤ 20
3	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6

Tablica 4. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Klasa
1.	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania nowego (w ciągu 14-30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy:			
	– białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 200	R4
	– żółtej tymczasowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 150	R3
2.	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania eksploatowanego od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy			
	– białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 150	R3
	– żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 100	R2
3.	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 100	R2
4.	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 50	RW3
5.	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 35	RW2
6.	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy:			
	– białej na nawierzchni asfaltowej	–	$\geq 0,40$	B3
	– białej na nawierzchni betonowej	–	$\geq 0,50$	B4
	– żółtej	–	$\geq 0,30$	B2
7.	Współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania), barwy:			
	– białej	–	$\geq 0,30$	B2
	– żółtej	–	$\geq 0,20$	B1
8.	Współczynnik luminancji Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:			
	– białej na nawierzchni asfaltowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 130	Q3
	– białej na nawierzchni betonowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 160	Q4
	– żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 100	Q2
9.	Współczynnik luminancji Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy:			
	– białej na nawierzchni asfaltowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 100	Q2
	– białej na nawierzchni betonowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 130	Q3
	– żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 80	Q1
10.	Szorstkowość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
11.	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	≥ 6	–
12.	Czas schnięcia materiału na nawierzchni:			
	– w dzień	h	≤ 1	–
	– w nocy	h	≤ 2	–

6.4. TOLERANCJE WYMIARÓW OZNAKOWANIA

6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r., powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest:

- a) 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni wykonanego oznakowania poziomego grubowarstwowego gładkiego (linie segregacyjne, pow. wyłączone z ruchu),

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

- a) Cena jednostkowa 1 m² oznakowania poziomego grubowarstwowego gładkiego obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup, dostarczenie i przygotowanie materiałów,
- usunięcie istn. oznakowania z powierzchni niefrezowanych
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- wyznaczenie i wykonanie oznakowania grubowarstwowego,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w ST.

W cenie należy uwzględnić wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-C-81400:1989 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
2. PN-O-79252:1985 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
3. PN-EN 1423:2000/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg - Materiały do posypywania. - Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)
- 3a. PN-EN 1423:2000/ A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg - Materiały do posypywania - Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)

- | | | |
|-----|-----------------------|---|
| 4. | PN-EN 1436:2007 (U) | Materiały do poziomego oznakowania dróg - Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg |
| 4a. | PN-EN 1436:2007 (U) | Materiały do poziomego oznakowania dróg - Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1) |
| 5. | PN-EN 1871:2003 | Materiały do poziomego oznakowania dróg - Właściwości fizyczne |
| 5a. | PN-EN 13036-4:2004(U) | Drogi samochodowe i lotniskowe - Metody badań - Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła |

10.2. PRZEPISY ZWIĄZANE I INNE DOKUMENTY

6. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
8. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
9. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” – Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu.
10. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2014)
12. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
13. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
15. Art.30 Ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo Zamówień Publicznych (tekst jednolity Dz.U. z 2006r, Nr 164 poz. 1163) [Normy, Specyfikacje i aprobaty techniczne oraz kody CPV używane do opisu przedmiotu zamówienia].
16. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r., o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92, poz. 881)

D-07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe wykonania i odbioru robót związanych z oznakowaniem pionowym w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego dróg, zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

Przewiduje się zastosowanie następujących rodzajów oznakowania pionowego:

- znaki średnie z folii odblaskowej typu 2 na drodze wojewódzkiej nr 690 i skrzyżowaniach z drogami powiatowymi , gminnymi i na ciągu pieszo-rowerowym folia typu 1 (z wyjątkiem drogowych tablicowych na drogach powiatowych) usytuowanych obok jezdni,

W przypadku znaków A-7, B-20, D-6, D-6b należy stosować folię typu 2 pomimo, że na danej drodze dla pozostałych znaków jest stosowana folia typu 1.

Znaki użyte do oznakowania pionowego będą wykonane zgodnie z „Załącznikami nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach”.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

- 1.4.1. **Znak pionowy** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.
- 1.4.2. **Tarcza znaku** - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) - jako jednolita lub składana.
- 1.4.3. **Lico znaku** - przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią wykonaną techniką druku sitowego wyklejaną z transparentnych folii odblaskowych.
- 1.4.4. **Konstrukcja wsporcza znaku** - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.)

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. DOPUSZCZENIE DO STOSOWANIA

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „B” i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041). Folie odblaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać aprobatę techniczną

wydaną przez IBDiM oraz deklaracje zgodności wystawioną przez producenta. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklaracje zgodności z odpowiednimi normami.

W załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych.

2.3. WARUNKI WYKONANIA ZNAKÓW

2.3.1. Tarcza znaków

Tarcze znaków wykonane będą z blachy stalowej grubości co najmniej 1,25 mm (min 1,5 mm dla tablic o powierzchni $>1,0 \text{ m}^2$ wg PN-EN 10327:2006 lub PN-EN 10292:2007, ocynkowane metodą zanurzeniową (ogniową), które poddane zostaną obróbce chemicznej w celu pokrycia ich powłokami konwersyjnymi oraz powłoką lakierniczą, spełniającymi wymagania badań na odporność w komorze solnej i badań na odporność w warunkach przyspieszonego starzenia.

Tarcze znaków mogą być wykonane z płyty warstwowej, której konstrukcja składa się z dwóch płaskich cienkich blach stalowych ocynkowanych ogniwo o grubości min. 0,5mm pokrytych zewnętrzną ochronną powłoką lakierniczą poliestrową i płyty styropianowej o grubości min. 22 mm połączonych ze sobą trwale warstwą kleju, a krawędzie boczne zabezpieczone są profilem z PCV. Tarcze takie powinny mieć sztywność, płaskość i trwałość odpowiadającą tarczom z płaskiej blachy o grubości co najmniej 1,25 mm.

Tylne strony tarcz znaków będą pokryte lakierem barwy szarej, neutralnej o współczynniku luminacji o wartości 0,08 do 0,10; zgodnie ze wzorcem w Załączniku do Instrukcji o Znakach Drogowych Pionowych.

Trwałość tarcz znaków nie może być mniejsza od trwałości zastosowanej folii odblaskowej.

Tarcze znaków grup A, B, C, D, G i T oraz niektórych znaków grup E i F powinny być wykonane jako jednolite z podwójnie zagiętymi krawędziami na całym obwodzie, bez osłabiających nacięć i przewężeń na narożach a w wypadku znaków o konstrukcji warstwowej krawędzie boczne powinny być zabezpieczone profilem z tworzywa sztucznego..

Tarcze znaków grup E i F, które z uwagi na wymiary nie mogą być wykonane jako jednolite należy wykonać w konstrukcji panelowej z możliwością dzielenia znaków w płaszczyźnie pionowej i poziomej. Pionowe i poziome linie łączenia paneli nie mogą powodować przecinania liter. Usztywnienie paneli należy uzyskać poprzez zagięcie krawędzi znaku lub przez stalowe profile, albo dzięki odpowiedniej konstrukcji płyty warstwowej.

Tarcza znaku musi być równa i gładka – bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp.

Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż:

- 0,1% największego wymiaru znaku przy $L \leq 4,0 \text{ m}$,
- max 6 mm przy $L > 4,0 \text{ m}$.

Przyjęte wymiary paneli muszą gwarantować spełnienie warunków jw. W przypadkach koniecznych należy zastosować dodatkowe wzmocnienia (usztywnienia) zapobiegające odkształceniom powierzchni panela.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 1 – 7 lat, z folią typu 2 – 10 lat.

Tablica 1. Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1:2008
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	kN m^{-2}	$\geq 0,60$	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	$\geq 0,50$	PL2
Chwilowe odkształcenie zginające	mm/m	≤ 25	TDB4
Chwilowe odkształcenie skrętne	stopień · m	$\leq 0,02$ $\leq 0,11$ $\leq 0,57$ $\leq 1,15$	TDT1 TDT3 TDT5 TDT6*
Odkształcenie trwałe	mm/m lub stopień · m	20 % odkształcenia chwilowego	-
Rodzaj krawędzi znaku	-	Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem	E2

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1:2008
Przewiercanie lica znaku	-	krawędziowym 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).

2.4. KONSTRUKCJE WSPORCZE

2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową opracowaną przez Wykonawcę uwzględniającą wymagania postawione w PN-EN 12899-1:2005 i ST oraz zaakceptowaną przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje projekt techniczny konstrukcji wsporczej z uwzględnieniem położenia konstrukcji wzgl. Warunków i urządzeń infrastruktury w danej lokalizacji.

Zakres dokumentacji powinien obejmować opis techniczny, obliczenia statyczne uwzględniające strefy obciążenia wiatrem dla określonej kategorii terenu oraz rysunki techniczne wykonawcze konstrukcji wsporczych. Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym.

Dla tablic o powierzchni powyżej 5m² należy wykonać projekt konstrukcji wsporczej i fundamentu.

2.4.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200:1998, PN-84/H-74220, lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwałcowania i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczone o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką ± 10 mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczalnych przez PN-H-84023.07, lub inne normy, wskazane przez Inżyniera.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

2.4.3. Kształtowniki i inne elementy stalowe

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwałcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzin, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nieuzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według aktualnej normy uzgodnionej pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

2.4.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN EN ISO 1461:2000 i PN-EN 10240:2001. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60µm.

Powierzchnia powłoki powinna być ciągła i jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

2.4.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 20 lat.

2.5. FOLIE ODBŁASKOWE

Folie zastosowane do wykonania lic odblaskowych znaków powinny posiadać Aprobaty Techniczne potwierdzające zgodność wartości fotometrycznych i kolorymetrycznych, zgodnie z normą PN EN 12899-1.

Tła znaków powinny być wykonane z folii odblaskowej odpowiedniej generacji, zgodnie z pkt. 1.3. Folie odblaskowe użyte do wykonania tarczy znaku powinny wykazywać pełne związanie z płytą znaku przez cały czas deklarowanej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejenia, złuszczenie lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni.

Sposób połączenia folii z powierzchnią płyty znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od płyty bez jej zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Wymagania dotyczące parametrów technicznych folii odblaskowych typu 2 podano w tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Wymagania odnośnie współczynnika retrorefleksji (odblasku) dla folii typu 2 (cd m⁻²lx⁻¹)

Geometria pomiaru	Barwa							
	Kąt oświetlenia β	biała	żółta	czerwona	zielona	niebieska	pomarańczowa	brązowa
0,2 °	+5°	250	170	45	45	20	100	12
	+30°	150	100	25	25	11	60	8,5
	+40°	110	70	15	12	8	29	5
0,33 °	+5°	180	122	25	21	14	65	8,5
	+30°	100	67	14	12	8	40	5
	+40°	95	64	13	11	7	20	3
2°	+5°	5	3	0,8	0,6	0,2	1,5	0,2
	+30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,9	0,2
	+40°	1,5	1	0,3	0,2	-	0,8	-

Tablica 3. Współrzędne chromatyczności i współczynnik luminacji dla folii odblaskowej typu 2

Barwa	Współrzędne punktów narożnych								Współczynnik luminacji β
	1		2		3		4		
	x	y	x	y	x	y	x	y	
Biała	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,27$
Żółta	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	0,465	0,534	$\geq 0,16$
Pomarańczowa	0,610	0,390	0,535	0,375	0,506	0,404	0,570	0,429	$\geq 0,14$
Czerwona	0,735	0,265	0,674	0,236	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,03$
Niebieska	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$
Zielona	0,007	0,703	0,248	0,409	0,177	0,362	0,026	0,399	$\geq 0,03$
Brązowa	0,455	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,558	0,394	$\geq 0,03$
Szara	0,350	0,360	0,300	0,310	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,12$

Symbole, kolorystyka, wymiary, wyokraglenie naroży, wysokości liter powinny być ściśle zgodne z Załącznikiem 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r.

Wymagania dotyczące parametrów technicznych folii odblaskowych typu 1, podano w tablicach 4 i 5.

Tablica 4. Wymagania odnośnie współczynnika retrorefleksji (odblasku) dla folii typu 1 ($\text{cd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$)

Geometria pomiaru	Barwa							
	Kąt oświetlenia β	biała	żółta	czerwona	zielona	niebieska	pomarańczowa	brązowa
0,2 °	+5°	70	50	14,5	9	4	25	1,0
	+30°	30	22	6	3,5	1,7	7	0,3
	+40°	10	7	2	1,5	0,5	2,2	0,1
0,33 °	+5°	50	35	10	7	2	20	0,6
	+30°	24	16	4	3	1	4,5	0,2
	+40°	9	6	1,8	1,2	0,4	2,2	-
2°	+5°	5	3	0,8	0,6	0,2	1,2	-
	+30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,6	-
	+40°	1,5	1	0,3	0,2	-	0,4	-

Tablica 5. Współrzędne chromatyczności i współczynnik luminacji dla folii odblaskowej typu 1

Barwa	Współrzędne punktów narożnych								Współczynnik luminacji β
	1		2		3		4		
	x	y	x	y	x	y	x	y	
Biała	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,35$
Żółta	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	0,465	0,534	$\geq 0,27$
Pomarańczowa	0,610	0,390	0,535	0,375	0,506	0,404	0,570	0,429	$\geq 0,15$
Czerwona	0,735	0,265	0,674	0,236	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,05$
Niebieska	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$
Zielona	0,007	0,703	0,248	0,409	0,177	0,362	0,026	0,399	$\geq 0,04$
Brązowa	0,455	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,558	0,394	$\geq 0,03$
Szara	0,350	0,360	0,300	0,310	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,12$

2.6. PREFABRYKATY BETONOWE – FUNDAMENTY ZNAKÓW

Prefabrykaty betonowe na zamocowanie rur znaków drogowych w gruncie należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Na dostarczone prefabrykaty należy uzyskać atest od producenta. Prefabrykat powinien być wykonany w oparciu o wymagania normy PN-EN 206-1:2003. Beton użyty do prefabrykatów powinien być klasy co najmniej C20/25. Dla innego rodzaju fundamentów należy wykonać dokumentację techniczną zgodną z obowiązującymi przepisami i uzgodnioną z Inżynierem..

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego należy wykonać z betonu lub betonu zbrojonego klasy, co najmniej C16/20 wg PN-EN-206-1:2003 Beton zwykły. Zbrojenia stalowe należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03264:2002. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03215:1998. Posadowienie fundamentów należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu.

2.7. MATERIAŁY DO MONTAŻU ZNAKÓW

Wszelkie materiały do łączenia i mocowania znaków do konstrukcji wsporczych będą zabezpieczone przed korozją co najmniej metodą ocynkowania ogniowego. Elementy łączeniowe w postaci śrub, nakrętek i podkładek sprężystych będą pokryte powłokami antykorozyjnymi o klasie odpowiadającej stali kwasoodpornej.

2.8. POŁĄCZENIE TARCZY ZNAKU Z KONSTRUKCJĄ WSPORCZĄ

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją nie może powodować zwichrowania znaku.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złączonych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności – żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

2.9. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami niniejszej ST.

Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca.

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08.

Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

3. SPRZĘT

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

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych "na mokro",
- środków transportowych do przewożenia materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

4. TRANSPORT

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

- 4.1. Prefabrykaty betonowe powinny być przewożone środkiem transportu zapewniającym ochronę prefabrykatów przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne.

- 4.2. Transport gotowych znaków drogowych, rur, uchwytów, osprzętu, itp. powinien się odbywać samochodami oplandekowanymi. Znaki, rury, osprzęt powinny być zamocowane w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i niszczenie.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej. Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na własny koszt rysunków konstrukcyjnych treści tablic na podstawie przekazanej mu dokumentacji.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. - Załącznik 1.

5.2. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża polega na wykonaniu wykopu o głębokości i usytuowaniu w planie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wskazaniem Inżyniera. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością ± 2 cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy B 10. Roboty związane z wykonaniem fundamentów z betonu klasy B-20 prowadzić zgodnie z PN-B-06251. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

5.3. Ustawienie znaków

Umieszczenie znaków od krawędzi jezdni, wysokość zamocowania znaku, lokalizacja ustawienia znaków powinny być całkowicie zgodne z Dokumentacją Projektową oznakowania pionowego i Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. - Załącznik 1.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości (atesty) lub świadectwa dopuszczenia oraz wykona badania materiałów przeznaczonych do wykonywania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji materiałów zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie 2.

6.1. W trakcie wykonywania robót kontroli podlegają następujące elementy wykonania:

- jakość dostarczonych prefabrykatów,
- sposób i prawidłowość zamocowania znaków,
- wysokość i prawidłowość zamocowania tablic znaków od powierzchni terenu,
- odległość umieszczenia znaków od krawędzi jezdni,
- zgodność ustawienia znaków z lokalizacją wskazaną w Dokumentacji Projektowej,
- pionowe ustawienie słupków znaków drogowych,
- wymiary znaków, liter, symboli,
- zgodność kolorystyki znaków z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. – Załącznik 1,
- widoczność znaków w dzień,
- widoczność i odbłaskowość znaków w nocy (wizualnie).

6.2. Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku pionowego

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż $\pm 1^\circ$,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż ± 2 cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza nie więcej niż ± 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z „Warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkami ich umieszczania na drogach” (zał. nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r.).

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostkami obmiarowymi są:

- a) szt. (sztuka), dla znaków drogowych konwencjonalnych oraz konstrukcji wsporczych,
- b) m² (metr kwadratowy) powierzchni tablic dla znaków pozostałych.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg punktu 7, zgodnie z obmiarem, po odbiorze Robót.

Cena 1 szt. (sztuki) wykonanego znaku na słupku obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przechowywanie i składowanie materiałów.
- wykonanie wykopów pod fundamenty znaków oraz wykonanie fundamentów,
- ustawienie słupków w fundamencie i zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST,
- uporządkowanie terenu i doprowadzenie do dobrego stanu.

Cena 1 szt. (sztuki) wykonanej tablicy informacyjnej obejmuje:

- opracowanie rysunków roboczych konstrukcji wsporczych i fundamentowania, zgodnie z zapisem według D-M-00.00.00,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów pod fundamenty,
- wykonanie fundamentów konstrukcji wsporczych,
- wykonanie konstrukcji wsporczych i przymocowanie tablic,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów przewidzianych projektem wykonawczym.

W cenie jednostkowej mieszczą się również :

- sporządzenie projektu technicznego i rysunków roboczych,
- sporządzenie projektu organizacji montażu,
- budowa i rozbiórka ewentualnych pomostów roboczych na okres montażu,
- koszty związane z zapewnieniem bezpieczeństwa ruchu na drogach eksploatowanych w okresie prowadzenia robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-E 12899-1 Stałe, pionowe znaki drogowego – Część 1: Znaki stałe.
2. PN-EN 12899-5 Stałe, pionowe znaki drogowo - Część 5: Badania wstępne typu.
3. PN-EN-206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

3. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
4. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania
5. PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
6. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
7. PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego zastosowania.
8. PN-H-74200 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
9. PN-H-84023.07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.
10. PN-B-03215 Konstrukcje stalowe – Połączenia z fundamentami – Projektowanie i wykonanie.
11. PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone – Obliczenia statyczne i projektowanie.
12. PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
13. PN-EN 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymaganie i badanie.
14. PN-EN 10240:2001 Wewnętrznie i / lub zewnętrznie powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych. ●
15. PN-EN 12767 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań

10.2. Inne dokumenty

16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych – Załącznik 1: „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach”.
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych. Dz.U. Nr 170 z dnia 12 października 2002 r. poz. 1393.

D-07.02.02. SŁUPKI PROWADZĄCE, ZNAKI HEKTOMETROWE I KILOMETROWE

I. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru słupków, tablic prowadzących, znaków hektometrowych i kilometrowych w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawianiem wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 690 i dróg poprzecznych następujących urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego:

1. urządzeń optycznego prowadzenia ruchu:
 - a) słupków prowadzących,
 - b) tablic prowadzących
2. urządzeń do oznaczania pasa drogowego:
 - a) znaków kilometrowych,
 - b) znaków hektometrowych
3. urządzeń oznaczające przeszkodę na jezdni
 - a) słupków przeszkodowych

Zakres wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Słupek prowadzący (U-1) - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, służące do optycznego prowadzenia ruchu, mające na celu ułatwienie kierującym, szczególnie w porze nocnej i w trudnych warunkach atmosferycznych, orientacji co do szerokości drogi, jej przebiegu w planie oraz na łukach poziomych.

1.4.2. Znak hektometrowy (U-8) - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu uściślenia przebiegu drogi oraz ułatwienia lokalizacji elementów składowych drogi podlegających ewidencji dróg oraz lokalizacji zdarzeń drogowych. Znak hektometrowy ma postać cyfry naklejonej lub namalowanej w dolnej części słupka prowadzącego.

1.4.3. Znak kilometrowy (U-7) - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu oznaczenia przebiegu drogi i wskazania jej kilometrażu narastająco od początku do końca drogi. Znak kilometrowy ma postać tabliczki umieszczonej na słupku prowadzącym lub na innym samodzielnym słupku.

1.4.4. Słupek przeszkodowy (U-5a) - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w oznakowaniu przeszkody na jezdni

1.4.4. Elementy odbłaskowe – elementy odbłaskowe równoległoboczne umieszczane na czerwonym tle słupka. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

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

2.1. SŁUPEK PROWADZĄCY

Kształt i wymiary słupka i jego elementów powinny być zgodne z ZAŁ. NR 4 „Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach” do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r (wersja 2010 r).

. Wysokość słupka prowadzącego powinna wynosić około:

- 150 cm dla słupka U-1a umocowanego w gruncie ,
- 100 cm dla słupka U-1a zamocowanego na poboczu,

- 40 cm dla słupka U-1b umieszczonego nad barierą ochronną.

Słupki prowadzące powinny być wykonywane z tworzyw sztucznych jako sztywne, w zależności od materiału.

Barwa słupków prowadzących z tworzyw sztucznych powinna być biała, bez smug i przebarwień. Powierzchnia słupków prowadzących powinna być czysta, gładka, pozbawiona rys, pęcherzy i wgłębień. Zaleca się, aby słupek prowadzący z tworzywa sztucznego, przewidziany do umocowania w gruncie, miał w swojej dolnej części otwór do umieszczenia przetyczki stalowej lub z tworzywa sztucznego o średnicy od 15 do 20 mm i długości od 20 do 30 cm, utrudniający wyciągnięcie słupka z gruntu. Słupek przystosowany do umocowania na powierzchni pobocza powinien mieć odpowiednią konstrukcję mocującą słupek, zaproponowaną przez producenta i zaakceptowaną przez Inżyniera. Słupki prowadzące z tworzywa sztucznego muszą mieć deklarację zgodności i aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Zaleca się, aby słupek w swojej charakterystyce technicznej miał określone przez producenta właściwości kolizyjne tzn. sposób zachowania się słupka w czasie najechania samochodu na słupek, np. słupek samopionujący, trwale odształcalny, łamliwy.

Przy barierach, nad barierą umieszcza się słupki prowadzące U-1b. Słupki prowadzące U-1b należy przymocować do bariery ochronnej elementami montażowymi wraz z zabezpieczeniami przed obracaniem słupków zalecanymi przez producenta i zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów mocujących to ocynk ogniowy o minimalnej grubości powłoki cynkowej 60 µm i gwarantować trwałość wyrobu przez okres 10 lat.

Elementy mocujące słupek powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od czynników działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem powłoki ochronnej.

Zaleca się, aby element połączeniowy był z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-H-92125 lub bednarki stalowej ocynkowanej wg PN-H-92325, grubości co najmniej 1 mm. Elementy połączeniowe powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów. Śruby, nakrętki i podkładki powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-82054-03, PN-M-82054-09 i PN-M-82006.

Dopuszcza się wykonanie elementu do połączenia tabliczki ze słupkiem z innego tworzywa trwałego, pod warunkiem akceptacji Inżyniera.

2.1.1. ELEMENTY ODBLASKOWE

Na słupkach powinny być umieszczone elementy odblaskowe okrągłe o średnicy około 5 cm, prostokątne lub równoległoboczne o szerokości 4 cm i wysokości 20 cm barwy czerwonej po stronie czołowej słupka od kierunku najazdu i barwy białej po stronie tylnej w stosunku do nadjeżdżającego pojazdu.

Miejsce umieszczenia elementów odblaskowych powinno być zgodne z zasadami podanymi w ZAŁ. NR 4 „Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach” do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. (wersja 2010 r).

Elementy odblaskowe mogą być stosowane w postaci:

- elementów przyznatycznych z tworzyw sztucznych,
- folii odblaskowych do przyklejania na słupku.

Elementy odblaskowe sprowadzane osobno (przytwierdzone do słupków) powinny być składowane w pojemnikach producenta, w pomieszczeniach suchych, w warunkach zabezpieczających je przed zabrudzeniem, uszkodzeniem i przemieszaniem.

2.2. ZNAK HEKTOMETROWY

Na słupkach z tworzywa sztucznego znak hektometrowy U-8 stanowi cyfra o wysokości 102 mm i jest on umieszczony na słupku U-1a tylko od strony nadjeżdżających pojazdów. Znak hektometrowy U-8 stanowi cyfrę barwy czarnej, umieszczaną na słupku prowadzącym, odpowiadającym wymaganiom punktu 2.1, bezpośrednio na powierzchni słupka z tworzywa sztucznego.

Cyfry znaków hektometrowych mogą być wykonane:

- z folii samoprzylepnej, posiadającej deklarację zgodności i aprobatę techniczną IBDiM,

2.3. TABLICZKA ZNAKU KILOMETROWEGO

Znak kilometrowy U-7 stanowi cyfrę barwy czarnej, umieszczoną na tabliczce lub białej powierzchni słupka po prawej stronie drogi, od strony najazdu pojazdów, nad znakiem hektometrowym. Wysokość cyfr – 42 mm.

Tabliczka znaku kilometrowego U-7 powinna mieć kształt prostokąta. Wymiary tabliczki powinny być ustalone na podstawie ZAŁ. NR 4 „Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach”. Tabliczka znaku kilometrowego może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej, wg PN-H-92125. Dopuszcza się wykonanie tabliczki z innego tworzywa trwałego pod warunkiem akceptacji Inżyniera.

Trwałość powłoki antykorozyjnej powinna być przewidziana na okres 10 lat. W przypadku stosowania blachy stalowej minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

Tarcza tabliczki musi być równa i gładka, bez odkształceń, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Krawędzie tarczy tabliczki muszą być równe i nieostre. Wszelkie zniekształcenia krawędzi tarczy tabliczki powstałe w procesie technologicznym wytwarzania tabliczki - muszą być usunięte.

Zaleca się aby element połączeniowy do tabliczki ze słupkiem był z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-H-92125 lub bednarki stalowej ocynkowanej wg PN-H-92325, grubości co najmniej 1 mm. Elementy połączeniowe powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów. Śruby, nakrętki i podkładki powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-82054-03, PN-M-82054-09 i PN-M-82006.

Słupkami do znaków kilometrowych są słupki prowadzące (słupki hektometrowe) lub słupki do samodzielnego umieszczania tabliczek, zwykle metalowe.

3. SPRZĘT

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

Wykonawca przystępujący do ustawiania słupków prowadzących i krawędziowych oraz znaków kilometrowych i hektometrowych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do sposobu mocowania słupków:

4. TRANSPORT

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

Transport materiałów z tworzyw sztucznych (słupków prowadzących) i tabliczek kilometrowych może być dokonany dowolnym środkiem transportu, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Drobne materiały, jak folie samoprzylepne, elementy odblaskowe, farby itd. Należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. WYKONANIE WYKOPÓW POD SŁUPKI

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć lokalizację słupka na podstawie dokumentacji projektowej lub ST.

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 do 30 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość uzależnioną od wysokości słupka. Doły pod słupki mocowane na powierzchni pobocza gruntowego należy dostosować do konstrukcji mocującej słupki. Doły można wykonywać ręcznie, wiertnicą lub innym sposobem zaakceptowanym przez Inżyniera.

5.2. OSADZENIE SŁUPKÓW

Osadzenie dostarczonych gotowych słupków w wykonanych uprzednio otworach (dołach) powinno uwzględniać właściwe ustawienie słupka:

- zachowanie ściśle pionowej pozycji słupka,
- wypełnienie otworu gruntem, przy czym wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż 0,95 według normalnej metody Proctora;

W wyznaczonych miejscach zgodnie z Dokumentacją Projektową ustawić słupki prowadzące dokładnie w miejscach wynikających z liniowego pomiaru drogi, przy dokładnym zachowaniu rytmu 100 mb. Słupki powinny być umieszczone w jednej linii, równoległej do krawędzi jezdni i w sposób zapewniający niezmiennność ich pionowego ustawienia.

5.3. USTAWIENIE ZNAKÓW HEKTOMETROWYCH

Ustawienie znaków hektometrowych obejmuje:

- wykopy (doły) pod słupki, według wymagań punktu 5.1,
- dostarczenie kompletnych słupków znaków hektometrowych, odpowiadających wymaganiom punktu 2.2
- osadzenie słupków w dołach lub na powierzchni pobocza, wg punktu 5.2,
- umieszczenie cyfry znaku hektometrowego w sposób ustalony przez ZAŁ. NR 4 „Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego” (wersja 2010 r).

5.4. UMOCOWANIE TABLICZEK ZNAKÓW KILOMETROWYCH DO SŁUPKÓW

Słupki hektometrowe, na których zostaną umocowane tabliczki znaków kilometrowych, powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.1.

Tabliczka znaku kilometrowego powinna odpowiadać wymaganiom punktu 2.2, a element połączeniowy tabliczki ze słupkiem - punktu 2.2.

Tabliczkę należy przymocować do słupka w sposób przewidziany przez konstrukcję elementu połączeniowego. Kraweź dolna tabliczki znaku kilometrowego powinna znajdować się w odległości 1,0 m nad powierzchnią pobocza, lewa kraweź boczna - w odległości min. 0,5 m od krawędzi jezdni, a cyfra (liczba) kilometrażu powinna być widoczna od strony nadjeżdżających pojazdów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- aprobaty techniczne na materiały,
- świadectwo jakości lub deklarację zgodności, wydane przez producenta materiałów.

6.3. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

6.3.1. BADANIA MATERIAŁÓW W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wszystkie materiały dostarczone do wykonania robót powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów, odpowiadających ustaleniom punktu 2.

6.3.2. KONTROLA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność ustawienia słupka znaku z dokumentacją projektową, ST i załącznikiem nr 4 „Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego” w zakresie lokalizacji wzdłuż drogi i w jej przekroju poprzecznym,
- prawidłowość osadzenia słupków w dołach lub na powierzchniach poboczy,

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 7.

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 szt. znaku naklejonego na słupkach prowadzących
- 1szt. ustawienia słupków i tablic prowadzących.
- 1szt. ustawienia słupków przeszkodowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Roboty obejmują:

- roboty przygotowawcze
- prace pomiarowe przy lokalizacji słupka lub znaku
- zakup gotowych kompletnych materiałów lub z własnym uzupełnieniem malowania, przyklejenia folii itp.
- dostarczenie materiałów na miejsce wykonania
- wykonanie dołów
- osadzenie słupków, z wypełnieniem otworu i zagęszczeniem gruntu
- montaż tabliczek znaków kilometrowych (dot. znaków kilometrowych)
- umieszczenie znaków hektometrowych (dot. znaków hektometrowych)
- przeprowadzenie badań kontrolnych, wymaganych w Specyfikacji
- uporządkowanie terenu robót
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | |
|------------------|--|
| 1. PN-H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania |
| 2. PN-H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego zastosowania |
| 3. PN-H-82200 | Cynk |
| 4. PN-H-84023-07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury |
| 5. PN-H-92125 | Stal. Blachy i taśmy ocynkowane |

- 6. PN-H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana
- 7. PN-M-82006 Podkładki okrągłe dokładne
- 8. PN-M-82054-03 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów
- 9. PN-M-82054-09 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek
- 10. PN-EN 45014 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców.
- 11. PN-EN ISO 1043-1 Tworzywa sztuczne. Symbole i skróty nazw. Część 1: Polimery podstawowe i ich cechy charakterystyczne.

10.2. INNE DOKUMENTY

- 12. ZAŁ. NR 4 „Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach” do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r (Dz.U.Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 p. 2181 (wersja 2010 r))

D-07.05.01 BARIERY OCHRONNE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru barier ochronnych w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

1.4. Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową barier ochronnych jako urządzeń bezpieczeństwa dla ruchu kołowego (z wyłączeniem barier na obiektach mostowych) w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane bariery ochronne odpowiadające wymaganiom podanym w „Wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych” (WSDBO) - GDDP, Warszawa, kwiecień 2010 o następujących parametrach:

- minimalny poziom powstrzymywania – N2
- maksymalna szerokość pracująca – W2
- minimalny poziom intensywności zderzenia - B

Specyfikacja dotyczy zarówno barier linowych jak i stalowych typu SP.

Lokalizacja barier zgodna z Dokumentacją Projektową.

1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. **Bariera ochronna** – urządzenie bezpieczeństwa ruch, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia:

- zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi,
- przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku lub niedopuszczeniu do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.4.2. **Bariera skrajna** - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

A - BARIERY LINOWE

1.4.3. **Bariera ochronna linowa** - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z kilku lin stalowych utrzymywanych na odpowiedniej wysokości przez słupki.

1.4.4. **Kotwa** – służy do zakotwienia lin w podłożu, może występować jako stalowa lub betonowa, wykonana jako prefabrykat lub na miejscu.

1.4.5. **Skrzynka kotwiąca** – stalowy element osadzony bezpośrednio w kotwie betonowej lub będący częścią kotwy stalowej, łączący linę z kotwą.

1.4.6. **Słupki bariery** – wykonywane są z kształtowników stalowych. Jest elementem, w którym osadza się liny. Można montować je na kilka sposobów. Podstawowym rozwiązaniem podobnie jak w barierach stalowych jest osadzanie ich bezpośrednio w gruncie za pomocą odpowiednich narzędzi jak kafary, wibromłoty itp.

1.4.7. **Tuleja zaciskowa** – stalowy element kończący liny, zaciskany (zawalcowywany) na końcu każdej z lin. Służą do łączenia liny z zaciskami w kotwie i ze śrubami kończącymi linę.

1.4.8. **Śruba naprężająca** – element służący do uzyskania właściwego naciągu lin.

1.4.9. **Przekładka dla barier linowych** – element z tworzywa sztucznego służący do oddzielenia od siebie lin osadzonych na słupkach.

B - BARIERY STALOWE TYPU SP

1.4.10. **Bariera przekładkowa** - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm.

1.4.11. **Przekładka** - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości od 100 do 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych

(niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu, lecz unoszona ku górze.

1.4.12. Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi przepisami, odpowiednimi polskimi normami, dokumentacją barier przedłożoną przez producenta do certyfikacji wyrobu i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

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

2.1. MATERIAŁY DO WYKONANIA BARIER OCHRONNYCH

Systemy barier ochronnych dostarczonych na budowę muszą spełniać wymagania norm PN-EN 1317-1 (Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań), PN-EN 1317-2 (Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych) i PN-EN 1317-5+AC:2009 lub ważnej Aprobaty Technicznej IBDiM i powinny być oznakowane znakiem budowlanym B lub znakiem CE.

Wszystkie materiały (słupki, liny, bloki kotwiące, kotwy, łączniki, prowadnice, przekładki) użyte do wykonania barier muszą być zgodne z dokumentacją barier, przedłożoną do certyfikacji wyrobu.

2.1.1. ELEMENTY POCZĄTKOWE I KOŃCOWE BARIER LINOWYCH I STALOWYCH

Odcinki początkowe i końcowe barier powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz Dokumentacją Producenta Barier.

2.1.2. ZABEZPIECZENIE METALOWYCH ELEMENTÓW BARIERY PRZED KOROZJĄ

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 10 lat . Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 μm . Zabezpieczenie powinno być wykonane poprzez ocynkowanie ogniowe wszystkich elementów bariery, w tym łączników – minimalna grubość powłoki cynkowej 60 μm . Wygląd powłoki cynkowej powinien odpowiadać zapisom pkt 6.1 normy PN-EN ISO 1461.

2.2. ELEMENTY PREFABRYKOWANE Z BETONU DLA BARIER LINOWYCH

Elementy należy wykonać z betonu C25/30 , klasa ekspozycji XF2 wg. PN-EN 206-1:2004.

Kształt i wymiary przekroju poprzecznego betonowych elementów prefabrykowanych (bloków kotwiących) powinny być określone przez Producenta barier . Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w BN-80/6775-03.01 . Bloki kotwiące z betonu muszą być zgodne z dokumentacją barier, przedłożoną do certyfikacji wyrobu.

2.3. ELEMENTY BARIER STALOWYCH TYPU SP

2.3.1. PROWADNICA

Przewidziany typ B prowadnicy z profilowanej taśmy stalowej powinien odpowiadać PN-H-93461-15 i PN-EN 10162. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów prowadnic:

- dla długości całkowitej $\pm 5 \text{ mm}$,
- dla długości czynnej $\pm 2 \text{ mm}$,
- dla szerokości $\pm 4 \text{ mm}$,
- dla głębokości tłoczeń $\pm 3 \text{ mm}$.

Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta.

2.3.1. SŁUPKI BARIER OCHRONNYCH STALOWYCH

Zastosowane typy i wymiary słupków barier powinny być zgodne z certyfikatem wydanym na konkretny system drogowych barier ochronnych.

Słupki wykonuje się zwykle z kształtowników stalowych o przekroju poprzecznym: dwuteowym, ceowym, zetowym lub sigma.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 . Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 lub innej uzgodnionej stali i normy .

Tablica 1. Podstawowe własności kształtowników, według PN-H-84020

Stal	Granica plastyczności, minimum dla słupków, MPa	Wytrzymałość na rozciąganie dla słupków, MPa
St3W	195	od 340 do 490
St4W	225	od 400 do 550

Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub łutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

2.4. FUNDAMENTY BETONOWE SŁUPKÓW

Fundamenty betonowe słupków mogą być elementami prefabrykowanymi lub elementami wylewanymi. Stanowią one alternatywę dla słupków metalowych wbijanych. Fundament prefabrykowany zaleca się wykonać z betonu klasy C 25/30 (B30) i mrozoodporności F 200, beton wylewany – co najmniej z klasy C 16/20 (B 20), zgodnie z wymaganiami PN-88/B-06250

2.5. INNE MATERIAŁY

Inne materiały do wykonywania barier linowych powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i zaleceniami producenta barier. Do nich należą np. urządzenia naprężające liny, m.in. śruby rzymskie i materiały pomocnicze jak kapturki na słupki z gumy lub tworzywa sztucznego, światła odblaskowe itp.

Inne elementy bariery stalowej typu SP, jak wysięgniki, łączniki ukośne, obejmy słupka, wsporniki, podkładki, przekładki, śruby, światła odblaskowe itp. powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału i być zabezpieczone przed korozją.

2.6. ELEMENTY ODBLASKOWE

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe U-1c: czerwone - po prawej stronie jezdni, białe - po lewej stronie jezdni. Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinna być zgodna z Rozporządzeniem 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, nie rzadziej niż 50 m.

Sposób zamocowania elementów odblaskowych proponuje Wykonawca i uzyska akceptację Inżyniera.

2.7. PRZECHOWYWANIE ELEMENTÓW BARIER LINOWYCH

Elementy barier linowych powinny być przechowywane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się przechowywać je w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korojująco.

Elementy dłuższe barier stalowych mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

Materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

3. SPRZĘT

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

Wykonawca przystępujący do ustawienia barier ochronnych linowych jak i stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu specjalistycznego do montażu barier, odpowiedniego sprzętu do ich transportu, ustawiania, wbijania i prawidłowego osadzania.

4. TRANSPORT

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

Transport konstrukcji barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta. Załadunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy załadunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszczeniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

Elementy prefabrykowane fundamentów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. UWAGI OGÓLNE

Lokalizacja, ustawienie w planie i przekroju podłużnym zmontowanych i ustawionych barier linowych lub stalowych powinny być zgodne z Dokumentacją wymienioną w pkt. 1.3. Należy unikać bezpośredniego stykania się elementów wykonanych z różnych metali, stosując w tym przypadku niemetalowe tuleje, podkładki lub powłoki zapobiegające korozji galwanicznej.

Montaż barier należy wykonać ściśle wg wytycznych producenta barier i dokumentacji przedłożonej do certyfikacji bariery.

5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej lub wskazań Inżyniera:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków – należy zwrócić szczególną uwagę na kolizję słupków z wlotami ścieków, przepustów i uzbrojenia podziemnego. W przypadku braku możliwości ominięcia kolizji należy zastosować rozwiązanie uzgodnione z producentem systemu barier i Inżynierem,
- ustalić lokalizację bloków kotwiących (w przypadku zastosowania barier linowych)
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery.

5.3. OSADZENIE SŁUPKÓW

Sposób osadzania słupków proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Słupki mogą być:

- wbijane w grunt urządzeniami specjalistycznymi lub wibromłotami,
- osadzone w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Sposób osadzenia słupków barier bezwzględnie musi być zgodny z dokumentacją techniczną producenta i dokumentacją przedłożoną do certyfikacji bariery.

5.4. TOLERANCJE OSADZENIA SŁUPKÓW

A - BARIERY LINOWE

Tolerancja osadzenia słupków barier bezwzględnie musi być zgodna z dokumentacją techniczną producenta i dokumentacją przedłożoną do certyfikacji bariery.

Tablica 2. Tolerancje wbijania słupka

Wielkość	Tolerancja [mm]
Głębokość osadzenia poniżej poziomu gruntu	+20 -10
Wysokość każdej liny ponad poziom gruntu	+20 -10
Wysokość góry słupka ponad poziom gruntu	+20 -10

B - BARIERY STALOWE TYPU SP

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi ± 11 mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi ± 6 mm.

Dopuszczalne odchyłki osadzonych słupków wynoszą:

- odchylenie od pionu $\pm 1\%$,
- odchyłka w wysokości słupka ± 2 cm,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni ± 2 cm,

5.5. MONTAŻ BARIERY

Bariera powinna być montowana ściśle z instrukcją montażową producenta bariery. Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z Dokumentacją Projektową i wytycznymi producenta barier:

- odcinków początkowych i końcowych bariery, o właściwej długości odcinka z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylonym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych

Na barierze powinny być umieszczone elementy odbłaskowe:

- a) czerwone - po prawej stronie jezdni,
- b) białe - po lewej stronie jezdni.

Elementy odbłaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier. Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odbłaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WS DBO.

5.5.1. MONTAŻ LIN

Sposób montażu lin bariery przedstawi Wykonawca do akceptacji Inżyniera. Liny muszą być montowane zgodnie z instrukcją montażową i zgodnie dokumentacją przedłożoną do certyfikacji bariery.

Montaż lin powinien być wykonany ściśle według instrukcji producenta bariery, zachowując:

- właściwe ulokowanie lin na słupkach, np. w wycięciu górnym słupka, na bocznych wspornikach słupka poprawne przeplecenia położenia lin na odcinku środkowym bariery
- prawidłowe zakotwienie lin w bloku lub blokach kotwiących z betonu, z ewentualnymi dodatkowymiciągami blokującymi możliwość zerwania z zaczepu głównego końca liny
- wstępne naprężenie każdej liny, np. za pomocą śrub rzymskich przy czym wielkość siły naprężającej należy każdorazowo ustalić w zależności od temperatury powietrza zgodnie z wytycznymi producenta bariery (tabela poniżej).

Naprężanie lin	
Temperatura naprężania (°C)	Siła naprężająca (kG, kp)
-40	3 200
-30	2 900
-20	2 600
-10	2 300
0	2 000
10	1 700
20	1 400
30	1 100
40	800

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi deklarację zgodności na konstrukcję drogowej bariery ochronnej.

6.2. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wszystkie materiały dostarczone na budowę muszą posiadać deklarację zgodności, muszą być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 3.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

Tablica 3. Częstotliwość badań przy sprawdzaniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczanych przez producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1.	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami pkt.2 i katalogiem (informacją) producenta barier
2.	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

6.3. KONTROLA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość lin nad terenem- dla barier linowych lub wysokość prowadnicy nad terenem- dla barier stalowych),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z katalogiem (informacją) producenta barier,
- c) poprawność ustawienia słupków, prawidłowość montażu i zakotwienia bariery ochronnej linowej lub stalowej
- d) poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, w odległościach ustalonych w WSDBO .
- e) wygląd i grubość powłoki cynkowej
- f) wielkość siły naprężającej w linach bariery linowej

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 7.

Jednostką obmiaru jest 1metr [m] ustawionych barier odpowiedniego typu.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną , normami i wymaganiami Inżyniera jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1m bariery ochronnej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie potrzebnego sprzętu
- osadzenie słupków bariery z wykonaniem koniecznych fundamentów,
- montaż bariery odpowiedniego typu z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, umocowaniem elementów odblaskowych,
- wszystkie inne czynności związane z wykonaniem robót
- odwiezienie sprzętu
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. NORMY**

1. PN-EN ISO: 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
2. PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Terminologia i ogólne kryteria metod badań.
3. PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.
4. PN-EN 1317-5+A1 Systemy ograniczające drogę. Wymagania w odniesieniu do wyrobów i ocena zgodności dotycząca systemów powstrzymujących pojazd.

10.2. INNE DOKUMENTY

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z Dokumentacją Projektową i wytycznymi producenta barier:

- odcinków początkowych i końcowych bariery, o właściwej długości odcinka z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylonym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- a) czerwone - po prawej stronie jezdni,
- b) białe - po lewej stronie jezdni.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier. Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WS DBO.

5.5.1. MONTAŻ LIN

Sposób montażu lin bariery przedstawi Wykonawca do akceptacji Inżyniera. Liny muszą być montowane zgodnie z instrukcją montażową i zgodnie z dokumentacją przedłożoną do certyfikacji bariery.

Montaż lin powinien być wykonany ściśle według instrukcji producenta bariery, zachowując:

- właściwe ulokowanie lin na słupkach, np. w wycięciu górnym słupka, na bocznych wspornikach słupka poprawne przeplecenia położenia lin na odcinku środkowym bariery
- prawidłowe zakotwienie lin w bloku lub blokach kotwiących z betonu, z ewentualnymi dodatkowymi cięgnami blokującymi możliwość zerwania z zaczepu głównego końca liny
- wstępne naprężenie każdej liny, np. za pomocą śrub rzymskich przy czym wielkość siły naprężającej należy każdorazowo ustalić w zależności od temperatury powietrza zgodnie z wytycznymi producenta bariery (tabela poniżej).

Naprężanie lin	
Temperatura naprężania (°C)	Siła naprężająca (kG, kp)
-40	3 200
-30	2 900
-20	2 600
-10	2 300
0	2 000
10	1 700
20	1 400
30	1 100
40	800

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi deklarację zgodności na konstrukcję drogowej bariery ochronnej.

6.2. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wszystkie materiały dostarczone na budowę muszą posiadać deklarację zgodności, muszą być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 3.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

Tablica 3. Częstotliwość badań przy sprawdzaniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczanych przez producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1.	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami pkt.2 i katalogiem (informacją) producenta barier
2.	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

6.3. KONTROLA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariery z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość lin nad terenem- dla barier linowych lub wysokość prowadnicy nad terenem- dla barier stalowych),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z katalogiem (informacją) producenta barier,
- poprawność ustawienia słupków, prawidłowość montażu i zakotwienia bariery ochronnej linowej lub stalowej
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, w odległościach ustalonych w WSDBO .
- wygląd i grubość powłoki cynkowej
- wielkość siły naprężającej w linach bariery linowej

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 7.

Jednostką obmiaru jest 1metr [m] ustawionych barier odpowiedniego typu.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną , normami i wymaganiami Inżyniera jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1m bariery ochronnej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie potrzebnego sprzętu
- osadzenie słupków bariery z wykonaniem koniecznych fundamentów,
- montaż bariery odpowiedniego typu z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, umocowaniem elementów odblaskowych,
- wszystkie inne czynności związane z wykonaniem robót
- odwiezienie sprzętu
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- PN-EN ISO: 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
- PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Terminologia i ogólne kryteria metod badań.
- PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.
- PN-EN 1317-5+A1 Systemy ograniczające drogę. Wymagania w odniesieniu do wyrobów i ocena zgodności dotycząca systemów powstrzymujących pojazd.

10.2. INNE DOKUMENTY

Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych, GDDP, kwiecień 2010

D-07.06.01a. PŁOTKI NAPROWADZAJĄCE DLA PŁAZÓW.

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem płotków naprowadzających w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wykonaniem płotków naprowadzających dla płazów. w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690, o lokalizacji i z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej oraz

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Ogrodzenie - przegroda fizyczna, chroniąca przed przedostawaniem się niepożądanych intruzów (np. ludzi, zwierząt lub pojazdów) na teren położony w pobliżu drogi.

1.4.2. Siatka metalowa - siatka wykonana z drutu o różnym sposobie jego splotu (płóciennym, skośnym), pleciona z płaskich i okrągłych spirali, zgrzewana, skręcona oraz kombinowana (harfowa, pętlowa, półpętlowa), o różnej wielkości oczek.

1.4.3. Siatka pleciona ślimakowa - siatka o oczkach kwadratowych, pleciona z płaskich spirali wykonanych z drutu okrągłego.

1.4.4. Stalowa linka usztywniająca - równomiernie skręcone splotki z drutu okrągłego, tworzące linię stalową.

1.4.5. Wysokość ogrodzenia - odległość pomiędzy poziomem terenu a najwyższym punktem ogrodzenia.

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny być uzyskiwane przez Wykonawcę tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera .

Ogrodzenie zbiornika należy wykonać zgodnie z zakresem i lokalizacją podana w dokumentacji projektowej .

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 2.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny być uzyskiwane przez Wykonawcę tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera . Materiały powinny odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i ST.

2.1. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu ogrodzeń, objętych niniejszą ST, są:

- siatka stalowa z drutu ocynkowanego powlekane PCV ,jako płotki naprowadzające dla płazów,
- ”

2.1.1. PŁOTKI NAPROWADZAJĄCE Z SIATKI STALOWEJ

Płotki ochronno-naprowadzające wykonane z siatki z drutu ocynkowanego powlekane PCV, odporne na działanie czynników zewnętrznych o średnicy 0,5 cm wysokości 90 cm (50cm + 30cm część podziemna + 10cm na odgięcie siatki na górze, na zewnątrz linii ogrodzenia pod kątem 90°).

Siatki mocowane będą do słupków stalowych średnicy 38mm zabezpieczonych antykorozyjnie przez ocynkowanie oraz lakierowanie proszkowe w kolorze zielonym.

Jako drut naciagowy dla ogrodzeń naprowadzających należy stosować drut stalowy ocynkowany i powlekany o średnicy wewnętrznej drutu min. 2,00 mm i zewnętrznej min. 3,00 mm. Drut powinien posiadać powłokę PVC w kolorze zielonym.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.1. SPRZĘT DO WYKONANIA OGRODZENIA

Ustawienie ogrodzenia wykonuje się ręcznie, przy użyciu sprzętu umożliwiającego prawidłowe wykonanie robót np.:

- wiertnice do wykonywania dołów pod słupki,
- betoniarki przewożne do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- drobny sprzęt pomocniczy jak: szpadle, drągi stalowe, wyciągarki do napinania linek i siatki itp.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Siatkę metalową należy przewozić środkami transportu, w warunkach zabezpieczających ją przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi.

Rury stalowe na słupki przewozić można dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. ZAKRES WYKONANIA ROBÓT

5.1.1. Wyznaczenie linii ogrodzenia

Przed przystąpieniem do wykonania dołów pod słupki należy wytyczyć linię ogrodzenia zgodnie z Dokumentacją Projektową i znaczyć w terenie rozstaw słupków.

5.1.2. Wykonanie ogrodzeń naprowadzających dla płazów

Ogrodzenia naprowadzające o należy montować w ten sposób, aby nadziemna część miała wysokość 50 cm od poziomu terenu + 30 cm zagłębienia. Montaż siatki należy przeprowadzić za pomocą spinek systemowych ocynkowanych i powlekanych, oraz miękkiego drutu ocynkowanego i powlekanego.

Górne 10cm siatki należy zawinąć i przymocować, aby utworzyć dodatkową przeszkodę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenie o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie 2.

6.3. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania ogrodzenia

W czasie wykonywania ogrodzenia należy zbadać:

- a) zgodność wykonania ogrodzenia z Rysunkami (lokalizacja, wymiary),
- b) prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5.1.1.,
- c) prawidłowość wykonania ogrodzenia naprowadzającego

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru wykonanych Robót jest 1m (metr) ustawionego ogrodzenia naprowadzającego dla płazów.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena jednostkowa wykonania 1 m ogrodzenia naprowadzającego obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- wyznaczenie odcinków montażu siatki
- wykonanie wykopów pod słupki i pod siatkę
- montaż słupków
- zamocowanie siatki wraz z wywiniciem górnej krawędzi/zakopaniem części dolnej/,
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- uprzątnięcie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-B-06250 Beton zwykły
2. PN-B-06712:A1:97 Kruszywa mineralne do betonu.
3. PN-EN-197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dot. cementów powszechnego użytku.
4. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
5. PN-EN 1179:1998 Cynk i stopy cynku. Cynk pierwotny.
6. PN-92/M-80201 Liny stalowe z drutu okrągłego. Wymagania i badania.
7. PN-69/M-80202 Liny stalowe 1 x 7.
8. PN-ISO 8992:1996 Części złączne. Ogólne wymagania dla śrub, wkrętów, śrub dwustronnych i nakrętek..
9. PN-82/M-82054.03 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów.
10. PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska.
11. PN-ENISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkownie jednostkowe)- Wymagania i badania
12. PN-EN 10244 Drut stalowy i wyroby z drutu. Powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym.
13. PN-EN 10002 Metale. Próba rozciągania.
14. PN 84023 Stal określonego zastosowania.
15. PN-H-92320 Stal. Taśma walcowana na zimno. Wymiary i rodzaje powierzchni.
16. PN-85/H-83152 Staliwo węglowe konstrukcyjne. Gatunki
17. PN-EN 10219/2000 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnosiarnistych. Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne.
18. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

10.2. INNE DOKUMENTY

19. Katalog powtarzalnych elementów drogowych, CBPBDiM "Transprojekt" Warszawa 1979-1982

D-07.06.02. URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZY I ROWEROWY

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ogrodzeń stalowych ochronnych sztywnych - balustrad rurowych stalowych zabezpieczających ruch pieszy i rowerowy w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROZANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową balustrad z rur stalowych jako urządzeń bezpieczeństwa ruchu pieszego i rowerowego na ciągu pieszo-rowerowym przy drodze wojewódzkiej nr 690 , zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe zostały podane w **ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne"**.

1.4.1. Ogrodzenia ochronne sztywne - przegrody fizyczne separujące ruch pieszy od ruchu kołowego wykonane z kształtowników stalowych , z rur stalowych , siatek na linkach naciągowych , ram z kształtowników wypełnionych siatką , szczeblami lub panelami z tworzyw sztucznych lub szkła zbrojonego,

1.4.2. Balustrady – element bezpieczeństwa ruchu służący ochronie pieszych lub rowerzystów korzystających z drogi i obiektów przy niej położonych.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w **ST D-M-00.00.00. - "Wymagania ogólne" punkt 1.5.**

2. MATERIAŁY

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

Materiały użyte do budowy powinny być uzyskiwane przez Wykonawcę tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

2.1. RODZAJE MATERIAŁÓW

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu barier sztywnych (balustrad z rur stalowych) są :

- segmenty balustrady składające się z rur stalowych 60,3 mm x 2,5mm wypełnionych elementami pionowymi z rur stalowych 25mm x 2mm
- beton i jego składniki do fundamentu balustrady
- farby podkładowe i powierzchniowe

2.2. WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW

Elementy przed wykonaniem balustrady należy ocynkować ogniowo i pomalować. Tak przygotowane elementy należy transportować na miejsce wbudowania. Balustrady można wykonać z ocynkowanych rur. Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-80/H-74219, PN-84/H-74220 lub innym zaakceptowanym przez Inżyniera. Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy. Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf wg PN-H-82200.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek , pęknięć , zwałowań i naderwań. Rury powinny być proste.

Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury. Przewiduje się wykonanie spawanych połączeń barier , dla których drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-88/M-69420 odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Producent lub dostawca balustrad zobowiązany jest określić trwałość elementów, warunki gwarancyjne dla oraz udostępnić:

- instrukcję montażu,
- instrukcję utrzymania,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu.

2.3. CHARAKTERYSTYKA OGRODZEŃ

2.3.1. W FORMIE PORĘCZY

W dokumentacji przewidziano barierę sztywną z rur stalowych wysokości 120 cm i długości pojedynczego modułu 200 cm. Składa się ona ze skrajnych słupków i poręczy zagrządzających, wykonanych z jednego odcinka rury o średnicy 60,3 mm i grubości ścianki 2,5 mm. Słupki pionowe wykonane są rury o średnicy 25 mm x 2 mm. Szczeliny z rur przyspawane powinny być w odległości przedstawionych w Dokumentacji Projektowej. Za zgodą Inżyniera wykonawca może stosować innego typu balustrady mające odpowiednie deklaracje zgodności dopuszczające do wbudowania.

2.4. WYMAGANIA DLA POWŁOK METALIZACYJNYCH CYNKOWYCH

Elementy stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z zasadami zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych. Łączna grubość powłoki antykorozyjnej nie powinna być mniejsza niż podana w tablicy 1. Powłoka metalizacyjna cynkowa na konstrukcjach stalowych, powinna być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom PN-EN ISO 1461/2000 i PN-EN ISO 12944/1,5. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 1.

Tablica 1. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej

Agresywność korozyjna atmosfery wg PN-H-04651 [2]	Minimalna grubość powłoki, μm , przy wymaganej trwałości w latach	
	10	20
Ciężka	160M	200M
M - powłoka pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej		

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

2.5. BETON I JEGO SKŁADNIKI

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyłeń w betonowanej konstrukcji.

Klasa betonu powinna być **B20**. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250.

Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem klasy, co najmniej "32,5", odpowiadającym wymaganiom PN-EN-197-1. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/B-6731-08.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywa łamanego i otoczków) powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

Woda powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną. Domieszki powinny odpowiadać PN-B-23010.

2.6. MATERIAŁY DO MALOWANIA POWŁOK MALARSKICH

Do malowania urządzeń ze stali należy użyć materiałów zgodnie z normą PN-EN ISO 12944/5 lub innych stosownie do zaleceń Inżyniera na wniosek Wykonawcy. Do malowania poręczy należy stosować farbę przeznaczoną do malowania powierzchni ocynkowanych, posiadającą aprobatę techniczną zatwierdzoną przez Inżyniera.

Nie dopuszcza się stosowania wyrobów lakierniczych o nieznanym pochodzeniu, niemających uzgodnionych wymagań oraz niesprawdzonych zgodnie z postanowieniami norm.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3. Ustawienie balustrad wykonuje się w zasadzie ręcznie przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego i innego zaakceptowanego przez Inżyniera

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące wykonania Robót określono w ST D-01.00.00. punkt 5.

Przed wykonaniem właściwych robót należy wytyczyć trasę bariery balustrady z rur w terenie i ustalić lokalizację słupków.

Lokalizacja i sposób zamocowania balustrad z rur powinny być zgodne ze szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunkami ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181).

5.1. WYKONANIE DOŁÓW POD SŁUPKI

Doły pod słupki do ustawienia balustrad powinny mieć głębokość 1,0 m, a wymiary w planie, co najmniej o 20 cm większe od wymiarów fundamentu podanych w Dokumentacji Projektowej.

W gruntach spoistych, w których da się wykonać pionowe ściany wykopu dopuszcza się wykonanie dołów o wymiarach odpowiadających wymiarom fundamentów (nie trzeba wtedy stosować deskowania).

5.2. USTAWIENIE BALUSTRAD Z RUR

Słupki balustrady należy wstawić w gotowy wykop tak, aby po ich zabetonowaniu słupki były zabetonowane na głębokość, zgodną z Dokumentacją Projektową. Napełnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.6. Do czasu stwardnienia betonu słupki należy podeprzeć.

Balustrady powinny stać pionowo i w linii prostej, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Wszystkie połączenia między segmentami wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Dopuszczalne odchyłki osadzonych balustrad wynoszą:

- odchylenie od pionu $\pm 1\%$
- odchyłka w wysokości słupka $\pm 2\text{cm}$
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni $\pm 2\text{cm}$.

5.3. ROBOTY BETONOWE

W przypadku stosowania deskowania powinno ono odpowiadać wymaganiom PN-B-06251, zapewniając sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy. Termin rozbiórki deskowania powinien być zgodny z wymaganiami PN-B-06251.

Fundament powinien mieć wymiary $30 \times 30 \times 80\text{ cm}$.

Skład mieszanki betonowej powinien, przy najmniejszej ilości wody, zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Konsystencja mieszanki nie powinna być rzadsza od plastycznej.

Mieszankę betonową zaleca się układać warstwami bezpośrednio z pojemnika, rurociągu pompy lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wgłębnymi. Po zakończeniu betonowania, przy temperaturze otoczenia wyższej od $+5^{\circ}\text{C}$, należy prowadzić pielęgnację wilgotnościową, co najmniej przez 7 dni. Woda do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

5.4. ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI STALOWYCH

Gotowe balustrady należy malować w zakładach prefabrykacji w warunkach zgodnych z zaleceniami producenta farby.

Do malowania urządzeń ze stali, żeliwa lub metali nieżelaznych należy używać materiały zgodne z pkt 2.6 lub stosownie do ustaleń bądź wskazań Inżyniera. Zaleca się przeprowadzać malowanie w okresie od maja do września, wyłącznie w dni pogodne, przy zalecanej temperaturze powietrza od 15 do 20°C ; nie należy malować

pędzlem lub wałkiem w temperaturze poniżej $+5^{\circ}\text{C}$, jak również malować metodą natryskową w temperaturze poniżej $+15^{\circ}\text{C}$ oraz podczas występującej mgły i rosy.

Należy zwracać uwagę na dokładne pokrycie farbą miejsc stykania się słupka metalowego z betonem fundamentu, ze względu na najszybsze niszczenie się farby w tych miejscach i pojawianie się rdzawych zacieków sygnalizujących korozję słupka.

Należy stosować farby możliwie o jak najmniej szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska, z niską zawartością m.in. niearomatycznych rozpuszczalników.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00. p.6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca musi posiadać deklaracje zgodności i przedstawić Inżynierowi w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 2.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji receptę na wykonanie betonu B-20.

6.3. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wszystkie materiały dostarczone na budowę muszą posiadać deklarację zgodności, powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

W przypadkach budzących wątpliwości Inżynier zleci uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

W czasie montowania balustrady należy zbadać:

- zgodność wykonania balustrady z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary)
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów
- prawidłowość wykonania dołów i fundamentów pod słupki
- poprawność ustawienia słupków
- poprawność wykonanych złączy spawanych (w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515, złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórным spawaniem).
- powierzchnię balustrady oraz grubość powłoki cynkowej.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 metr [m] ustawionych balustrad z rur.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 8.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru balustrad ochronnych z rur stalowych dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin wykonanych konstrukcji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1m balustrady obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania elementów balustrad,
- oznakowanie robót

- zainstalowanie urządzeń bezpieczeństwa w sposób zapewniających stabilność (wykonanie fundamentów),
- zabezpieczenie i konserwacja antykorozyjna stalowych elementów balustrad,
- wszelkie inne prace związane z ustawieniem balustrad
- wymagane badania
- uporządkowanie terenu,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | | |
|-----|-------------------|--|
| 1. | PN-71/H-04651 | Ochrona przed korozją . Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska. |
| 2. | PN-EN ISO 12944/5 | Farby i lakiery . Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich . Część 5 Ochronne systemy malarskie. |
| 3. | PN-78/M-69011 | Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania |
| 4. | PN-88/M-69420 | Spawalnictwo. Druty lite do spawania i naprawiania stali. |
| 5. | PN-86/H-84018 | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki. |
| 6. | PN-H-93200-02 | Walcówka, pręty i kształtowniki walcowane na gorąco. Walcówka i pręty ogólnego zastosowania . Wymiary . |
| 7. | PN-80/H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. |
| 8. | PN-84/H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia |
| 9. | PN-81/H-84023/07 | Stal określonego zastosowania . Stal na rury. |
| 10. | PN-70/H-97051 | Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania . Ogólne wytyczne. |
| 11. | PN-71/H-97052 | Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania . |
| 12. | PN-EN ISO 12944/1 | Farby i lakiery . Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich . Część 1 Ogólne wprowadzenie . |
| 13. | PN-EN-197-1 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dot. cementów powszechnego użytku. |
| 14. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 15. | PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu , w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |

10.2. INNE DOKUMENTY

- | | |
|-----|---|
| 16. | Projekt typowy KB-4.3.7./1/- Balustrady zabezpieczające- Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego 1972r |
| 17. | Załącznik nr 4 (urządzenia bezpieczeństwa ruchu) do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, póź. 2181) (wersja 2010 r) |

SPIS TREŚCI:

D-08.00.00 ELEMENTY ULIC	285
D-08.01.02a. KRAWĘŻNIKI KAMIENNE	287
D-08.02.02. CHODNIKI I NAWIERZCHNIE Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ.....	293
D-08.03.01. OBRZEŻA BETONOWE.....	299

D - 08.01.02 KRAWĘŻNIKI KAMIENNE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych w związku z **rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650)**.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych ulicznych 15x25 cm na ławie betonowej z oporem lub na zwykłej ławie:

- przy wyspach dzielących i wewnętrznym pierścieniu od strony nawierzchni na skrzyżowaniach typu rondo
- na zatokach autobusowych
- na stanowiskach dla WITD przy stanowiskach do ważenia pojazdów

Lokalizacja i wymiary oraz rodzaj ławy betonowej zgodnie z zakresem wg Dokumentacji Projektowej .

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Krawężniki kamienne - belki kamienne ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. STOSOWANE MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania krawężników kamiennych są:

- krawężniki – klasa I, typ uliczny, rodzaj B, wymiary 15x25cm,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy,
- woda,

oraz materiały do wykonania odpowiedniego rodzaju ław pod ustawienie krawężników, zgodnie z ST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

2.3. KRAWĘŻNIKI KAMIENNE - WYMAGANIA TECHNICZNE

2.3.1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom kamiennym określa PN-EN 1343 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

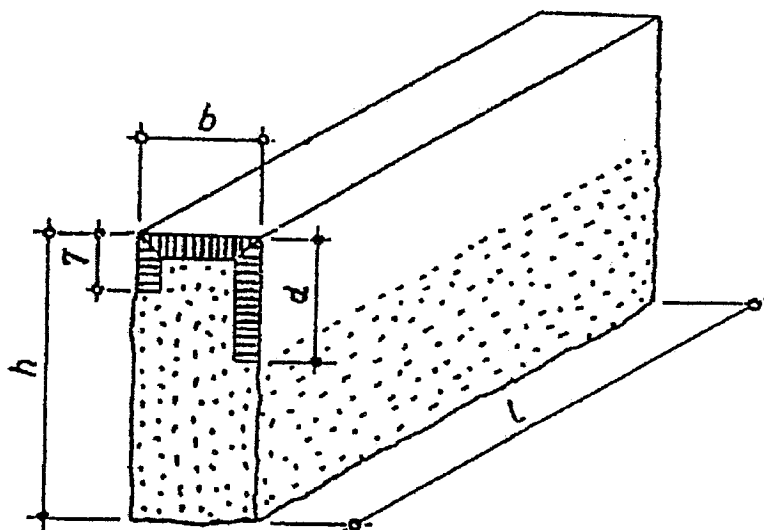
Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika kamiennego, ustalone w PN-EN 1343

LP	Cecha	Norma	Wymagania
1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie, przy liczbie cykli 48, dla klasy 1 (W przypadkach szczególnych zastosowań – norma dopuszcza inne rodzaje badań)	PN-EN 12371	Odporne ($\leq 20\%$ zmiany wytrzymałości na zginanie)
2	Wytrzymałość na zginanie, w MPa, powinna być zadeklarowana przez producenta, przy czym dla zastosowań na: – drogach i ulicach, stacjach benzynowych	PN-EN 12372 , PN-EN 1343, zał. B	Zalecone minimalne obciążenie niszczące, w kN 25,0
3	Wygląd	PN-EN 1343	1. Próbkę odniesienia powinna pokazywać wygląd gotowego wyrobu oraz dawać przybliżone pojęcie w odniesieniu do barwy, wzoru użycienia, struktury i wykończenia powierzchni 2. Nasiąkliwość (w % masy), badana wg PN-EN 13755 [9], powinna być zadeklarowana przez producenta (np. $0,5 \div 3,0\%$) 3. Opis petrograficzny, wg PN-EN 12407 [8], powinien być dostarczony przez producenta 4. Chemiczna obróbka powierzchni – stwierdzenie producenta/dostawcy czy wyrób był jej poddany i jaki był rodzaj obróbki

2.3.2. Kształt i wymiary

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii krawężników.

Kształt krawężników ulicznych przedstawiono na rysunku Nr 1 poniżej, wymiary i dopuszczalne odchyłki podano w tablicy 2.



Rys. Nr 1 Krawężnik uliczny rodzaju B

Tablica 2. Wymiary i dopuszczalne odchyłki krawężników ulicznych

Wymiar (w cm)	Rodzaj	Dopuszczalne odchyłki, cm
	B	
h	25	± 2
b	15	± 0,3
c	-	± 0,3
d	15	dla B: ± 2,0
l	od 50 do 200	-

2.4. DOPUSZCZALNE WADY I USZKODZENIA

Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla wszystkich typów krawężników kamiennych podaje tablica 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Rodzaj uszkodzeń		Typy krawężników	
		Uliczne	
		proste	łukowe
skrzywienie (wichrowatość Powierzchni)	licowych	0,3 cm	
	bocznych	0,3 cm	
	stykowych	0,2 cm	
	spodu	nie sprawdza się	
wady obróbki po- wierzchni (włębienia i wypukłości)	licowych	dopuszcza się na długości 1 m danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 5 cm ² , nie głębsze niż 0,5 cm, nie wynikające z techniki wykonania faktury	
	bocznych	wgłębienie do 1,5 cm dopuszcza się bez ograniczeń. Wypukłość poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne. Na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 3 cm	
	stykowych	w obrębie pasa dłutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu	
	spodu	nie sprawdza się	
szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ilość w prze- liczeniu na 1 m	3	
	długość	0,5 cm	
	głębokość	0,3 cm	
odchyłki od kąta prostego		0,2 cm na długości powierzchni	
odchyłki w krzywiznie łuku		-	1,0 cm

2.5. PRZECHOWYWANIE KRAWĘŻNIKÓW

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane wg rodzajów i wielkości.

Krawężniki uliczne należy układać na powierzchniach spodu, w szeregu na podkładkach drewnianych.

Dopuszcza się składowanie krawężników prostych w kilku warstwach, przy zastosowaniu drewnianych podkładek pomiędzy poszczególnymi warstwami, przy czym suma wysokości warstw nie powinna przekraczać 1,2 m.

2.6. MATERIAŁY NA PODSYPKĘ I DO ZAPRAW

Należy stosować następujące materiały:

a) na podsypkę piaskową

- piasek naturalny wg PN-B-11113 (PN-EN 13242), odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3,
- piasek łamany (0,075÷2) mm, mieszankę drobną granulowaną (0,075÷4) mm albo miał (0÷4) mm, odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 (PN-EN 13242),

b) na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw

- mieszankę cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113 (PN-EN 13242) , cementu 32,5N spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

2.7. MATERIAŁY NA ŁAWY I MASA ZALEWOWA

Materiały na ławy i masa zalewowa powinny odpowiadać wymaganiom podanym w ST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 2.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO USTAWIANIA KRAWĘŻNIKÓW

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniariek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych do zagęszczania podsypki.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT KRAWĘŻNIKÓW

Krawężniki kamienne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego.

Krawężnik uliczny może być przewożony tylko w jednej warstwie.

W celu zabezpieczenia powierzchni przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza niż 5 cm.

4.3. TRANSPORT POZOSTAŁYCH MATERIAŁÓW

Transport cementu i kruszyw do wykonania ław i na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom wg ST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

5.2. WYKONANIE KORYTA POD ŁAWY

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.3. WYKONANIE ŁAW

Wykonanie ław powinno być zgodne z warunkami podanymi w ST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 5.

5.4. USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW KAMIENNYCH

Ustawianie krawężników kamiennych powinno być zgodne z warunkami podanymi w ST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 5.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2, lub żywicą epoksydową. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Przed spoinowaniem każdą z krawędzi należy zabezpieczyć taśmą przed zanieczyszczeniem krawężnika. Każda spoina powinna być wykonana starannie bez zabrudzenia jakiejkolwiek powierzchni krawężnika.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 30 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

6.2.1. Badania krawężników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 3 i ustaleniami PN-EN 1343:2003.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników kamiennych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawieniu krawężników kamiennych powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt 2.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

W czasie robót należy sprawdzać:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ław,
- ustawienie krawężników i wypełnienie spoin, zgodnie z warunkami określonymi w ST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena ustawienia 1 m krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu na miejsce wbudowania
- wykonanie koryta pod ławę i zagęszczenie jego dna
- wykonanie i ustawienie szalunku dla wykonania ławy betonowej
- betonowanie ławy
- wykonanie dylatacji w ławie i wypełnienie jej masą zalewową lub styropianem
- zagęszczenie mieszanki betonowej
- wykonanie podsypki cementowo - piaskowej
- ustawienie krawężników na podsypce
- ew. założenie szalunków i wykonanie oporu
- oczyszczenie i wypełnienie spoin zaprawą cementową z zatarciem powierzchni styków
- zalanie styków w miejscach dylatacji ławy masą zalewową lub wypełnienie styropianem.
- utrzymanie i ochrona krawężników w czasie Robót
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

PRZEPROWADZENIE BADAŃ I POMIARÓW WYMAGANYCH W SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|----------------------|---|
| 1. PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 2. PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 3. PN-EN 1343:2003 | Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań |
| 4. PN-EN 12371:2002 | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie mrozoodporności |
| 5. PN-EN 12372:2001 | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej |
| 6. PN-EN 12407:2001 | Metody badań kamienia naturalnego – Badania petrograficzne |
| 7. PN-EN 13755:2002 | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym |
| 8. PN-88/B-06250 | Beton zwykły |
| 9. PN-63/B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe |
| 10. PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 11. PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych |
| 12. PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 13. PN- EN 1008 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu , w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 14. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 15. PN-B-011213:1997 | Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe. |
| 16. PN-EN 13242:2004 | Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka, PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych, PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek) |

10.2. Inne dokumenty

D-08.02.02. CHODNIKI I NAWIERZCHNIE Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru chodników i nawierzchni z brukowej kostki betonowej w z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania, kontroli i odbioru :

- 1) chodników przy drodze wojewódzkiej nr 690 i na zatokach autobusowych o konstrukcji:
 - nawierzchnia z kostki brukowej betonowej wibroprasowanej grubości **8 cm**
 - podsypka cementowo-piaskowej 1:4 grub. 5 cm
 - grunt stabilizowany cementem o $R_m = 1,5$ MPa wg D-04.05.01 o grubości i w miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej

Występowanie i rodzaje kostki zgodnie z zakresem wg Dokumentacji Projektowej:

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Betonowa kostka brukowa – kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.4.2. Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

Pozostałe określenia podstawowe – zgodnie z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

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

2.1. BETONOWA KOSTKA BRUKOWA

Kształt i kolor kostek (jeśli nie zostały określone w dokumentacji) pozostawia się do decyzji Inżyniera (Zamawiającego). Zaleca się, aby kostki betonowe ułożone na chodnikach miały kolor szary.

2.1.1. WYMAGANIA TECHNICZNE STAWIANE BETONOWYM KOSTKOM BRUKOWYM

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. określa PN-EN 1338:2005 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej wg PN-EN 1338

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie			
1	2	3	4			
1	Kształt i wymiary					
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości < 100 mm	C	długość ± 2	szer. ± 2	grub. ± 3	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki> 300 mm), przy długości pomiarowej: 300 mm 400 mm	C	Maksymalna (w mm) wypukłość wklęsłość 1,5 1,0 2,0 1,5			
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne					
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m ²			
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupywania			
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja			
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe Böhmeo, wg zał. H normy – badanie alternatywne ≤ 20 mm ≤18 000mm ³ /5000 mm ²			
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a)jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, b)jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)			
3	Aspekty wizualne					
3.1	Wygląd	J	a)górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b)nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c)ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne			
3.2	Tekstura	J	a)kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b)tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c)ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne			
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)					

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych). Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

2.1.3 WYMIARY BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ

Stosować należy kostkę grub. 8 cm na nawierzchnię chodników i przy zatokach autobusowych. Wymiary kostek muszą być dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiać wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

2.1.4 SKŁADOWANIE

Kostki betonowe powinny być składowane w pozycji jak przy ich transporcie,

2.1.5 KONTROLA

Do partii kostek sprowadzonej przez Wykonawcę dołączone powinno być świadectwo dopuszczenia lub inny dokument potwierdzający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Do badania należy wybrać 6 sztuk kostek dziennie (przy produkcji dziennej 600m²). Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu.

2.2. MATERIAŁY NA PODSYPKĘ I DO WYPEŁNIENIA SZCZELIN

Należy stosować następujące materiały:

- a) na podsypkę piaskową pod nawierzchnię i wypełnianie spoin
 - piasek naturalny wg PN-B-11113, odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3,
 - piasek łamany (0,075÷2) mm, mieszanek drobną granulowaną (0,075÷4) mm albo miał (0÷4) mm, odpowiadający wymaganiom PN-B-11112,

Piasek użyty na podsypkę może zawierać domieszkę gliny w ilości nieprzekraczającej 5%.

- b) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię i wypełnianie spoin

Należy stosować mieszanek cementowo-piaskową:

- 1:4 dla podsypki z cementu klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712
- 1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i z piasku wg PN-B-11113.

2.3. KRAWĘŻNIKI I OBRZEŻA

Do obramowania nawierzchni z kostek należy stosować krawężniki i obrzeża określone w Dokumentacji Projektowej, które odpowiadają wymaganiom przedstawionym w D-08.01.01. „Krawężniki betonowe” i D-08.03.01 „Obrzeża betonowe”

2.4. MATERIAŁY DO PODBUDOWY UŁOŻONEJ POD NAWIERZCHNIĄ Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ

Materiały do podbudowy, ustalonej w dokumentacji projektowej, powinny odpowiadać wymaganiom właściwej Specyfikacji Technicznej.

3. SPRZĘT

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

SPRZĘT DO WYKONYWANIA NAWIERZCHNI Z KOSTKI BRUKOWEJ:

Małe powierzchnie nawierzchni układa się ręcznie. Do dużych powierzchni można zastosować mechaniczne urządzenie. Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego. Do wyrównania podsypki z piasku można stosować urządzenie mechaniczne.

4. TRANSPORT

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

Kostki układane są warstwowo na palecie, pakowane w folie i spinane taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w stanie nienaruszonym. Kostki można przewozić na paletach transportowych producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

5.1. KORYTO POD NAWIERZCHNIĘ LUB PODBUDOWĘ

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi nawierzchni oraz zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 0,97 wg normalnej próby Proctora.

Dopuszczalne tolerancje

- dla głębokości wykonanego koryta wynoszą ± 1 cm.
- dla szerokości koryta wynoszą ± 5 cm.

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z konstrukcją określoną w Dokumentacji Projektowej i odpowiadać wymaganiom właściwej Specyfikacji Technicznej.

5.2. PODSYPKA CEMENTOWO-PIASKOWA

Kostki betonowe należy ułożyć na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 określonej w Dokumentacji Projektowej. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna mieć grubość określoną w Dokumentacji Projektowej. Podsypka powinna być zagęszczona i wyprofilowana w stanie wilgotnym przy współczynniku wodno-cementowym $0,25 \div 0,35$. Nie wolno na podsypkę wchodzić przed ułożeniem kostek betonowych.

5.3. NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do $+5^{\circ}\text{C}$, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

Kostkę układa się na uprzednio przygotowanej i zagęszczonej podsypce cementowo-piaskowej w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły $2 \div 3$ mm. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić mieszanką cementowo-piaskową, piaskiem lub innym materiałem dostępnym na rynku (proszek, masa w kolorze kostki) zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczenia nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię.

5.4. PIEŁĘGNACJA NAWIERZCHNI I ODDANIE JEJ DLA RUCHU

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne i dostarczać je Inżynierowi. Pomiary i badania kontrolne Wykonawca powinien wykonać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji.

6.1. KONTROLA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca powinien sprawdzić czy producent kostek posiada aprobatę techniczną, certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek. Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia wyników badań podanych w pkt. 2.1. Inżynierowi do akceptacji.

6.2. KONTROLA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

6.2.1. SPRAWDZENIE PODŁOŻA

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla :

- głębokości koryta o szerokości do 3 m : ± 1 cm , o szerokości powyżej 3 m : ± 2 cm,
- szerokość koryta : ± 5 cm

6.2.2. SPRAWDZENIE PODSYPKI.

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz punktem 5.2 niniejszej ST. Należy prowadzić bieżącą kontrolę w 10 punktach dziennej działki roboczej. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1.0 cm.

6.2.3. SPRAWDZENIE WYKONANIA NAWIERZCHNI

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt. 5 niniejszej ST :

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania spoin (do 20 punktów charakterystycznych dziennej działki roboczej)
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania) (kontrola bieżąca)
- sprawdzenie , czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany (kontrola bieżąca)

6.2.4. SPRAWDZENIE CECH GEOMETRYCZNYCH NAWIERZCHNI Z KOSTKI BETONOWEJ

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Równość (wg BN-68/8931-04 łątą czterometrową)	Co 20 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych i wątpliwych	Prześwity między łątą a powierzchnią do 10 mm*
2	równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 łątą czterometrową)	Jw.	Nierówności do 10 mm*
3	równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łątą profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łątą a powierzchnią do 10 mm*
4	spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej $\pm 0,3\%$ * dla nawierzchni $\pm 0,5 \%$ * dla chodnika

* Odchyłki nierówności nie mogą powodować zastoisk wodnych

6.3. OCENA BADAŃ

Nawierzchnia zostanie uznana za wykonaną, jeżeli wyniki wszystkich przeprowadzonych badań wymienionych w p. 6.2.4 okażą się pozytywne.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

Jednostki obmiarowe robót towarzyszących budowie nawierzchni z betonowej kostki brukowej (podbudowa, obramowanie itp.) są ustalone w odpowiednich ST .

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.

Odbiór nawierzchni z brukowej kostki betonowej dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych robót bez hamowania ich postępu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [5] pkt 9.

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu na miejsce wbudowania
- przygotowanie podłoża lub podbudowy zgodnie z Dokumentacją Projektową
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej o odpowiedniej grubości
- ułożenie i ubicie kostki betonowej na podsypce
- wypełnienie spoin
- pielęgnację nawierzchni
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji
- odwiezienie sprzętu
- ochrona nawierzchni w czasie Robót.

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z betonowej kostki brukowej nie obejmuje robót towarzyszących (jak: podbudowa, obramowanie itp.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- | | | |
|-----|------------------|--|
| 1. | PN-EN 1338:2005 | Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań. |
| 2. | PN-EN 206-1:2003 | Beton - Część 1: Wymagania, Właściwości, produkcja i zgodność. |
| 3. | PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 4. | PN-EN 197-1:2002 | Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 5. | PN-EN 14157:2005 | Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie. |
| 6. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego. |
| 7. | BN-80/6775-03.04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe. |
| 8. | PN-EN 933-8:2001 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. |
| 9. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata. |
| 10. | PN-90/B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe. |
| 11. | PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek. |
| 12. | PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| 13. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 14. | PN-84/B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 15. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata. |
| 16. | PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw. |

D-08.03.01. OBRZEŻA BETONOWE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru obrzeży betonowych związanych z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

ST obejmuje wszystkie roboty związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem chodnikowych obrzeży betonowych o przekroju:

- 6x20 cm przy przepustach
- 8x30 cm na podsypce piaskowej i cementowo piaskowej 1:4 o gr. 3 cm i szer. 15 cm.

Obrzeża wykonać przy chodnikach przy drodze wojewódzkiej 690 i na zatokach autobusowych.

Obrzeża należy wykonać na odcinkach ułożenia chodnika, wg zakresu podanego w Dokumentacji Projektowej.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Obrzeża chodnikowe – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

Pozostałe określenia podstawowe – zgodnie z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz zaleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano | w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

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

2.1. OBRZEŻA BETONOWE

Wymagania techniczne stawiane obrzeżom betonowym (do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu) określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Nasiąkliwość nie powinna być większa niż 4 %.

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających zgodnie z PN-EN 1340 [8] $\leq 1,0$ kg/m² przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być większy od 1,5 kg/m², klasa 3 oznaczenie D.

Wartość charakterystycznej wytrzymałości na zginanie zgodnie z PN-EN 1340 [8] nie powinna być mniejsza od 5,0 MPa, klasa 2 oznaczenie T.

Ścieralność na szerokiej tarczy ścierniej według PN-EN 1340 [8] nie powinna przekraczać 20 mm /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą z załącznika G/ lub 18000mm³/5000mm² /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą alternatywną na tarczy Böhmego opisaną w załączniku H/.

Odporność na ścieranie klasa 4 oznaczenie I.

Tablica 1. Wymagania wobec obrzeża betonowego, wg PN-EN 1340

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania
1	Kształt i wymiary		
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$, ≥ 4 mm i ≤ 10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, ≥ 3 mm, ≤ 5 mm, - dla innych części: $\pm 5\%$, ≥ 3 mm, ≤ 10 mm
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej	C	

	300 mm 400 mm 500 mm 800 mm		± 1,5 mm ± 2,0 mm ± 2,5 mm ± 4,0 mm
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne		
2.1	Odporność na zamrażanie/ rozmrzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$, przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5 \text{ kg/m}^2$
2.2	Wytrzymałość na zginanie	F	Klasa wytr. Charakterystyczna wytrzymałość, MPa Każdy pojedynczy wynik, MPa 2 5,0 > 4,0
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji
2.4	Odporność na ścieranie	G i H	Odporność przy pomiarze na tarczy Böhme, Klasa odpor- szerokiej ściernej, wg zał. H normy – badanie alternatywne ności – badanie podstawowe 4 $\leq 20 \text{ mm}$ $\leq 18000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$
2.5	Odporność na poślizg/ poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, b) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.
3	Aspekty wizualne		
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
3.2	Tekstura	J	a) krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne
3.3	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne

2.2 CEMENT, PIASEK, WODA

Cement użyty do podsypki cementowo – piaskowej 1:4 powinien być klasy 32,5 wg PN-EN-197-1.

Piasek do wykonania zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-79/B-06711.

Piasek na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-11113.

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 oraz można stosować wodę pitną bez ograniczeń.

3. SPRZĘT

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

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.**

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Miejsca pozyskania niezbędnych materiałów muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

Wykonawca dla własnych potrzeb może wyznaczyć i zastabilizować dodatkowe punkty sytuacyjno-wysokościowe niezbędne do wykonania robót.

5.1. WYKONANIE KORYTA

Wykop koryta pod ławy wykonywać należy zgodnie z PN-68/B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu.

5.2. USTAWIENIE OBRZEŻY

Obrzeża ustawiać należy na podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej 1:4 o grubości warstwy **3 cm** po zagęszczeniu. Podsypkę wykonuje się przez zasypanie koryta piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą. Wysokość obrzeża nad nawierzchnią od strony ciągu komunikacyjnego powinno wynosić **2÷5 cm**. Niweleta obrzeża powinna być zgodna z projektowaną niweletą ciągu komunikacyjnego. Tylne ściany obrzeża powinny być po ustawieniu obsypane piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypana tylna ściana obrzeża należy ubić.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. KONTROLA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić :

- kształt i wymiar obrzeży , zgodnie z punktem 2.1
- uszkodzenia obrzeży , zgodnie z tablicą 1
- cechy fizyczne i mechaniczne – zgodnie z deklaracją zgodności

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu.

Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-80/B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Jeżeli dwa z ośmiu losowo wybranych obrzeży wykażą cechy zewnętrzne odbiegające od normy , dostarczona partia zostanie zdyskwalifikowana.

W razie wystąpienia wątpliwości Inspektor Nadzoru może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli obrzeży o inny rodzaj badań,.

6.2. KONTROLA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod podsypkę - zgodnie z wymaganiami pkt 5.1,
- b) podłoża z podsypki piaskowej lub cementowo-piaskowej - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2, przy dopuszczalnych odchyleniach podanych w pkt. 6.3
- d) obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża

6.3. DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA

Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić :

- dla linii obrzeża w planie, **± 2 cm** na każde 100 m długości obrzeża,
- dla niwelety górnej płaszczyzny obrzeża , **±1 cm** na każde 100 m długości obrzeża,

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest **m (metr)** ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.

Odbiór obrzeży dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór obrzeży powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych robót bez hamowania ich postępu. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją

Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne .

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania
- wykonanie koryta
- rozścielenie i zagęszczenie podsypki
- ustawienie obrzeży
- wypełnienie spoin
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeży ziemią wraz z jej ubiciem
- utrzymanie i ochrona obrzeży w czasie Robót
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|--------------------|--|
| 1. PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane |
| 2. PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 3. PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw |
| 4. PN-B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych |
| 5. PN-B-11111 | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 6. PN-B-11113 | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 7. PN-EN-197-1 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dot. cementu powszechnego stosowania. |
| 8. PN-EN 1340:2004 | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań |
| 9. PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu , w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |

SPIS TREŚCI :

D-10.00.00.	INNE ROBOTY	303
D - 10.05.01a.	CIĄG PIESZO-ROWEROWY	305
D - 10.07.01.	ZJAZDY	308

D - 10.05.01a. CIĄG PIESZO-ROWEROWY

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ciągu pieszo-rowerowego przy drodze wojewódzkiej nr 690 w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacje Techniczne (ST) są stosowane jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ciągu pieszo-rowerowego, biegnącego wzdłuż drogi nr 690 na odcinku od m. Ciechanowiec (ul. Podlaska) do Ostrożan.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Ciąg pieszo-rowerowy – część ulicy (drogi), składająca się z chodnika i ścieżki rowerowej położonych obok siebie w pasie drogi (ulicy) lub poza nim.

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D–M–00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

Wymagania ogólne dotyczące materiałów i ich składowania podano w ST D–M–00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.1. MATERIAŁY DO KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI CIĄGU PIESZO-ROWEROWEGO

Materiały użyte do wykonania nawierzchni i podbudowy na ciągu pieszo-rowerowym powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w punkcie 2 odpowiednich ST:

- materiały do w-wy ścieralnej z betonu asfaltowego według ST D–05.03.0
- materiały do podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg ST D–04.04.02
- materiały do ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem wg ST-04.05.01

2.2. MATERIAŁY DO ROBÓT WYKOŃCZENIOWYCH

Materiały do umocnienia skarp powinny odpowiadać wymaganiom według ST D–06.01.01. "Umocnienie skarp , rowów , ścieków ".

3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące Sprzętu podano w ST D–M–00.00.00. " Wymagania ogólne"pkt.3.

Do wykonania ciągu pieszo-rowerowego należy stosować ten rodzaj sprzętu, który został podany w punkcie 3, odpowiednich ST:

- sprzęt do w-wy ścieralnej z betonu asfaltowego. według ST D–05.03.05.
- sprzęt do podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg ST D–04.04.02
- sprzęt do ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem wg ST-04.05.01

4. TRANSPORT

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D–M–00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.4.

Transport materiałów stosowanych do wykonania ciągu pieszo-rowerowego powinien odpowiadać wymaganiom według punktu 4 odpowiednich ST, wymienionych w punktach 2.2–2.3 niniejszej specyfikacji.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D–M–00.00.00. " Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do właściwych robót wykonać roboty przygotowawcze zgodnie z wymogami podanymi w ST D-01.00.00 "Roboty przygotowawcze".

5.2. ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne przy budowie zjazdów powinny być z zasady wykonywane mechanicznie. Wykonanie robót ziemnych powinno odpowiadać wymaganiom ST D-02.00.00. "Roboty ziemne".

5.3. WYKONANIE PODBUDOWY NA CIĄGU PIESZO-ROWEROWEGO

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Wykonanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom właściwej ST.:

- D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych"
- D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg WT-4 2010,
- D-04.05.01 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem” ,

5.4. WYKONANIE NAWIERZCHNI NA CIĄGU PIESZO-ROWEROWYM

Wykonanie nawierzchni ciągu pieszo-rowerowego z betonu asfaltowego powinno odpowiadać wymaganiom według ST D-05.03.05. Nawierzchnia wykonana powinna być **czarna**.

Oczyszczenie i skropienie wykonać wg ST-D-04.03.01.

5.5. UMOCNIENIE SKARP

Wykonanie umocnienia skarp i rowów przez humusowanie i obsianie powinno odpowiadać wymaganiom według ST D-06.01.01. "Umocnienie skarp , rowów , ścieków ".

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wymagania ogólne dotyczące kontroli podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.6.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.1. SPRAWDZENIE PRAWIDŁOWOŚCI ROBÓT PRZYGOTOWAWCZYCH

Kontrola jakości robót przygotowawczych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) Dokumentacją Projektową – na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami podanymi w ST D-01.00.00. "Roboty Przygotowawcze".

6.2. SPRAWDZENIE PRAWIDŁOWOŚCI WYKONANIA PRZEPUSTÓW POD CIĄGIEM PIESZO ROWEROWYM

Kontrola jakości wykonania przepustów polega na sprawdzeniu ich zgodności z :

- a) Dokumentacją Projektową – na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami podanymi w ST D-03.01.03a .

6.3. SPRAWDZENIE PRAWIDŁOWOŚCI WYKONANIA ROBÓT ZIEMNYCH

Kontrola jakości robót ziemnych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) Dokumentacją Projektową – na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami podanymi w ST D-02.01.01 "Wykonanie wykopów " i ST D-02.03.01. "Wykonanie nasypów".

6.4. SPRAWDZENIE WYKONANIA NAWIERZCHNI ZJAZDÓW

Kontrola jakości wykonania nawierzchni polega na sprawdzeniu zgodności z:

- a) Dokumentacją Projektową w zakresie: grubości warstw nawierzchni, szerokości, rzędnych wysokościowych i spadków poprzecznych,
- b) wymaganiami podanymi w ST D-05.03.0a5 dla nawierzchni , ST D-04.04.02 dla podbudowy i ST D-04.05.01 dla ulepszanego podłoża

6.5. SPRAWDZENIE OZNAKOWANIA

Kontrola oznakowania polega na zgodności z Projektem Stałej Organizacji Ruchu oraz z wymaganiami podanymi w ST D-07.01.01 (dla oznakowania poziomego) i w ST D-07.02.01 (dla oznakowania pionowego) i ST D-07.06.02 (dla urządzeń zabezpieczających ruch).

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową są jednostka odpowiadająca danemu asortymentowi robót przedstawionemu w odpowiednich specyfikacjach ..

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i normami, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1 m² (metra kwadratowy) ciągu pieszo-rowerowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podsypki,
- ew. wykonanie podbudowy,
- wykonanie nawierzchni ścieżki rowerowej i chodnika,
- wykonanie obramowań nawierzchni i ew. ścieku,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy i inne dokumenty wg odpowiednich ST.

Dodatkowo obowiązuje:

1. KPED – Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych, CBPBDiM "Transprojekt", Warszawa, 1979–82

D - 10.07.01. ZJAZDY

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zjazdów gospodarczych na pola i do gospodarstw w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – OSTROŻANY (km 41+650).

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacje Techniczne (ST) są stosowane jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonywania zjazdów do gospodarstw i na pola w związku z przebudową drogi wojewódzkiej nr 690.

W Dokumentacji przyjęto ze względu na szerokość nawierzchni zjazdy typu 1 i typu 2 o następujące konstrukcje nawierzchni na zjazdach:

- nawierzchnia bitumiczna (w granicach pasa drogowego) :

- w-wa ścieralna z betonu asfaltowego o grubości 4 cm wg ST-D-05.03.05.
- w-wa wiążąca z betonu asfaltowego o grubości 6 cm wg ST-D-05.03.05
- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o grubości 10 cm wg ST-04.04.02.
- podłoże wzmocnione z gruntu stabilizowanego cementem o $R_m = 1,5$ wg ST-04.05.01. o grubości zgodniej z Dokumentacją Projektową i w miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej

- nawierzchnia z kruszywa łamanego (poza granicami pasa drogowego) :

- nawierzchnia z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o grubości 15 cm wg ST-04.04.02.
- podłoże wzmocnione z gruntu stabilizowanego cementem o $R_m = 1,5$ wg ST-04.05.01. o grubości zgodniej z Dokumentacją Projektową i w miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej

Przepusty pod zjazdami ujęto w ST-D-03.01.03a.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Zjazd – urządzone miejsce dostępu do drogi, którego lokalizacja wynika z potrzeb obsługi przyległego terenu i jest uzgodniona z zarządem drogi. W zależności od pełnionej funkcji, rozróżnia się dwa typy zjazdów: publiczne i indywidualne.

1.4.2. Zjazd publiczny - urządzone miejsce dostępu do drogi z drogi bocznej lub obiektu, w którym jest prowadzona działalność gospodarcza. Zjazd publiczny zapewnia dostęp z/do parkingu, stacji paliw, obiektów gastronomicznych, obiektów przemysłowych lub innych obiektów ogólnodostępnych.

1.4.3. Zjazd indywidualny (do gospodarstw) – miejsce dostępu do drogi z obiektu, który jest użytkowany indywidualnie. Zjazd indywidualny zapewnia dostęp do pojedynczej posesji, zabudowań gospodarczych, na pole lub do innych obiektów użytkowanych indywidualnie.

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

Wymagania ogólne dotyczące materiałów i ich składowania podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.1. MATERIAŁY DO KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI ZJAZDÓW

Materiały użyte do wykonania nawierzchni i podbudowy na zjazdach powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w punkcie 2 odpowiednich ST:

- materiały do w-wy ścieralnej z betonu asfaltowego. według ST D-05.03.05.
- materiały do podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg ST D-04.04.02
- materiały do gruntu stabilizowanego cementem wg ST-04.05.01

2.2. MATERIAŁY DO ROBÓT WYKOŃCZENIOWYCH

Materiały do umocnienia skarp powinny odpowiadać wymaganiom według ST D-06.01.01. "Umocnienie skarp i rowów przez humusowanie, obsianie, ".

3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące Sprzętu podano w ST D-M-00.00.00. " Wymagania ogólne" pkt.3.

Do wykonania zjazdów należy stosować ten rodzaj sprzętu, który został podany w punkcie 3, odpowiednich ST:

- sprzęt do w-wy ścieralnej z betonu asfaltowego. według ST D-05.03.05.
- sprzęt do podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg ST D-04.04.02
- sprzęt do gruntu stabilizowanego cementem stabilizowanego wg ST-04.05.01

4. TRANSPORT

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

Transport materiałów stosowanych do wykonania zjazdów powinien odpowiadać wymaganiom według punktu 4 odpowiednich ST, wymienionych w punktach 2.2-2.3 niniejszej specyfikacji.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00. " Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do właściwych robót wykonać roboty przygotowawcze zgodnie z wymogami podanymi w ST D-01.00.00 "Roboty przygotowawcze".

5.2. WYKONANIE PRZEPUSTÓW POD ZJAZDAMI

Zgodnie z ST-D-03.01.03a.

5.3. ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne przy budowie zjazdów powinny być z zasady wykonywane mechanicznie. Wykonanie robót ziemnych powinno odpowiadać wymaganiom ST D-02.00.00. "Roboty ziemne".

5.4. WYKONANIE NAWIERZCHNI ZJAZDÓW

Wykonanie nawierzchni zjazdów powinno odpowiadać wymaganiom według odpowiednich ST, wymienionych w punkcie 2.1. Oczyszczenie i skropienie wykonać wg ST-D-04.03.01.

5.5. U Mocnienie skarp

Wykonanie umocnienia skarp i rowów przez humusowanie i obsianie powinno odpowiadać wymaganiom według ST D-06.01.01. "Umocnienie skarp i rowów przez humusowanie, obsianie ".

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wymagania ogólne dotyczące kontroli podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.6.

6.1. SPRAWDZENIE PRAWIDŁOWOŚCI ROBÓT PRZYGOTOWAWCZYCH

Kontrola jakości robót przygotowawczych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) Dokumentacją Projektową – na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami podanymi w ST D-01.00.00. "Roboty Przygotowawcze".

6.2. SPRAWDZENIE PRAWIDŁOWOŚCI WYKONANIA PRZEPUSTÓW POD ZJAZDAMI

Kontrola jakości wykonania przepustów polega na sprawdzeniu ich zgodności z :

- a) Dokumentacją Projektową – na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami podanymi w ST D-03.01.03a

6.3. SPRAWDZENIE PRAWIDŁOWOŚCI WYKONANIA ROBÓT ZIEMNYCH

Kontrola jakości robót ziemnych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) Dokumentacją Projektową – na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami podanymi w ST D-02.01.01 "Wykonanie wykopów " i ST D-02.03.01. "Wykonanie nasypów".

6.4. SPRAWDZENIE WYKONANIA NAWIERZCHNI ZJAZDÓW

Kontrola jakości wykonania nawierzchni polega na sprawdzeniu zgodności z:

- a) Dokumentacją Projektową w zakresie: grubości warstw nawierzchni, szerokości, rzędnych wysokościowych i spadków poprzecznych,
- b) wymaganiami podanymi w ST D-05.03.05a dla nawierzchni , ST D-04.04.02 dla podbudowy , ST D-04.05.01 dla gruntu stabilizowanego cementem.

6.5. POMIARY CECH GEOMETRYCZNYCH ZJAZDÓW

Przeprowadzone pomiary nie powinny wykazywać większych odchyień w zakresie cech geometrycznych zjazdów niż to podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne odchylenia dla nawierzchni zjazdów

Cechy geometryczne nawierzchni zjazdu	Dopuszczalne odchylenia	
	Nawierzchnia ulepszona	Nawierzchnia nieulepszona
Szerokość, cm	± 5	+10 i -5
Równość podłużna, mm	9	12
Równość poprzeczna, mm	9	12
Pochylenie poprzeczne, %	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
Odchylenie osi zjazdu w planie, cm	± 5	± 10
Grubość konstrukcji nawierzchni, cm	$\pm 10\%$	$\pm 2,0$

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni zjazdu, zgodnie z dokumentacją projektową i pomiarami w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i normami, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za m² (metr kwadratowy) zjazdu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje::

- prace pomiarowe geodezyjne na zjazdach,
- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie konstrukcji nawierzchni i przepustów:
- oczyszczenie i skropienie podbudowy,
- wykonanie robót wykończeniowych,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w ST
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej.,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy i inne dokumenty wg odpowiednich ST.