

STWiORB

TOM I

Nazwa obiektu i lokalizacja:

**„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa
w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne
i Grodzisko Górne”**

*Działki ew. nr: 1684/2, 3430/1, 3430/2, 4598, 946, 1289/1, 1289/2, 1290/2, 1338, 2037/1, 2038,
3234*

Nazwa i kody Wspólnego Słownika Zamówień:

45 00 00 00	Roboty budowlane.
45 10 00 00	Przygotowanie terenu pod budowę.
45 20 00 00	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inż. lądowej i wodnej.
45 22 00 00	Roboty inżynieryjne i budowlane
45 23 00 00	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu
45 30 00 00	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
45 31 00 00	Roboty instalacyjne elektryczne
45 31 61 10	Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

Zamawiający:

***Powiat Leżajski
ul. Kopernika 8
37-200 Leżajsk***

Jednostka opracowująca specyfikację:

**Zarządzanie i Doradztwo – Budownictwo Lądowe
Mgr inż. Andrzej Klecha 39-300 Mielec ul. Orzeszkowej 14**

Osoby opracowująca specyfikację:

mgr inż. Wojciech Machniak

Data opracowania: Czerwiec 2018 r.

Spis zawartości

D-00.00.00.	Wymagania ogólne
D-01.01.01.	Odtworzenie trasy w terenie
D-01.02.02.	Zdjęcie warstwy humusu i darniny
D-01.02.04.	Rozbiórka elementów dróg, ulic i ogrodzeń
D-01.03.02.	Przebudowa kablowych linii energetycznych przy budowie i przebudowie dróg
D-01.03.04.	Zabezpieczenia telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej pierwotnej, kabli ziemnych i rurociągów kablowych łąwą betonową zbrojoną i rurami osłonowymi dwudzielnymi.
D-02.01.01.	Wykonanie wykopów
D-02.03.01.	Wykonanie nasypów
D-03.01.01.	Przepusty pod koroną drogi z rur PP/ PEHD
D-03.02.01.	Kanalizacja deszczowa – rowy kryte
D-04.01.01.	Profilowanie i zagęszczanie podłoża
D-04.02.02.	Warstwy z kruszywa naturalnego (mieszanki niezwiązanej)
D-04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
D-04.04.03	Podbudowa z kruszywa łamanego stab. mechanicznie (mieszanki niezwiązane)
D-04.05.01d	Ulepszone podłoże z gruntu stab. spoiwem hydraulicznym $R_m=1,5-2,5\text{MPa}$
D-04.06.01	Podbudowy z betonu cementowego
D-04.07.01a	Podbudowa z mieszanek bitumicznych
D-04.10.01	Wykonanie podbudowy z mieszanki MCE
D-05.02.01.	Nawierzchnia z kruszywa – na zjazdach
D-05.03.01	Nawierzchnia z kostki kamiennej
D-05.03.01b	Ściek przykrawężnikowy z kostki betonowej lub kamiennej
D-05.03.05/b	Warstwa ścieralna nawierzchni z AC (KR3)
D-05.03.05f	Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego – dla dróg kat. ruchu KR3
D-05.035.23a	Nawierzchnie z kostki brukowej betonowej
D-06.01.01	Umocnienie skarp i rowów
D 06.01.03	Umocnienie rowów i ścieków elementami prefabrykowanymi
D-06.02.01b	Przepusty z rur polipropylenowych spiralnie karbowanych pod zjazdami
D-06.03.01	Pobocza gruntowe ulepszone
D-07.01.01.	Oznakowanie poziome grubowarstwowe
D-07.02.01	Oznakowanie pionowe – zakup i montaż
D-07.05.01.	Bariery ochronne stalowe
D-07.06.02/a	Urządzenie zabezpieczające ruch pieszych - balustrady U-11a
D-07.07.01	Oświetlenie dróg
D-08.01.01.	Krawężniki betonowe
D-08.01.02.	Krawężniki kamienne
D-08.03.01.	Obrzeża betonowe
D-08.05.01.	Ściek z prefabrykowanych elementów betonowych
M.12.01.04.	Zbrojenie betonu stalą A-IIIN
M.13.01.00.	Beton konstrukcyjny

D.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych na zadaniu pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót na drogach powiatowych

1.3. Określenia podstawowe

Grupa robót: 451-Przygotowanie terenu pod budowę;

452- Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej; 453-Roboty w zakresie instalacji budowlanych.

Klasa robót: wg poszczególnych rozdziałów STWiORB

Kategoria robót: wg poszczególnych rozdziałów STWiORB

Budowa - przez budowę należy rozumieć wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.

Przebudowa - przez przebudowę należy rozumieć wykonywanie robót budowlanych, w wyniku których następuje zmiana parametrów użytkowych lub technicznych istniejącego obiektu budowlanego z wyjątkiem charakterystycznych parametrów, jak: kubatura, powierzchnia zabudowy, wysokość, długość, szerokość bądź liczba kondygnacji. W przypadku dróg są dopuszczalne zmiany charakterystycznych parametrów w zakresie nie wymagającym zmiany pasa istniejącej drogi powiatowej.

Remont - przez remont należy rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto w stanie pierwotnym.

Budowla - przez budowlę należy rozumieć każdy obiekt budowlany niebędący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: lotniska, drogi, linie kolejowe, mosty, wiadukty, estakady, tunele, przepusty, sieci techniczne, wolno stojące maszty antenowe, wolno stojące trwale związane z gruntem urządzenia reklamowe, budowle ziemne, obronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolno stojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, sieci uzbrojenia terenu, budowle sportowe, cmentarze, pomniki, a także części budowlane urządzeń technicznych (kotłów, pieców przemysłowych, elektrowni wiatrowych i innych urządzeń) oraz fundamenty pod maszyny i urządzenia jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową.

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

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

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

Dziennik budowy - zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania

polecen i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.

Inżynier - osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

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

Korona drogi - jezdnia (jezdnie) z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie. **Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

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

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

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

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

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

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

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

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

e) Warstwa mrozoochronna - 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.

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

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

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.

Pas drogowy - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.4. 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, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.4.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy, dziennik budowy oraz dokumentację projektową i STWiORB.

1.4.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

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 i poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

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

1.4.3. 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, podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu,

wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

-uszkadzaniem drzew

-zanieczyszczaniem gleby leśnej olejami /z pracującego sprzętu/

-zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,

-zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,

-możliwością powstania pożaru.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną

1.4.4 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej szczególnie w okresie suszy.

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

1.4.5. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

1.4.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca zapewni wykonanie robót zgodnie z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy.

1.4.7. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia robót do daty ostatecznego odbioru robót i przekazania drogi Zamawiającemu.

1.5. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

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

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zakupu materiałów oraz świadectwa jakości, lub inny dokument stwierdzający przydatność tych materiałów. Dotyczy to szczególnie materiałów nawierzchniowych. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania specyfikacji w czasie postępu robót

2.2. Stosowanie wyrobów budowlanych

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92 poz. 881 z 2004r. z późniejszymi zmianami) wyrób budowlany nadaje się do stosowania jeżeli jest:

- f) oznakowany CE, co oznacza że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną lub 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
- g) 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
- h) oznakowany znakiem budowlanym.

Oznakowanie CE wyrobu budowlanego wprowadzonego do obrotu na podstawie niniejszej ustawy, do którego mają zastosowanie przepisy wydane na podstawie ustawy z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. nr 166, poz. 1360; z 2003r.; Dz.U. nr 80 poz. 718; Nr 130 poz. 1188; Nr 170 poz. 1652 i Nr 229 poz. 2275 oraz z 2004 r. Nr 70 poz. 631) przewidujące takie oznakowanie, wskazuje, że wyrób budowlany spełnia wymagania zasadnicze, określone w tych przepisach.

Oznakowanie wyrobu budowlanego znakiem budowlanym jest dopuszczalne z zastrzeżeniem ust. 2-4, jeżeli producent, mający siedzibę na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, dokonał oceny zgodności i wydał, na swoją wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację zgodności z Polską Normą wyrobu lub aprobatą techniczną. Ocena zgodności obejmuje właściwości użytkowe wyrobu budowlanego, odpowiednio do jego przeznaczenia, mające wpływ na spełnienie przez obiekt wymagań podstawowych.

Aprobaty techniczne udziela się dla wyrobu budowlanego, dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy wyrobu, albo wyrobu budowlanego, którego właściwości użytkowe, odnoszące się do wymagań podstawowych, różnią się istotnie od właściwości określonej w Polskiej Normie wyrobu, objętego mandatem udzielonym przez Komisję europejską na opracowanie norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat technicznych.

Dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane wg indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.

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

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót oraz środowisko. Sprzęt winien być sprawny technicznie bez nieszczelności szczególnie w układach paliwowych, olejowych i wydechowych. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową

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, STWiORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz wymaganiami STWiORB. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej. Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. 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 będzie przeprowadzać pomiary robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i STWiORB. Wykonawca dostarczy Inspektorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca. Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

6.2. Dokumenty budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy spoczywa na Wykonawcy. Dziennik budowy zostanie wydany przez Zamawiającego.

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.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera.

daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,

- zgłoszenia i daty odbiorów robót: zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych - obmiary podstawowych parametrów technicznych z załączonymi wynikami pomiarów kontrolnych i końcowych

- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,

- inne istotne informacje o przebiegu robót.

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

Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca przyjmuje do wykonania podpisem lub podpisuje z 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.

Pozostałe dokumenty budowy

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

- a) protokół przekazania terenu budowy,

protokół odbioru robót,

- b) protokół obmiaru robót.

Przechowywanie dokumentów budowy

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań będą przechowywane przez Wykonawcę.

Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

6.3. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować uwzględniający wszystkie asortymenty robót i przedstawić do akceptacji Inżyniera program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z umową, dokumentacją projektową, STWiORB, programem robót oraz odpowiednimi przepisami prawa.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

- a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów

sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

- rzeczowy harmonogram badań, który będzie zawierał minimalną ilość badań wynikającą z STWiORB i obmiarów zawartych w dokumentacji technicznej. Inżynier/Inspektor Nadzoru zatwierdza rzeczowy harmonogram badań i po potwierdzeniu zgodności z przedmiotową STWiORB, określa 10 % badań dla każdego asortymentu do wykonania przez Laboratorium Zamawiającego. Rzeczywista ilość badań będzie zależała od zmienności materiałów i organizacji robót na budowie.

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

7.OBMIAR ROBÓT

7.1.Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w Kosztorysie Ofertowym.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po powiadomieniu Inspektora Nadzoru. o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru co najmniej 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą po akceptacji Inspektora Nadzoru. załączone do dziennika budowy.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepych kosztorysie lub gdzie indziej w STWiORB nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy.

7.2.Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli STWiORB właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo będą rozliczone według dowodów wydania materiałów.

7.3.Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

8.ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu, 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 Komisja ustalona przez Zamawiającego.

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. Jeśli takowy przewiduje umowa.

8.4 Odbiór ostateczny robót

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i STWiORB. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

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

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót są:

protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego, wyniki przeprowadzonych obmiarów,

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

dokumentację powykonawczą, oraz wszystkie dokumenty pozwalające na ocenę prawidłowości wykonania przedmiotu odbioru, a w szczególności Dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych, recepty, badania wymagane wg STWiOR, świadectwa jakości, certyfikaty oraz świadectwa wykonanych prób i atesty, wszelkie certyfikaty na zastosowane materiały i urządzenia i inne wymagane przez obowiązujące prawo dokumenty, dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy, geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

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

Ceny jednostkowe pozycji będą uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w pkt 9 niniejszej SST, wymogi specyfikacji szczegółowych i w Dokumentacji Projektowej. Ponadto ceny uwzględniać będą wszelkie inne koszty wynikające z wymogów wyspecyfikowanych w niniejszej Specyfikacji, uwarunkowań aktualnych przepisów prawnych oraz zasad sztuki budowlanej.

Ceny jednostkowe obejmować będą wszystkie roboty wynikające z dokumentacji, wyspecyfikowane w przedmiarach i będzie obejmować w szczególności:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Koszt wybudowania objazdów – jeżeli zaistnieje taka konieczność

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

-opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas

trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi Nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,

- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym Ofertowym Kosztorysie jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją kosztorysową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M.P. Nr 2 z 1995 r., poz. 29).

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

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 marca 2006r. w sprawie szczegółowych zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów, Dz. U. nr 58, poz. 405.

D-01.01.01.
ODTWORZENIE TRASY W TERENIE.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonywania i odbioru robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy i punktów wysokościowych drogi oraz inwentaryzacji powykonawczej dla zadania:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót mających na celu odtworzenie (wyznaczenie) w terenie przebiegu trasy drogi oraz położenia obiektów inżynierskich zgodnie z dokumentacją projektową oraz wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej zadania.

1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.

W zakresie robót pomiarowych wchodzi:

a/ sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych oraz uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami wg. potrzeb.

b/ wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów.

c/ wykonywanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót zgodnie z dokumentacją projektową.

d/ zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

e/ pomiar geodezyjny i dokumentacja kartograficzna do inwentaryzacji powykonawczej przebudowanej drogi

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych – założenie poziomej i wysokościowej geodezyjnej osnowy realizacyjnej niezbędnej przy budowie drogi, uwzględniającej ustalenia dokumentacji projektowej.

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

1.4.3. Reper – zasadniczy element znaku wysokościowego lub samodzielny znak wysokościowy, którego wysokość jest wyznaczona.

1.4.4. Znak geodezyjny – znak z trwałego materiału umieszczony w punktach osnowy geodezyjnej.

1.4.5. Osnowa realizacyjna - osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektu w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy.

1.4.6. Inwentaryzacja powykonawcza – pomiar powykonawczy wybudowanej drogi i sporządzenie związanej z nim dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

1.4.7. Pozostałe określenia – zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00.

2. Materiały.

Do utwardzenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o dł. około 0,5 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o dł. około 0,3 m

3. Sprzęt.

Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych należy wykonywać przy użyciu zalegalizowanego sprzętu geodezyjnego, przyrządów mierniczych, sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiarów.

4. Transport.

Nie występuje.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ustalenia ogólne.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUG i K (1-7).

Zamawiający zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne osi trasy oraz punkty wysokościowe (repery robocze) i dostarczyć Wykonawcy szkic wytyczenia trasy, wykaz punktów wysokościowych oraz wszelkie inne dane, niezbędne do zidentyfikowania tych punktów w terenie.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót, z dokumentacją projektową, STWiORB oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o jakichkolwiek błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy, reperów roboczych.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu a w przypadku różnic powiadomić o tym Inspektora Nadzoru.

Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych akceptowane przez Inspektora Nadzoru, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego.

Zaniechanie powiadomienia Inspektora Nadzoru oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążają Wykonawcę.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

5.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych.

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

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

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

Rzędne reperów roboczych należy określić z dokładnością do 0,4 cm 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 oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej. Oś trasy powinno być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

5.4 Pomiar powykonawczy przebudowanej drogi

5.4.1. Zebranie materiałów i informacji

Wykonawca powinien zapoznać się z zakresem opracowania i uzyskać od Zamawiającego instrukcje dotyczące ewentualnych etapów wykonywania pomiarów powykonawczych.

Pomiary powykonawcze powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej) oraz o mapie zasadniczej i katastralnej.

W przypadku stwierdzenia, że w trakcie realizacji obiektu nie została wykonana bieżąca inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu, należy powiadomić o tym Zamawiającego.

Przy analizie zebranych materiałów i informacji należy ustalić:

- klasy i dokładności istniejących osnów geodezyjnych oraz możliwości wykorzystania ich do pomiarów powykonawczych,
- rodzaje układów współrzędnych i poziomów odniesienia,
- zakres i sposób aktualizacji dokumentów bazowych, znajdujących się w ośrodku dokumentacji o wyniku pomiaru powykonawczego.

5.4.2. Prace pomiarowe i kameralne

W pierwszej fazie prac należy wykonać: ogólne rozeznanie w terenie, odszukanie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej z ustaleniem stanu technicznego tych punktów oraz aktualizacją opisów topograficznych, zbadanie wizur pomiędzy punktami i ewentualne ich oczyszczenie, wstępne rozeznanie odnośnie konieczności uzupełnienia lub zaprojektowania osnowy poziomej III klasy oraz osnowy pomiarowej.

Następnie należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę, a następnie wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G-4 [8] GUGiK, mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej oraz treść dodatkową obejmującą: granice ustalone według stanu prawnego, kilometraż dróg, znaki drogowe, punkty referencyjne, obiekty mostowe z rzędnymi wlotu i wylotu, światłem i skrajnią, wszystkie drzewa w pasie drogowym, zabytki i pomniki przyrody, wszystkie ogrodzenia z furtkami i bramami oraz z podziałem na trwałe i nietrwałe, rowy, studnie z ich średnicami, przekroje poprzeczne dróg co 20÷50 m oraz inne elementy według wymagań Zamawiającego.

Prace obliczeniowe należy wykonać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę katastralną należy wykonać metodą klasyczną (kartowaniem i kreśleniem ręcznym) lub przy pomocy plotera.

Wtórnik mapy zasadniczej dla Zamawiającego należy uzupełnić o elementy wymienione w drugim akapicie niniejszego punktu, tą samą techniką z jaką została wykonana mapa (numeryczną względnie analogową).

Dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0-3 [4], z podziałem na: akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy, dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego i dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej. Sposób skompletowania i formę dokumentacji dla ośrodka dokumentacji należy uzgodnić z ośrodkiem oraz ustalić czy tę dokumentację należy okazać Zamawiającemu do wglądu.

6. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie jest 1 kilometr trasy drogowej, a w przypadku robót mostowych w jednostkach określonych w dokumentacji projektowej.

Przy pomiarach powykonawczych wybudowanej drogi przyjmuje się jednostki: km (kilometr) i ha (hektar).

7. Odbiór robót.

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

9. Podstawa płatności.

Płatność za 1 kilometr należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie zjazdów i uzgodnienie ich z właścicielami nieruchomości,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie punktów roboczego pikietażu trasy,

- ustawienie łąt z wyznaczeniem pochylenia skarp,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- prace pomiarowe i kameralne przy pomiarze powykonawczym wybudowanej drogi według wymagań dokumentacji technicznej,
- koszty ośrodków geodezyjnych.

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. Dz. U. Nr 240 poz 2027 z 2005r. „Prawo geodezyjne i kartograficzne”

D-01.02.02.
ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I DARNINY

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy zdjęciu warstwy humusu i darniny na zadaniu pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

Nie występują.

3. Sprzęt.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00 .

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia, narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny należy stosować:

- równiarki i koparki
- łopaty, szpadle i inne narzędzia do ręcznych robót - w miejscach gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe.
- samochody do transportu humusu i darni

Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport.

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo środkami transportu przeznaczonymi dla tego rodzaju ładunku.

Materiał przewożony należy rozmieszczać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Darninę należy przewozić transportem samochodowym, a w przypadku darniny przeznaczonej do powtórnego wykorzystania, powinna być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.

Miejsce składowania - wg. wskazań Inspektora Nadzoru.

5. Wykonanie robót.

5.1. Wymagania ogólne.

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

Teren należy oczyścić całkowicie, tak aby wykluczyć występowanie części roślinnych w gruntach wbudowanych w nasypy.

5.2. Zdjęcie warstwy humusu.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub koparek. W sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonywania robót, należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Zagospodarowanie humusu powinno być zgodne ze wskazaniami dokumentacji projektowej lub wskazaniami Inspektora Nadzoru.

Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania, która jest określona w dokumentacji projektowej lub wskazana na roboczo przez Inspektora Nadzoru, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny wskazany i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru będzie podstawą do rozliczenia robót.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmach tak aby był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, najeżdżaniem przez pojazdy i zagęszczeniem np. przez pracujący sprzęt.

Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub gruntem organicznym.

5.3. Zdjęcie darniny.

Jeżeli powierzchnia terenu w obrębie pasa przeznaczonego pod budowę trasy drogowej jest pokryta darnią przeznaczoną do umocnienia skarp, to darninę należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu wykorzystania. Miejsca zdjęcia darniny powinny być określone w dokumentacji projektowej lub wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Przed zdjęciem darniny powinny być skoszone wysokie trawy.

Darninę należy ciąć w regularne prostokątne pasy o szerokości około 0,3 m i dług. 1,5 - 2,5 m lub w kwadraty o boku około 0,3 m. Grubość darniny powinna wynosić 0,05 - 0,10 m.

Należy dążyć do jak najszybszego użycia pozyskanej darniny, a w przypadku gdy przeznaczona jest do powtórnego wykorzystania to należy ją rozkładać na gruncie rodzimym lub magazynować w regularnych przyzmach. W porze rozwoju roślin, należy darninę składować w warstwach trawą do dołu. W pozostałym okresie - warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Czas składowania darniny do momentu wbudowania nie powinien przekraczać 4 tygodni.

6. Kontrola jakości robót.

Obejmuje sprawdzenie zgodności robót z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu i (lub) darniny.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest 1 m² lub 1 ha powierzchni zdjętego humusu lub darniny. Obmiaru dokonuje się na budowie w obecności Inspektora Nadzoru.

8. Odbiór robót.

Dokonuje Kierownik Projektu po zgłoszeniu robót do odbioru na podstawie obmiaru i kontroli jakości robót i ich zgodności z dokumentacją projektową, STWiORB i wskazaniami Inspektora Nadzoru.

9. Podstawa płatności.

Płatność za m² lub ha należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zdjęcie humusu na pełną głębokość zalegania wraz z hałdowaniem w przyzmy wzdłuż drogi lub odwiezieniem na odkład,
- zdjęcie darniny z ewentualnym odwiezieniem i składowaniem w regularnych przyzmach.

10. Przepisy związane.

PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

D-01.02.04.
ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG, ULIC I OGRODZEŃ

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ulic i ogrodzeń na zadaniu pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. ”Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu rozbiórki następujących elementów:

- przepusty drogowe i murki czołowe,
- konstrukcje zjazdów
- nawierzchnia z kostki betonowej,
- elementy chodników tj. krawężniki, obrzeża, podbudowy
- urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego tj. bariery, balustrady
- znaki pionowe
- elementy ogrodzeń
- warstwy konstrukcji dróg

Utylizacja gruzu i innych elementów z rozbiórki leży po stronie wykonawcy.

1.4. Określenia podstawowe.

Stosowane określenia podstawowe są zgodne STWiORB D-00.00.00 i odpowiednimi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania podano w STWiORB D-00.00.00.

2. Materiały.

Nie występują.

3. Sprzęt.

Sprzęt pod względem typów i ilości powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru jakkolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Do wykonania robót należy stosować:

- frezarki
- piły
- młoty pneumatyczne
- koparko ładowarki
- samochody ciężarowe

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport.

Transport powinien odpowiadać wymaganiom podanym w STWiORB D-00.00.00. Materiały z rozbiórki można przewozić dowolnymi, sprawnymi technicznie środkami transportowymi na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Środki transportu powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5. Wykonanie robót.

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa drogowego wszystkich elementów wymienionych w punkcie 1.3, w stosunku do których zostało to przewidziane w dokumentacji projektowej lub wskazane przez Inspektora Nadzoru. Warstwy nawierzchni należy usunąć mechanicznie w sposób określony w dokumentacji projektowej lub przez Inspektora Nadzoru. W przypadku nawierzchni z kostki kamiennej, bruku lub niewielkich elementów betonowych (krawężniki, obrzeża, płyty chodnikowe, bariery) dopuszcza się ręczne prowadzenie prac rozbiórkowych.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i przewiezione na miejsce określone w dokumentacji projektowej lub wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Bezużyteczne elementy i materiały powinny być wywiezione zgodnie z zapisami ustawy o odpadach (pkt. 10).

Wszystkie pozostałe doły (wykopy) należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić, zgodnie z wymaganiami określonymi w PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.

6. Kontrola jakości robót.

- Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonania robót rozbiórkowych oraz stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do wykorzystania.
- Kontrolę zagęszczenia gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni i ogrodzeń powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w STWiORB D-02.01.01. – „Roboty ziemne”.

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne zasady kontroli robót podano w STWiORB D-00.00.00.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg jest:

- dla nawierzchni i chodnika - m²
- dla krawężnika, obrzeża i ogrodzeń - mb
- dla objętości bet. murków czołowych - m³
- znaki i słupki drogowe - szt.
- dla barier ochronnych - mb
- dla przepustów - mb

Obmiar powinien być dokonany na budowie, w obecności Inspektora Nadzoru.

Obmiar wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek robót nie wykazanych w dokumentacji projektowej, z wyjątkiem zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru na piśmie. Dodatkowe roboty wykonane bez pisemnego upoważnienia Inspektora Nadzoru nie będą stanowiły podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. Odbiór robót.

Odbioru robót związane z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń dokonuje Inspektor Nadzoru, po pisemnym zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę.

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót.

Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym przez Inspektora Nadzoru

Ogólne zasady odbioru podano w STWiORB D-00.00.00.

9. Podstawa płatności.

Płatność należy ustalić na podstawie jednostek obmiarowych wg pkt.7, zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- oznakowanie robót,
- rozebranie (zerwanie) elementów dróg i ulic wyszczególnionych w pkt. 1.3.
- odwiezienie materiału z rozbiórki w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- ewentualne wypełnienie dołów (wykopów) gruntem i zagęszczenie.
- w przypadku gruzu (stanowiącego własność Wykonawcy) koszt odwozu na wysypisko/ składowisko lub ich utylizacja wraz z kosztami wszelkich uzgodnień i zezwoleń z tym związanych.

10. Przepisy związane.

- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170 poz. 1393 z późn. zm.).

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru na tym zarządzaniu (Dz.U. nr 177 poz. 1729z późn. zm.).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 poz.2181 z późn. zm.).

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz. U. nr 62 poz. 627 z późn. zm.).

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach (Dz.U. nr 62 poz. 628 z późn. zm.).

- Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach z dnia 13 września (Dz.U. Nr 132 poz. 622, z 1996 późn. zm.).

- uchwały rad gmin w sprawie j.w.

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i zabezpieczeniem kablowych linii energetycznych przy realizacji zadania pn:

**„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635
w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”**

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do przebudowy i zabezpieczenia linii kablowych kolidujących z przebudową i budową dróg.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1.** Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.
- 1.4.2.** Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.3.** Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- 1.4.4.** Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- 1.4.5.** Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.6.** Przykrycie - słoma ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.4.7.** Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- 1.4.8.** Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.4.9.** Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
- 1.4.10.** Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.11.** Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.12.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-61/E-01002 [1] i definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inżyniera program zapewnienia jakości (PZJ).

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania**

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

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

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

2.2. Kable

Przy przebudowie istniejących linii kablowych lub budowie nowych należy stosować kable istniejące, zgodne z dokumentacją projektową.

2.3. Mufy i głowice kablowe

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy przelotowe kabli o powłoce metalowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV powinny mieć wkładki metalowe do łączenia z powłokami metalowymi łączonych kabli. Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-74/E-06401 [3].

2.4. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04 [16].

2.5. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 [15].

2.6. Przepusty kablowe

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

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

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

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

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

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

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

3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowej

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inspektora, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanyymi przez ich wytwórcę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przebudowa linii kablowych

Przy przebudowie dróg, występujące elektroenergetyczne lub sygnalizacyjne linie kablowe, które nie spełniają wymagań PN-76/E-05125 [2] powinny być przebudowane.

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w linii przebudowywanej.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inspektora harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach kablowych.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to kolidujące linie kablowe należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- wyłączenie napięcia zasilającego tę linię,
- wykonanie przełożenia odcinka linii, poza obszarem kolizji z drogą,

Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy [22].

5.2. Demontaż linii kablowej

Demontaż kolizyjnego odcinka linii kablowej należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB oraz zaleceniami użytkownika tej linii. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii kablowej w możliwie taki sposób, aby jej elementy nie zostały uszkodzone lub zniszczone. W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na jej uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić element linii bez jego demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inżyniera. Wszelkie wykopy związane z odkopaniem linii kablowej powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania Zamawiającemu wszystkich materiałów pochodzących z demontażu i dostarczenie ich do wskazanego miejsca.

5.3. Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p. 5.4.4 powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,
d - suma średnic zewn. Wszystkich kabli w warstwie,
a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego typu	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli`	-	25

5.4. Układanie kabli

5.4.1. Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

5.4.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- a) 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- b) 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

5.4.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- a) 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- b) 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- c) 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

5.4.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [14].

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 4 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV,
- 3 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,
- 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy	pozioma przy

	skrzyżowaniu	zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾	50
Rurociągi z cieczami palnymi	przy średnicy	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at	większej niż 250 mm	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	BN-71/8976-31 [17]	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

- 1) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej
- 2) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

5.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu. Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

W przypadku przekrojów półulicznych, z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem - długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy.

Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m.

W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych pod sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi.

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi - wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych [25].

5.8. Wykonanie muf i głowic

Łączenie, odgałęzianie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych.

Nie należy stosować muf odgałęźnych do kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV.

Mufy i głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych.

W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach.

Metalowe wkładki muf przelotowych powinny być przylutowane szczelnie do powłok metalowych kabli.

Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się niewykonywanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywicy samoutwardzalnych.

Izolatory i kadłuby głowic oraz wkładki metalowe muf do kabli o izolacji papierowej powinny być wypełnione zalewą izolacyjną o właściwościach syciwa, którym nasycona jest papierowa izolacja kabla. W przypadku muf i głowic do

kabli o izolacji papierowej na napięcie nie przekraczające 1 kV dopuszcza się stosowanie zalewy izolacyjnej bitumicznej wg E-16 [20].

Izolatory i kadłuby głowic oraz kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powinny być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli. Mufy przelotowe kabli olejowych umieszczone bezpośrednio w gruncie powinny mieć osłonę otaczającą wykonaną z materiałów niepalnych, np. z cegieł wg BN-64/6791-02 [13], połączonych zaprawą cementowo-wapienną wg PN-65/B-14503 [10] i wykonaną zgodnie z dokumentacją projektową.

5.9. Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli

Własności elektryczne połączeń powinny być zgodne z normą PN-74/E-06401 [3]. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy. W przypadku łączenia aluminiowych powłok kabli dopuszcza się przewodność połączenia nie mniejszą niż 0,7 przewodności powłoki.

Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych i głowic. Połączenia powłok aluminiowych ze sobą i kadłubem mufy należy wykonywać wewnątrz mufy przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm². Połączenia ze sobą powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z materiałów innych niż aluminium należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6 mm².

Połączenia powinny być wykonywane przez lutowanie lub spawanie. W przypadku muf z wkładkami metalowymi przylutowanymi do metalowych powłok obu łączonych odcinków kabli, nie wymaga się dodatkowego łączenia powłok przy użyciu oddzielnych przewodów.

5.10. Układanie przepustów kablowych

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

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

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

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

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

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

5.11. Ochrona przeciwporażeniowa

Metalowe głowice kabli powinny być połączone z uziemieniami w sposób widoczny. Powłoki aluminiowe kabli mogą być bezpośrednio połączone w rozdzielni z szyną zerową lub uziemiającą.

Pancerze i powłoki metalowe kabli oraz metalowe kadłuby muf powinny stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej.

5.12. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK. [18]) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi typu SD [19] wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej..

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, STWiORB i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

Na żądanie Inspektora, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

6.3.2. Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

6.3.3. Układanie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

6.3.4. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300 [6].

6.3.6. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskołu, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 [4] i PN-76/E-90300 [6],
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 $\mu\text{A}/\text{km}$ i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA .

6.4. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora.

Jednostką obmiarową dla ułożenia lub zabezpieczenia linii kablowej jest metr.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez zakład energetyczny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

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

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii kablowej,
- zabezpieczenie linii rurą ochronną,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-61/E-01002	Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-74/E-06401	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90250	Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
PN-76/E-90251	Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
PN-76/E-90300	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
PN-76/E-90304	Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
PN-76/E-90306	Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie znamionowe powyżej 3,6/6 kV.
PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-68/6353-03	Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
BN-71/8976-31	Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
E-16	Zalewy kablowe.

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN-61386-24 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 24: Wymagania szczegółowe --Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.

PN-EN 50086-2-4 Systemy rur instalacyjnych.

10.2. Inne dokumenty

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

D-01.03.04

Zabezpieczenia telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej pierwotnej, kabli ziemnych i rurociągów kablowych ławą betonową zbrojoną i rurami osłonowymi dwudzielnymi.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem – telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej kolidującej z projektowaną przebudową drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna - Giedlarowa od km 6+660 do km 10+635 w miejscowości Grodzisko Górne i Grodzisko Dolne” .

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z budową kanalizacji teletechnicznej i obejmują:

- Zabezpieczenie kanalizacji kablowej z rur HDPE w gruncie kategorii IV ławą betonową ;
- Zabezpieczenie kanalizacji kablowej z rur HDPE w gruncie kategorii IV rurami osłonowymi dwudzielnymi;
- Zabezpieczenie kabla ziemnego w gruncie kategorii IV rurami osłonowymi dwudzielnymi;
- wymiana ram i pokryw studni kablowych ;
- regulacja wysokości posadowienia studni kablowych do nowych rzędnych ciągu pieszo-jezdnego.

1.4. Określenia podstawowe

Kanalizacja kablowa - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

Kanalizacja rozdzielcza - kanalizacja kablowa jedno- lub dwuotworowa przeznaczona dla kabli rozdzielczych.

Ciąg kanalizacji kablowej - zestaw przewodów (rur, otworów) kanalizacyjnych służących do układania w nich (wciągania) kabli. W zależności od ilości przewodów (rur, otworów) w zestawie rozróżniamy kanalizację jedno- dwu- itd. -otworową.

Studnia kablowa - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej, lub (studnia końcowa) na końcu ciągu, w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

Studnia kablowa rozdzielcza - studnia kablowa wbudowana na ciągu kanalizacji rozdzielczej, nie mająca bezpośredniego połączenia z ciągiem kanalizacji magistralnej.

Długość trasową - odległość mierzona między dwoma punktami po trasie kabla.

Długość elektryczna - rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma

punktami na kablu mierzona wzdłuż osi kabla. Długość elektryczna jest równa długości trasowej powiększonej o dodatek długości na układanie kabla wzdłuż linii falistej (sfalowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ściany, pomniejszona o skróty na silnych załomach trasy.

Długość fabrykacyjna - długość odcinka kabla w momencie zakupu.

Zapas kabla - dodatek długości kabla uzyskany przez ułożenie kabla w kształcie pętli lub zwojów.

Domiar wzdłużny - długość trasową kabla mierzona od punktu przyjętego umownie za 0.

Domiar poprzeczny - odległość trasy kabla od stałego, łatwo identyfikowanego punktu mierzona wzdłuż linii możliwej do odtworzenia łatwym sposobem (np. wzdłuż ściany budynku, ogrodzenia itp., lub poprzecznie do ściany, krawędzi jezdni itp.).

Obiekt kablowy (przepust kablowy) - wiązka rur o jednakowej długości ułożonych warstwami (w szczególnym przypadku wiązkę może stanowić jedna rura) dla umożliwienia przeciągania nowych kabli bez kopania (na długości obiektu) rowu. Niekiedy obiekt spełnia rolę zabezpieczenia kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, elektrochemicznymi, lub przed przepięciami.

Ława betonowa – betonowa warstwa nośna służąca do przenosząca obciążenie na grunt.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z rysunkami, specyfikacją oraz zaleceniami Inwestora

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Wykaz materiałów podstawowych

Lp	Nazwa materiału	jm
1	Rama i pokrywa do studni kablowej 500x100	kpl.
2	Rura dwudzielna APS 160	mb
3	Taśmy RF z zapinkami	mb
4	Beton C25/30	m ³
5	Drut zbrojeniowy żebrowany Ø10	kg
6	Drut gładki Ø6	kg
7	Taśma ostrzegawczo - lokalizacyjna	mb

2.2. Elementy z tworzyw syntetycznych

Do budowy kanalizacji pierwotnej i przepustów kablowych stosować zgodnie z ZN-96/TP S.A.-004 p. 2.4, ZN-96/TP S.A.-011 p. 3.2.b, oraz ZN-96/TP S.A.-012 pp. 2.1, 4.1 i 4.3 rury z polichlorku winylu wg ZN-96/TP S.A.-014 o średnicy 100 (110) mm, podobne rury grubościennne polietylenowe wg ZN-96/TP S.A.-018, rury z innych materiałów syntetycznych wg ZN-96/TP S.A.-015, ZN-96/TP S.A.-016 lub ZN-96/TP S.A.-017, albo rury stalowe opisane w p. 2.3. Wsporniki kablone stosować wg BN-74/3233-19. Uwaga: o ile gięcie rur promieniem około 50 m jest czynnością prostą, do wykonania łuków o promieniach 20 m lub mniej należy używać rur giętych fabrycznie lub rur polietylenowych, giętych, karbowanych. Rury składane z łączonych odcinków należy montować stosując złączki wg ZN-96/TP S.A.-020. Elementy z tworzyw syntetycznych należy przy składowaniu chronić przed nasłonecznieniem, podwyższoną temperaturą i działaniem sił mechanicznych.

2.4. Materiały budowlane i prefabrykaty

Stosować cement wg PN-88/B-06250. Wykonawca jest odpowiedzialny za to, by użyty cement nie wykazywał cech wskazujących na zawilgocenie w czasie transportu lub składowania. Piasek do

wytwarzania betonu powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04. Zaleca się stosowanie tego piasku na podsypki przy układaniu rur plastikowych w ziemi. Woda do betonu powinna odpowiadać wyglądem wodzie z wodociągu, nie powinna wydzielać zapachu gnilnego, a w szczególności nie powinna zawierać zawiesiny. Prefabrykaty żelbetowe winny spełniać wymogi wg PN- B-19501. Elementy użyte do budowy studni (błoczki i płytki) winny spełniać odpowiednie wymogi wg PN-B-19301 i PN-B-19304.

2.5. Warunki dostawy

Każdy materiał dostarczony na plac budowy powinien pochodzić z jednego źródła. Pochodzenie materiału i jego jakość - określona w pełnej charakterystyce technicznej wykonanej przez producenta podlega zatwierdzeniu przez Inwestora. Wykonawca powinien: dokonać uzgodnień z producentem dotyczących gwarancji i jakości całej zamawianej partii materiału, dokonać uzgodnień dotyczących rytmiczności dostaw wynikającej z harmonogramu robót, zapewnić sobie od producenta atest (zaświadczenie o jakości) dla każdej jednorazowo wysyłanej partii materiału, zawierający następujące dane:

- a) nazwę i adres producenta,
- b) datę i numer kolejny badania,
- c) oznaczenie wg PN i BN,
- d) pieczęć i podpis osoby odpowiedzialnej za badanie.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem.

Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego

i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy kanalizacji teletechnicznej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót.

Sprzęt stosowany przy budowie kanalizacji teletechnicznej to:

- samochód dostawczy
- żuraw samochodowy
- samochód samowyladowczy
- ubijak spalinowy
- samochód skrzyniowy
- sprężarka powietrza spalinowa
- koparko - spycharka

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót budowlanych.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzenie.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu przy temperaturze nie niższej

niż -10°C. Przy załadunku i rozładunku w okresie obniżonych temperatur nie należy rzucać rurami i należy chronić je przed uderzeniami. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub w inny sposób. Należy zwrócić uwagę, aby rury nie stykały się z ostrymi przedmiotami i przez to nie zostały uszkodzone mechanicznie.

Transport elementów studni kablowej i jej wyposażenia powinny być zgodne z dokumentacją producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady wykonywania poszczególnych rodzajów robót.

Wykonawca przedstawi inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniając wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana budowa kanalizacji teletechnicznej.

5.1.1. Roboty przygotowawcze geodezyjne wytyczenie tras i posadowienia studni.

Wytyczenie trasy kanalizacji powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez odpowiednią jednostkę fachową. Za zgodą inwestora wytyczenie trasy może przeprowadzić przedsiębiorstwo wykonawcze mające uprawnionego geodetę.

5.1.2. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Rowy pod kanalizację należy wykonać ręcznie ze względu na występowanie podziemnego uzbrojenia, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wykop dla układania rur powinien być realizowany na odcinku co najmniej pomiędzy poszczególnymi studniami. Krótsze odcinki wykopów mogą być wykonywane, jeśli wymaga tego zachowanie bezpieczeństwa ruchu kołowego i pieszego.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy zasypywać z jednoczesnym zagęszczaniem gruntu warstwami do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia równego 0,85 wg BN-72/8932-01.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z warunkami określonymi w Specyfikacji z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

Uwaga: przez sprawdzenie na zgodność z Dokumentacją Projektową należy rozumieć sporządzenie wszystkich elementów przedstawionych liczbami (np. domiar) lub symbolami (np. typ kabla, nr studni, nr kabla).

6.1.1 Badania przy wykonywaniu i odbiorze

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z realizacją zabezpieczenia kanalizacji teletechnicznej należy do wykonawcy a swoim zakresem obejmują:

6.1.1.1. Kanalizacja teletechniczna

Należy sprawdzić:

- uporządkowanie terenu wzdłuż ciągów kanalizacji,
- drożność rur (przewodów kanalizacyjnych) między studniami,
- prawidłowość budowy ław betonowych ułożonych nad ciągami rur osłonowych kanalizacji kablowej .

W szczególności:

wykonania ławy betonowej: zbrojenie - krata (siatka) min. 1 cm nad dnem ławy, stal o przekroju (grubość, szerokość, ew. średnica) 10 mm, odstępy między prętami zbrojenia ca. 30 x podany wymiar przekroju stali, beton - nie dający się kruszyć bez użycia stalowych narzędzi, grubość min. 20 cm.

6.1.1.2. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru kanalizację teletechniczną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganymi warunkami, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w p. 6 dały dodatni wynik. Elementy kanalizacji, które w

wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

Ocena jakości robót powinna być wykonana przy udziale przedstawiciela właściciela linii. W przypadku negatywnego wyniku tych badań, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

6.2. Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Managerowi Projektu do akceptacji świadectwa (certyfikaty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne) dopuszczające stosowane wyroby do obrotu i korzystania w budownictwie.

Wykonawca obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.3. BHP i ochrona środowiska

W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.poż. Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych prac.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wyniki w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową dla rur ochronnych i ławy betonowej jest 1m.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Odbiorom podlegają prace robót zanikających i ulegających ukryciu (odbior częściowy) oraz odbiór końcowy. Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy.

8.1.1. Odbiór częściowy

Przedmiotem odbioru są ciągi kanalizacji i kable ułożone w rurach przed zasypaniem. Odbiorowi podlega całość kanalizacji teletechnicznej, jeżeli stanowi ona odrębną część składową obiektu inwestorskiego.

8.1.2. Odbiór końcowy

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzenie zgodności robót z umową, dokumentacją warunkami, normami, przepisami
- sprawdzenie udokumentowania jakości wykonania robót odpowiednimi protokołami prób montażowych
- sprawdzenie czy obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji - sporządzenie protokołu z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń, oględzin i pomiarów sprawdzających.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- dostarczenie i zmontowanie urządzeń,

- zabezpieczenie kolizji poprzez ułożenie rur osłonowych lub ławy betonowej,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii,
- transport zdemontowanych materiałów,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie inwentaryzacji urządzeń telekomunikacyjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Polskie Normy

PN-88/B-06250 - Beton zwykły.

PN-B-19301 - Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komórkowego.
Elementy drobnowymiarowe.

PN-B-19304 - Prefabrykaty budowlane z nieautoklawizowanego betonu
komórkowego. Elementy drobnowymiarowe.

PN-B-19501 - Prefabrykaty żelbetowe dla telekomunikacji.

10.2. Normy Branżowe

BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.

BN-73/3233-03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.

BN-69/3233-05 Haczyki i opaski do zawieszania kabli miejscowych.

BN-74/3233-19 Wsporniki kablowe z tworzyw sztucznych.

BN-82/3233-25 Kanalizacja kablowa. Tablica orientacyjna do oznaczania studni
kablowych.

BN-73/3238-08 Telekomunikacyjne linie napowietrzne i kablowe sieci miejscowe.
Szablony do znakowania.

BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.

10.3. Normy zakładowe TP S.A:

ZN-96/TPS-004. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia
terenowego. Ogólne wymagania techniczne.

ZN-96/TPSA-011. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa.
Ogólne wymagania techniczne

ZN-96/TPASA-012. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.

ZN-96/TPSA-016. Rury polietylenowe karbowane dwuwarstwowe (RHDPEk).
Wymagania i badania.

ZN-96/TPSA-018. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.

ZN-96/TPSA-020. Złączki rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-021. Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania

ZN-10/TPSA-022. Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania.

ZN-96/TPSA-023. Studnie kablowe. Wymagania i badania.

ZN-96/TPSA-025. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania
i badania.

ZN-96/TPSA-027. Telekomunikacyjne sieci miejscowe - Linie kablowe o żyłach
metalowych

ZN-96/TPSA-041. Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe
(wewnętrzne). Wymagania i badania.

10.4. Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972r.

D-02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów na zadaniu pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót ziemnych w wykopach i obejmują:

wykopy pod konstrukcję drogi i chodników, wykopy na rowach otwartych, wykop pod poszerzenia, wykop pod elementy odwodnienia.

1.4. Określenia podstawowe.

Wykop – drogowa budowla ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu.

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

Skarpa - zewnętrzna wzmocniona boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań

Odkład - miejsce wbudowania lub składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów a nie wykorzystanych do budowy nasypów lub innych robót.

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

$$I_s = \frac{cd}{c_{ds}}$$

d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w Mg/m³

ds - 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 wg. BN-77/8931-02, wyrażona w Mg/m³.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w D-00.00.00. “Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00. “Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały (grunty).

Ogólne warunki dotyczące materiałów i ich składowania podano w D-00.00.00. “Wymagania ogólne”.

2.1. Podział gruntów na kategorie pod względem trudności ich odspajania.

Podstawą podziału gruntów na kategorie pod względem trudności ich odspajania podano w PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.

2.2. Zasady wykorzystania gruntów z wykopów.

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów lub innych prac kontraktowych o ile badania laboratoryjne potwierdzą ich przydatność do danych robót zgodnie z PN-S-02205.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podaje podano w PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów czy innych prac kontraktowych powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Inspektor Nadzoru może pozwolić na pozostawienie na placu budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

3. Sprzęt.

Ogólne zasady stosowania sprzętu podano w D-00.00.00. “Wymagania ogólne”.

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, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Sprzęt używany przy wykonywaniu wykopów powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powinien wykonywać roboty przy użyciu potrzebnej liczby maszyn o odpowiedniej wydajności. powinny one gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami STWiORB.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym.

Inspektor Nadzoru poleci usunąć z placu budowy sprzęt nie gwarantujący zachowania wymagań jakościowych robót.

Do odpajania gruntów należy stosować: koparki, spycharki, zgarniarki i równiarki lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport.

Ogólne warunki transportu podano w D-00.00.00. “Wymagania ogólne”.

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

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

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego jak i poza nim.

5. Wykonanie robót.

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-00.00.00. “Wymagania ogólne”.

5.1. Wyznaczenie robót ziemnych i roboty przygotowawcze.

Przy zmechanizowanym wykonywaniu wykopów wyznaczenie granic robót ziemnych polega na oznaczeniu krawędzi wykopów za pomocą widocznych palików lub wiech w odstępach nie większych niż 50 m.

Przy wykonywaniu robót wykończeniowych należy palikami wyznaczyć krawędzie wykopu w odstępach nie większych niż 15m, a ponadto wyznaczyć pochyłości skarp łatami przybitymi do palików.

Roboty przygotowawcze obejmują:

a) oczyszczenie terenu – usunięcie darniny, drzew, krzewów oraz istniejących budowli, ogrodzeń, instalacji oraz zabezpieczenie przewodów naziemnych i podziemnych.

Roboty te należy wykonać według wskazań w projekcie, zgodnie z asortymentowymi STWiORB.

b) składowanie ziemi urodzajnej – zdjętą darninę należy przechowywać

Ziemię urodzajną w celu późniejszego wykorzystania należy zgarnąć w pryzmy o wysokości do 2 m i obsiać mieszkankami traw ochronnych. Dopuszczalny okres składowania wynosi 1 rok.

c) odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych – wykonanie wykopów należy poprzedzić wykonaniem przewidzianych w projekcie rowów i robót odwodnieniowych. W razie potrzeby należy przewidzieć wcześniejsze osuszenie terenu. Wykonanie wykopów i robót odwodnieniowych powinno przebiegać w kolejności zapewniającej stałe odprowadzenie wód gruntowych i opadowych.

5.2. Wykonanie wykopów.

Wykonywanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety aby umożliwić odpływ wód z wykopu. Osłonięte podczas wykonywania wykopów źródła wody należy ująć za pomocą rowów lub drenów.

Wody opadowe i źródlane należy odprowadzać rowami poza teren robót.

Odwodnienie wykopu ma na celu zabezpieczenie gruntów przed przewilgoceniem i nawodnieniem oraz umożliwienie pracy sprzętu.

Odspojone grunty przydatne do wykonywania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład.

O ile Inspektor Nadzoru zezwoli na czasowe składowanie gruntów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Przy ręcznym odpajaniu zaleca się wykonywanie wykopów stopniami wysokości nie większej niż 1,5 m.

Jeżeli grunt jest zamrożony należy odpajać go do głębokości około 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

Sposób wykonywania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność przez cały okres prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu obciąża Wykonawcę.

5.3. Zagęszczenie gruntu w wykopach.

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych powinno spełniać wymagania wartości wskaźnika zagęszczenia I_s podanych w Tabelicy 3.

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

Strefa korpusu	Minimalny wskaźnik zagęszczenia I_s dla		
	dróg ekspresowych	dróg o ruchu ciężkim i b. ciężkim KR3 – KR 6	dróg o ruchu mniejszym od ciężkiego < KR3
górna warstwa o grubości 20 cm od powierzchni robót ziemnych	1,03	1,00	1,00
warstwa na głębokości 20-50 cm	1,00	1,00	0,97

Jako zastępcze kryterium zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia I_o , wyznaczonego wg. normy PN-S-02205, równego stosunkowi modułów zagęszczenia wtórnego E_2 do pierwotnego E_1 .

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

Wskaźnik odkształcenia I_o nie powinien być większy niż:

- a) dla żwirów, pospółek i piasków
 - przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,00$ - 2,2
 - przy wymaganej wartości $I_s < 1,00$ - 2,5
- b) dla gruntów drobnopziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów) - 2,0
- c) dla gruntów różnopziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) - 3,0
- d) dla narzutów kamiennych, rumoszy - 4,0

Oceny nośności warstwy gruntu dokonuje się na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 , za pomocą obciążenia statycznego płytą o średnicy 300 mm.

Wymagania i badania wg. PN-S-02205.

5.4. Rowy.

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB. Rowy powinny być wykonane z dokładnością podaną w pkt.5.7.

5.5. 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

pracujących. Dopuszcza się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu ziemnego.

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

5.6. Odkłady.

Nadmiar gruntu uzyskanego z wykopów należy zużyć do wyrównania terenu, zasypania dołów lub rozplantowań, a nadwyżkę odwieźć na odkład.

Odkłady należy wykonywać w postaci nasypów o wysokości do 2,5 m i pochyleniu skarp 1:1,5 ze spadkiem korony od 3 % do 5 %.

5.7. Dokładność wykonania wykopów.

Odchylenie osi rowu od osi projektowanej nie powinny być większe niż +10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 cm i -3 cm.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni.

6. Kontrola jakości.

6.1. Ogólne zasady kontroli robót.

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

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania i pomiary kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą spełnienie wymagań dotyczących jakości robót lecz nie rzadziej niż podaje niniejsza STWiORB.

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

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy
- Dziennika Budowy
- protokołów odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu

Inspektor Nadzoru i laboratorium Zamawiającego mogą pobierać próbki oraz wykonywać badania i pomiary kontrolne niezależnie od badań i pomiarów Wykonawcy na koszt Zamawiającego.

Jeżeli wyniki badań wykazą, że wyniki badań Wykonawcy są niewiarygodne Inspektor Nadzoru może zlecić wykonanie powtórnych lub dodatkowych badań na koszt Wykonawcy lub oprzeć się przy ocenie jakości robót wyłącznie na badaniach oraz pomiarach swoich i laboratorium Zamawiającego.

6.2. Sprawdzenie wykonania wykopów.

Kontrola wykonania wykopów obejmuje sprawdzenia:

- a) wyznaczenia robót ziemnych i robót wykonawczych wykonania wykopów: sposobu odspojenia, odwodnienia, wykonania rowów i skarp, dokładność wykonania elementów wykopu (usytuowanie, kształt, wykończenie)
- b) zgodność z dokumentacją projektową i STWiORB
- c) dokumentów kontrolnych.

Sprawdzenie wyznaczenia robót ziemnych i przygotowawczych.

Wyznaczenie robót ziemnych powinno być wykonane zgodnie z pkt. 5.1.

Roboty przygotowawcze sprawdza się zwracając uwagę czy spełnione zostały następujące warunki:

- przesunięto lub zabezpieczono wszystkie przewody telekomunikacyjne, elektryczne, gazowe i inne,
- teren pod budowę został oczyszczony, darnina i ziemia urodzajna zdjęta i złożona w stosy lub pryzmy,
- zapewniono odprowadzenie wód powierzchniowych.

Sprawdzenie wykonania wykopów.

W czasie robót związanych z wykonaniem wykopów należy sprawdzać czy sposób odspajania gruntu nie pogarsza jego właściwości oraz czy zapewnione jest odwodnienie wykopów, czy wykonane zostały odpowiednie urządzenia odwadniające oraz sprawdzić czy grunty nie uległy nawilgoceniu lub nawodnieniu.

Zagęszczenie gruntu należy oceniać na podstawie wskaźników zagęszczenia I_s lub wskaźników odkształcenia I_o wg. pkt. 5.3.

Częstotliwość badań:

- wskaźnik zagęszczenia I_s - nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach na 1000 m²

- wskaźnik odkształcenia I_o - nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach na 2000 m²

Po wykonaniu robót należy sprawdzić czy dokładność wykonania wykopu i jego elementów (rowy, skarpy) nie przekracza tolerancji wg. pkt. 5.7.

Wykonane roboty powinny być zgodne z dokumentacją projektową STWiORB i zaleceniami Inspektora Nadzoru. Wyniki badań i pomiarów kontrolnych powinny być udokumentowane zgodnie z pkt. 6.1.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru robót związanych z wykonaniem wykopów jest 1 m³. Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót i obejmują roboty zawarte w umowie oraz dodatkowe, których potrzebę wykonania zaakceptował Inspektor Nadzoru. Obmiaru dokonuje Wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu.

8. Odbiór robót.

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

Inspektor Nadzoru oceni jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową i STWiORB na podstawie:

- przedstawionych przez Wykonawcę wyników badań i pomiarów kontrolnych z bieżącej kontroli
- na podstawie oceny wizualnej robót, badań i pomiarów własnych oraz zleconych przez Inspektora Nadzoru
- na podstawie pomiarów kontrolnych w czasie odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB jeżeli wszystkie wyniki badań i pomiarów spełniają wymagania.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych a Wykonawca wykona je w ustalonym terminie na koszt własny.

9. Podstawa płatności.

Płatność za 1 m³ wykonanych robót w wykopach należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów kontrolnych i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład
- profilowanie dna wykopu, rowów i skarp
- zagęszczenie powierzchni wykopu
- wykonanie niezbędnego odwodnienia na czas budowy
- badania laboratoryjne i pomiary kontrolne

10. Przepisy związane.

PN-88/B-04481 "Grunty budowlane. Badania próbek gruntów".

BN-77/8931-12 "Drogi samochodowe. Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu".

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

PN-S-02204 "Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg".

BN-64/8931-02 „Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni i podłoża przez obciążenie płytą”.

PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe.

PN-ISO10318 Geotekstylnia – Terminologia

PN-EN-15381 Geotekstylnia i wyroby pokrewne

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 2014.

Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002

D-02.03.01.

WYKONANIE NASYPÓW

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów na zadaniu pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu nasypów i obejmują: pozycje określone w przedmiarze robót

1.4. Określenia podstawowe.

- **Nasyp** – drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.
- **Wysokość nasypu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.
- **Podłoże nasypu** – strefa gruntu rodzimego leżąca powyżej spodu nasypu, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli ziemnej.
- **Podłoże wzmocnione nasypu** – warstwa gruntu rodzimego, ulepszanego przez działanie mechaniczne, chemiczne lub wykonanie elementów wzmocniających w celu poprawienia jego stateczności i zmniejszenia osiadań lub ujednolicenia podłoża gruntowego.
- **Podłoże nawierzchni** – grunt rodzimy, nasypowy lub antropogeniczny leżący bezpośrednio pod konstrukcją do głębokości przemarzania, nie mniej jednak niż do gł. 1,0 m od zaprojektowanej powierzchni robót ziemnych.
- **Skarpa** – zewnętrzna, umocniona boczna powierzchnia nasypu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań.
- **Ukop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów w obrębie pasa robót drogowych.
- **Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
- **Wykop** – drogowa budowla ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego.
- **Wskaźnik zagęszczenia gruntu /Is/** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg. wzoru:

$$I_s = \frac{d}{d_s}$$

gdzie:

d - gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego w nasypie, określona wg. BN-77/8931-12, [Mg/m³]

d_s - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntów w robotach ziemnych wg. BN-77/8931-12 [Mg/m³].

- **Wskaźnik różnoziarnistości** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów sypkich, określona wg wzoru

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

gdzie:

d₆₀ - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu, [mm]

d₁₀ - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10 % gruntu, [mm]

- **Wskaźnik odkształcenia gruntu (I_o)** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona wg wzoru:

$$I_o = \frac{E_{11}}{E_1}$$

gdzie:

E_I – moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy **zgodnie z PN-S-02205:1998**

E_{II} – moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy **zgodnie z PN-S-02205: 1998**

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

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

2.1. Przydatność gruntów i materiałów do budowy nasypów.

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: 1998 „Roboty ziemne. Wymagania i badania” . Akceptacja materiałów przez Inspektora Nadzoru następuje na bieżąco w trakcie wykonywania robót, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych określonych w pkt. 6.2.3.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne lub nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności wg. normy PN-S-02205 czy poleceń Inspektora Nadzoru odnośnie wbudowania materiałów, to wszelkie takie części nasypu muszą być usunięte przez Wykonawcę na jego koszt i wykonane повторно z materiałów o odpowiednich właściwościach i zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

Grunty i materiały przydatne oraz przydatne z zastrzeżeniami do budowy nasypów określa norma PN-S-02205: 1998 „Roboty ziemne. Wymagania i badania” - patrz pkt. 2.2 poniżej.

2.2. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów .

Do górnych i dolnych warstw nasypów nieprzydatne są:

- ły i inne grunty spoiste o granicy płynności $W_L > 60 \%$ - do dolnych warstw nasypu i o granicy płynności $W_L > 35 \%$
- do górnych warstw.
- grunty organiczne o zawartości części organicznych $J_{om} > 2 \%$, z wyjątkiem piasków próchnicznych $J_{om} \leq 5 \%$
- do dolnych i górnych warstw.
- nie należy również wykorzystywać do budowy nasypów gruntów trudnozagęszczalnych, których maksymalna gęstość objętościowa szkieletu jest mniejsza niż $1,6 \text{ Mg/m}^3$ (nie dotyczy to żużli i popiołów).

2.3. Zasady wykorzystania gruntów z wykopów.

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów a przydatne do budowy nasypów zgodnie z normą PN-S-02205: 1998 „Roboty ziemne. Wymagania i badania” powinny być przez Wykonawcę wykorzystane do budowy nasypów po wykonaniu badań laboratoryjnych i akceptacji Inspektora Nadzoru . Mogą być one wywiezione poza teren budowy jedynie, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych albo na polecenie lub za zezwoleniem Inspektora Nadzoru.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład.

2.4. Grunty z ukopów (dokopów).

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia brakującej ilości gruntu lub materiału do budowy nasypów ze źródeł zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru po przedstawieniu wyników badań laboratoryjnych gruntów z dokopów (ukopów).

Miejsce ukopu (dokopu) powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach.

2.5. Geosyntetyk.

Powinien posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

3. Sprzęt.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca powinien wykonywać roboty ziemne przy użyciu potrzebnej liczby maszyn o odpowiedniej wydajności, które

zagwarantują przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, wymaganiami STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym.

Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Najczęściej do budowy nasypów używa się koparek, równiarek i walców oraz innego sprzętu zagęszczającego. W tablicach 2a, 2b i 2c podano orientacyjne dane przy doborze sprzętu w zależności od rodzaju gruntu.

Inspektor Nadzoru poleci usunąć z placu budowy sprzęt nie odpowiadający warunkom kontraktu i wymaganiom dokumentacji projektowej oraz STWiORB.

4. Transport.

Ogólne zasady transportu podano w D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odl. transportu w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy do dodatkowej zapłaty za transport chyba, że zwiększone odl. Transportu zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Stosowane na budowie środki transportowe powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5. Wykonanie robót.

5.1. Zgodność z dokumentacją.

Roboty ziemne związane z budową nasypów powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami STWiORB.

Niezbędne odstępstwa od dokumentacji projektowej powinny być uzasadnione w dokumentacji wykonawczej oraz potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

5.2. Roboty pomiarowe

Wytyczenie budowli powinno być zgodne z projektem, uwzględniające punkty charakterystyczne określające usytuowanie budowli ziemnej w planie i profilu.

Przekroje poprzeczne wytyczenia powinny być odległe nie więcej niż 100 m na odcinkach prostych, a ponadto na poszczególnych elementach łuków poziomych, nie rzadziej niż co 50 m.

Robocze punkty wysokościowe należy wyznaczyć nie rzadziej niż co 250 m, a także obok każdego projektowanego obiektu. Miejsca punktów wysokościowych należy lokalizować poza granicami projektowanej budowli, a rzędne ich określić z dokładnością do 0,5 cm.

Wyznaczenie granic robót ziemnych związanych z budową nasypów polega na oznaczeniu krawędzi podstawy nasypu za pomocą widocznych palików lub wiech w odstępach nie większych niż 50 m.

Przy wykonywaniu robót wykończeniowych należy wyznaczyć palikami podstawę nasypu w odstępach nie większych niż 15 m, a ponadto wyznaczyć pochyłości skarp łatami przybitymi do palików.

5.3. Roboty przygotowawcze.

Obejmują: oczyszczenie terenu pod budowlę ziemną, składowanie darniny i ziemi urodzajnej, usunięcie kamieni i bloków skalnych, odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych oraz wycięcie stopni.

Oczyszczenie terenu pod budowlę – usunięcie roślinności (drzew, krzewów, darniny), gleby oraz istniejących budowli i instalacji należy wykonać wg. wskazań w projekcie.

W pasie drogowym należy rozebrać i usunąć budynki i ogrodzenia, dokonać likwidacji studni i piwnic, usunąć lub zabezpieczyć instalacje oraz przewody podziemne i naziemne. Stare fundamenty mogą być pozostawione, jeżeli wysokość nasypu ponad nimi wynosi co najmniej 2 m.

Karczowanie pni drzew i krzewów jest konieczne, gdy ich grubość przekracza 15 cm.

Pnie o grubości od 5 do 15 cm mogą być pozostawione w przypadku, gdy projektowany nasyp ma mieć wysokość ponad 2 m. Nie wykarczowane pnie należy ściąć nie wyżej niż 10 cm nad powierzchnią terenu.

Ziemię urodzajną w celu późniejszego wykorzystania należy zgarnąć w pryzmy o wysokości do 2 m i obsiać mieszkankami traw ochronnych. Dopuszczalny okres składowania wynosi 1 rok.

Usunięcie kamieni i bloków skalnych – z pasa robót ziemnych należy usunąć kamienie i bloki skalne, których wysokość jest większa niż 1/3 wysokości nasypu.

Odwodnienie pasa robót ziemnych.

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonania nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

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

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

Wykonanie nasypów i robót odwodnieniowych powinno przebiegać w kolejności zapewniającej stałe odprowadzenie wód gruntowych i opadowych.

5.4. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu.

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy wykonać roboty pomiarowe i przygotowawcze. Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje, należy wykonać wzmocnienie podłoża według wskazanego w projekcie sposobu.

Podłoże pod nasyp powinno być odpowiednio zagęszczone. Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głęb. 0,5 m od powierzchni terenu. Wymagane wskaźniki zagęszczenia dla podłoża podaje Tablica 3. Jeżeli określone w Tablicy 3 wskaźniki zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości I_s .

TABLICA 3.

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

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

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205: 1998 rysunek 3.

5.5. Wykonanie nasypów.

5.5.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy :

- nasypy należy wykonywać metodą warstwową z gruntów przydatnych do budowy nasypów; nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
 - grunty o różnorodnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach jednakowej grubości na całej szerokości nasypu; grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypów.
 - warstwy gruntu przepuszczalnego układać poziomo, a warstwy gruntów mało przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych - ze spadkiem poprzecznym górnej powierzchni około 4 %; na terenie równinnym lub wododziale spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest na zboczu – zgodny z jego spadkiem.
 - styk dwóch przyległych części nasypu, zbudowanych z różnorodnych gruntów wykonać ze stopniami o wysokości od 0,5 do 1 m i szerokości od 1,0 do 2,5 m, ze spadkiem górnej powierzchni około 4 %.
- e) górną warstwę nasypu o grubości co najmniej 0,5 m wykonać z gruntów sypkich, niewysadzinowych, o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$ i współczynniku wodoprzepuszczalności $k > 5,2$ m/dobę. Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację wapnem, cementem lub popiołami lotnymi.
- Warstwy nasypu leżące poniżej 0,5 m powinny być wykonane z gruntów o wsk. różnoz. $U \geq 3,0$. Grunty o mniejszym wsk. różnoziarnistości można stosować warunkowo, jeżeli wstępne próby na poletku doświadczalnym wskażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia.
- f) 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.

5.5.2. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów i mrozów.

Nie zezwala się na wbudowywanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu jest większa od wilg. optymalnej o więcej niż 10 %.

Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia przed jej osuszeniem i powtórным zagęszczeniem nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

W okresie deszczowym nie wolno zostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego.

Jeżeli warstwa gruntu nie zagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie jej osuszyć, to Inspektor Nadzoru może nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

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

Nie wolno wbudowywać gruntów spoistych zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem robót należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa nie zagęszczonego gruntu spoistego zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać lub układać na niej następnych warstw.

5.5.3. Zagęszczenie gruntu.

Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego do danego rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy.

Grubość warstwy poddawanej zagęszczeniu powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać pasami od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metod zagęszczania i rodzaju gruntu oraz stosowanego sprzętu.

W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność zagęszczanego gruntu powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej, oznaczonej wg. normy próby Proctora zgodnie z PN-B-04481.

Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

- w gruntach niespoistych: $\pm 2 \%$.
- w gruntach mało i średniospoistych: $+0 \%$, -2%

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na odcinku próbnym.

Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczenia jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchyleń, to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie spoiw.

Jeśli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększać wilgotność gruntu przez zraszanie wodą.

Oceny zagęszczenia.

Oceny zagęszczenia dokonuje się na podstawie wskaźnika zagęszczenia I_s . Alternatywnie zagęszczenie gruntu, zwłaszcza zawierającego kamienie, z wyjątkiem gruntów o wsk. plastyczności $I_p \geq 10$ i wilgotności znacznie mniejszej od optymalnej, można oceniać na podstawie wartości wskaźnika odkształcenia I_o .

Dla gruntów nieulepszanych spoiwami w nasypach wymagane I_s należy przyjmować wg Tablicy 4.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla poszczególnych warstw nasypu.

Strefa nasypu	Minimalna wartość I_s dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3 – KR 6	kategoria ruchu KR1 – KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 0,2 do 2,0 m (autostrady) - 0,2 do 1,2 m (inne drogi)	1,00 -	- 1,00	- 0,97
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej: - 2,0 m (autostrady)	0,97	-	-

- 1,2 m (inne drogi)	-	0,97	0,95
----------------------	---	------	------

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest zbadanie wskaźnika zagęszczenia (np. grunty gruboziarniste) przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia I_o , gdzie:

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

E_1 – pierwotny moduł odkształcenia oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy

E_2 – wtórny moduł odkształcenia oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy

Badania modułów odkształcenia należy wykonać przy użyciu płyty VSS o średnicy 30 cm, zgodnie z normą PN-S-02205 Zał. B.

Moduł odkształcenia wyznacza się ze wzoru:

$$E_{1,2} = \frac{3}{4} \frac{p}{s} \cdot D$$

w którym:

p – różnica nacisków w MPa

s – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków w mm

D – średnica płyty w mm

Wynik należy podać z dokładnością do 1 MPa.

Końcowe obciążenie doprowadza się do:

0,25 MPa – przy badaniu gruntu podłoża lub nasypu

0,35 MPa – przy badaniu ulepszanego podłoża

Przy obliczaniu wartości modułów odkształcenia przyjmuje się przyrosty odkształceń odpowiadające następującym zakresom obciążeń jednostkowych:

- dla podłoża i nasypów w zakresie od 0,05 MPa do 0,15 MPa

- dla ulepszanego podłoża w zakresie od 0,15 MPa do 0,25 MPa

Wskaźnik odkształcenia I_o powinien spełniać poniższe warunki:

- dla żwirów, pospółek i piasków
 $I_o \leq 2,2$ przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,00$
 $I_o < 2,5$ przy wymaganej wartości $I_s < 1,00$
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, ilów)
 $I_o \leq 2,0$
- dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych)
 $I_o \leq 3,0$
- dla narzutów kamiennych, rumoszy
 $I_o \leq 4,0$
- gruntów ulepszonych spoiwami
 $I_o \leq 2,2$

Nośność gruntu ocenia się na podstawie wtórnego modułu odkształcenia E_2 zbadanego na powierzchni wykonanej warstwy.

Nośność jest wystarczająca, jeżeli wszystkie wartości wtórnego modułu odkształcenia

E_2 spełniają wymagania podane w normie PN-S-02205.

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

5.5.4. Formowanie i umocnienie skarp nasypów.

Skarpom nasypu należy nadać pochylenie zgodne z dokumentacją projektową. Z wyprofilowanej powierzchni skarp należy usunąć kamienie powyżej 80 mm. Wyprofilowane skarpy należy niezwłocznie zabezpieczyć przed erozją zgodnie z dokumentacją.

Na skarpach powierzchniowa warstwa gruntu grubości do 20 cm powinna mieć wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,95$. Z zagęszczenia gruntu na skarpach można zrezygnować pod warunkiem układania warstw nasypu z poszerzeniem o co najmniej 50 cm a następnie zebrania tego nadkładu.

5.5.5. Zasyпки wykopów na instalacje (przewody, kable).

Zasyпки wąskoprzestrzennych przekopów poprzecznych w jezdni, niezależnie od kategorii ruchu na drodze, powinny uzyskać następujące wskaźniki zagęszczenia:

- do gł. 1,2 m – wsk. zagęszczenia $I_s \geq 1,00$
- na gł. > 1,2 m – wsk. zagęszczenia $I_s \geq 0,97$

5.5.6. Nasypy nad przepustami.

Nasypy nad przepustami należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych zagęszczonych poziomych warstw gruntu.

Warstwę gruntu o grubości 1 m bezpośrednio ponad przepustem należy zagęszczać lekkim sprzętem dostosowanym do konstrukcji nawierzchni.

Wymagane wskaźniki zagęszczenia jak w pkt. 5.5.5.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli robót.

W czasie wykonywania nasypów Wykonawca powinien na bieżąco prowadzić badania i pomiary kontrolne wyszczególnione w Tablicy 4, a ich wyniki przedstawiać Inspektorowi Nadzoru

Badania i pomiary kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w pełnym zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, jednak nie rzadziej niż podano w niniejszej STWiORB.

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

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy
- Dziennika Budowy
- protokołów odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych.

6.2.1. Sprawdzenie robót pomiarowych.

Sprawdzenie powinno być przeprowadzone wg. następujących zasad:

- a) oś budowlanej sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co najmniej co 200 m na odcinkach prostych,
- b) robocze punkty wysokościowe sprawdzić pomiarami geodezyjnymi na całej długości odcinka,
- c) wyznaczanie nasypów należy sprawdzać pomiarami geodezyjnymi co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwość.

6.2.2. Sprawdzenie robót przygotowawczych.

Roboty przygotowawcze sprawdza się zwracając uwagę, czy spełnione zostały następujące warunki:

- a) przesunięto lub zabezpieczono wszystkie przewody telekomunikacyjne, elektryczne, gazowe i inne,
- b) teren pod budowę został odpowiednio oczyszczony,
- c) darnina została pocięta i ułożona w stosy,
- d) zdjęto i zgarnięto w przyzmy ziemię urodzajną oraz ją obsiano,
- e) kamienie i bloki skalne sięgające wyżej niż 1/3 wysokości projektowanego nasypu zostały usunięte trasy,
- f) zapewniono odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych,
- g) w zboczach wykonano wycięcia stopni; sprawdzenia ich wymiarów dokonuje się w razie potrzeby przy użyciu taśmy, łaty i poziomicy.

6.2.3. Sprawdzenie wykonania nasypów.

6.2.3.1. Zgodność wyboru materiałów.

Materiały powinny odpowiadać wymaganiom wg. punktu 2 niniejszej STWiORB.

Badania przydatności gruntów powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę na próbkach pobranych z każdej partii materiału pochodzącego z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż trzy razy na każde rozpoczęte 5000 m³.

Dla gruntów przeznaczonych do budowy nasypów należy wykonać badania:

- skład granulometryczny, wg PN-88/B-04481
- zawartość części organicznych, wg PN-88/B-04481
- wilgotność naturalna, wg PN-88/B-04481
- wilgotność optymalną i maksymalną wg PN-88/B-04481
- gęstość objętościową szkieletu gruntowego wg PN-88/B-04481
- granicę płynności i plastyczności wg PN-88/B-04481
- wsk. wodoprzepuszczalności wg PN-55/B-04492 lub BN-76/8950-03
- wskaźnik różnoziarnistości wg PN-S-02205

Wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów.

6.2.3.2. Badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu.

Polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) grubości warstw
- c) spadków warstw z gruntów spoistych,
- d) prawidłowości wykonania poszerzeń nasypów,
- e) zachowania dokładności wykonania nasypów
- f) prawidłowości formowania skarp nasypu
- g) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.2.3.3. Sprawdzenie zasypek obiektów inżynierskich.

Sprawdzić należy:

- a) zgodność wyboru materiału na zasypkę,
- b) zagęszczenie – badanie wskaźnika zagęszczenia należy wykonywać przez co najmniej

trzy pomiary na 500 m³ objętości zasypki lecz nie rzadziej niż trzy dla każdego przyczółka lub przepustu i nie mniej niż jeden co 30 m dla ściany oporowej oraz co 50 m dla zasypki wykopów na instalacje.

6.2.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia i nośności gruntu w podłożu i nasypie.

Zagęszczenie podłoża i poszczególnych warstw nasypu należy ustalać na podstawie wskaźników zagęszczenia I_s lub wskaźników odkształcenia I_o wg. pkt. 5.5.3.

Zagęszczenie podłoża pod nasyp oraz poszczególnych warstw nasypu należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m² podłoża lub warstwy nasypu w przypadku określenia wartości I_s .
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m² w przypadku określenia I_o
- dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Wyniki kontroli należy wpisywać do dokumentów kontrolnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinno być potwierdzone przez Inspektora Nadzoru wpisem do Dziennika Budowy.

Zagęszczenie i nośność warstwy są wystarczające, jeżeli uzyskane wyniki spełniają wymagania podane w Tablicy 3 i 4.

Ponadto na każdej dziennej działce roboczej należy co najmniej 1 raz zbadać wilgotność wbudowywanego materiału.

6.2.3.5. Sprawdzenie umocnienia skarp.

W przypadku obudowy roślinnej należy sprawdzić grubość zagęszczonej warstwy ziemi urodzajnej i obecność nasion – z częstotliwością – nie rzadziej niż 1 raz na 500 m² skarpy.

W przypadku stosowania innych sposobów umocnienia skarp badania należy wykonać według zasad podanych w dokumentacji projektowej.

6.2.3.6. Sprawdzenie dokładności wykonania nasypów.

Dokładność wykonania nasypu należy sprawdzać zgodnie z Tablicą 5.

Nasypy uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB, jeśli wyniki wszystkich badań spełniają te wymagania. Jeżeli porównanie wyników badań daje wynik negatywny, stwierdzoną usterkę należy usunąć i ponownie wykonać

badania kontrolne.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest 1 m³ wykonanego nasypu na podstawie dokumentacji projektowej i obmiaru w terenie.

8. Odbiór robót.

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

Odbiór dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie oceny jakości robót oraz pomiarów i badań kontrolnych. W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych do wykonania a Wykonawca wykona je w ustalonym terminie na własny koszt.

9. Podstawa płatności.

Płatność za 1 m³ wykonanego nasypu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót.

Cena jednostkowa 1 m³ nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe
- oznakowanie robót.
- pozyskanie (zakup) gruntu z ukopu (dokopu), jego odspojenie i załadunek na środki transportowe
- transport urobku na miejsce wbudowania
- wbudowanie gruntu w nasyp
- zagęszczenie gruntu zgodnie z wymaganiami STWiORB
- profilowanie powierzchni nasypu, skarp i rowów
- odwodnienie terenu robót
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy

- PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów”.
- PN-88/B-04481 „Grunty budowlane. Badania próbek gruntów”.
- BN-64/8931-02 „Drogi samochodowe. Oznaczenie modułów odkształcenia nawierzchni i podłoża przez obciążenie płytą”.
- BN-77/8931-12 „Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu”.
- PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.
- PN-S-02204 „Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg”.
- BN-76/8950-03 „Badania hydrologiczne. Obliczenie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości”.
- PN-55/B-04492 „Grunty budowlane. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności”.
- BN-64/8931-01 „Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego”.
- PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
- PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe.
- PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego.
- PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna

10.2. Inne dokumenty

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

WT-4 2010 Wymagania techniczne. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych, IBDiM, Warszawa 2010.

D – 03.01.01 PRZEPUSTY POD KORONĄ DROGI Z RUR PP/PEHD

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych przy wykonywaniu przepustów z rur PP/PEHD dwuściennych o sztywności obwodowej SN8 kN/m².

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna (STWiORB) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach powiatowych w ramach realizacji zadania pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem przepustów rurowych z rur PP/PEHD dwuściennych o sztywności obwodowej SN8 kN/m².

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Przepust – obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypem korpusu drogowego lub służący do ruchu kołowego i pieszego.

1.4.2. Przepust rurowy – przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur.

1.4.3. Przepust z rur PP/PEHD – przepust rurowy o konstrukcji dwuściennej, w której zewnętrzna ścianka jest pofalowana, a wewnętrzna gładka. Obie ścianki łączone są ze sobą na etapie wytłaczania tworząc litą konstrukcję.

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.

1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB oraz z aprobatą techniczną IBDiM.

2.2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustu są:

- rury polietylenowe wysokiej gęstości (PEHD) lub polipropylenowe (PP), dwuścienne oraz elementy łączące rury, jak złączki, paski zaciskowe lub śruby, odpowiadające wymaganiom aprobaty technicznej,
- materiał, stanowiący fundament pod rury i do zasypki przepustu, zgodny z dokumentacją projektową lub np. mieszanka kruszywa naturalnego (pospółka) odpowiadająca wymaganiom PN-EN 13242:2004 [7], o uziarnieniu 0÷20 mm lub 0÷31,5 mm,
- ew. ława betonowa pod przepust lub jego część, zgodna z dokumentacją projektową, np. z betonu C 20/25 (B25) wg PN-EN 206-1:2003 [8],
- materiał do wykonania umocnienia skarp na wlocie i wylocie, zgodny z dokumentacją projektową, np. z:
 - a) elementami prefabrykowanymi, odpowiadającego wymaganiom STWiORB D-06.01.03
 - b) betonowej kostki brukowej, odpowiadającej wymaganiom STWiORB D-05.03.23a

2.2.3. Składowanie materiałów

Rury oraz złączki i paski 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 STWiORB wymienionych w punkcie 2.2.2.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

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

- koparką chwytakową na podwoziu gąsienicowym o pojemności łyżki 0,4 m³,
- ubijakiem spalinowym, płytą wibracyjną, walcem lub innym sprzętem zagęszczającym,
- sprzętem transportowym,
- sprzętem 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 ścianek, np. przez zbyt energiczne wyciąganie rur, co powoduje tarcie ścianek rur o podłoże.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, STWiORB, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie i drobne przedmioty można przewozić dowolnymi środkami transportu, w 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.

Mieszanke betonową można przewozić mieszalnikami samochodowymi, z czasem transportu nie dłuższym niż 90 min przy temperaturze otoczenia +15°C, 70 min przy +20°C i 30 min przy +30°C.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie wykopów, np. pod ławę lub w korpusie istniejącej drogi,
3. wykonanie fundamentu (ławy) pod rury, np. z mieszanki kruszywa naturalnego (pospółki), ew. z betonu pod przepustem lub jego częścią,
4. ułożenie rury na ławie w jednym odcinku lub w odcinkach, wymagających połączenia kolejnych dwóch rur złączką,
5. wykonanie zasypki przepustu,
6. umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu,
7. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
 - ew. ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
 - usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd.,
 - ew. odwodnić teren budowy w zakresie uzgodnionym z Inżynierem,
 - ew. dokonać przełożenia koryta cieku do czasu wybudowania przepustu, wg osobnej dokumentacji projektowej.
- Zaleca się korzystanie z ustaleń STWiORB D-01.00.00 [2] w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych.

5.4. Wykonanie wykopów

Wykonanie wykopów powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Dobór sprzętu i metody wykonania należy dostosować do rodzajów gruntu, objętości robót i odległości transportu.

Wykonanie wykopów powinno odpowiadać wymaganiom określonym w STWiORB D-02.00.00 [3].

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością co najmniej ± 2 cm.

5.5. Ława pod przepustem

W przypadku układania przepustu bezpośrednio na gruncie (np. piaszczystym), kształt podłoża powinien być wyprofilowany stosownie do kształtu spodu rury.

Jeśli grunt podłoża wymaga rozłożenia nacisku, to rury przepustu powinny być układane na zagęszczonej warstwie podsypki (ławie) o grubości ustalonej w dokumentacji projektowej, z mieszanki kruszywa naturalnego o uziarnieniu np. $0 \div 20$ mm, bez zanieczyszczeń. W przypadku wykonywania robót w zimie, gdy dno wykopu jest przemarznięte, zaleca się ułożyć podsypkę w sposób przedstawiony na rysunku 6.

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.

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje pod przepustem ławę betonową na całej długości lub na części (np. pod wlotem i wylotem), to powinna być wykonana z betonu C 20/25 i odpowiadać wymaganiom STWiORB D-03.01.01.

5.6. Ułożenie rur przepustu na ławie

Ułożenia rury na ławie należy dokonać po zaniwelowaniu poziomu dna i wytyczeniu osi przepustu.

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.

Długość końcowego odcinka rury, mierzona w najkrótszym miejscu (patrz rys. 7) 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 (patrz rys. 8).

Przycięcie skrajnych rur do płaszczyzny skarpy można wykonać przed montażem przepustu lub też na budowie po wykonaniu nasypu.

5.7. Zasyпка przepustu

Zasyпка przepustu do wysokości co najmniej 30 cm ponad górną krawędź przepustu (patrz rys. 8) powinna być wykonana mieszanką kruszywa naturalnego o frakcji $0 \div 31,5$ 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 $\geq 0,95$ w strefie bezpośredniej przy rurze i $\geq 0,98$ 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 zasypki grubości 30 cm. Pozostałą część nasypu można wykonać z materiałów określonych w STWiORB D-02.00.00.

Szczególnie starannie należy wykonać podsypkę wspierającą przepust, umieszczoną w obszarze ograniczonym ćwiartką koła nad ławą (patrz rys. 9 i 10). Materiał na podsypkę wspierającą powinien odpowiadać wymaganiom mieszanki z kruszywa 0÷20 mm dla ławy.

5.8. Umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu

5.8.1. Rodzaje umocnień skarp

Umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu powinno odpowiadać ustaleniom dokumentacji projektowej.

Jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej, to umocnienie skarp można wykonać z:

- elementów prefabrykowanych,
- kostki brukowej betonowej

5.8.2. Umocnienie skarpy betonową kostką brukową

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom STWiORB D-05.03.23a, a sposób wykonania umocnienia powinien być zgodny z ustaleniami STWiORB

5.8.3. Umocnienie skarpy elementami prefabrykowanymi

powinno odpowiadać wymaganiom STWiORB D-06.01.03.

5.8.4. Umocnienie skarpy kostką brukową betonową

powinno odpowiadać wymaganiom STWiORB D-05.03.23a.

5.8.5. Murki czołowe

Murki czołowe monolityczne na wlotach/wylotach wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz STWiORB M-12.01.04 „Zbrojenie betonu stalą A-IIIN” oraz M-13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych, np. parkanów, ogrodzeń nawierzchni, chodników, krawężników itp.,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, tj. zatrawienia, krzewów, ew. drzew,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (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 pkt 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

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

Tablica 1. 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

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) kompletnego wykonania przepustu

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie ławy fundamentowej.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWiORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m kompletnego przepustu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie przepustu z wykopem, ławą, ułożeniem rur, zasypką, umocnieniem skarp według wymagań dokumentacji projektowej, STWiORB i specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Szczegółowe specyfikacje techniczne (STWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-01.00.00 Roboty przygotowawcze

- | | | |
|----|-------------|--|
| 3. | D-02.00.00 | Roboty ziemne |
| 4. | D-03.01.03 | Przepusty pod koroną drogi |
| 5. | D-05.03.23a | Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej dla dróg i ulic oraz placów i chodników |
| 6. | D-06.01.01 | Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków |

10.2. Normy

- | | | |
|-----|-----------------|---|
| 7. | PN-EN 13242 | 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) |
| 8. | PN-EN 206-1 | Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (W okresie przejściowym można stosować PN-B-06250:1988 Beton zwykły) |
| 9. | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 10. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| 11. | PN-B-10021:1980 | Prefabrykaty budowlane z betonu -- Metody pomiaru cech geometrycznych |

10.3. Inne dokumenty

Wytyczne projektowania i wykonywania przepustów z rur HDPE – opracowanie producenta

11. ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK 1

ELEMENTY WYKONANIA PRZEPUSTU

2.1. Nadsypka nad przepustem

Grubość nadsypki nad przepustem uzależniona jest od średnicy rury i obciążenia. Minimalna grubość nadsypki, łącznie z warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni, dla rur o średnicy $600 \div 1000$ mm, powinna wynosić od $0,5$ średnicy rury do max. 12 m. W przypadku gdy warstwy konstrukcyjne nawierzchni są grubsze niż zalecana minimalna nadsypka, to jej grubość nad rurą powinna wynosić minimum $0,10 \div 0,15$ m, mierząc od karbu rury do spodu nawierzchni.

Inne maksymalne i minimalne grubości zasypki dopuszcza się pod warunkiem wykazania obliczeniowo, że nie zostanie przekroczona dopuszczalna deformacja rury.

2.2. Posadowienie przepustu

Przepust można wykonać na gruncie dowolnego typu, przy spełnieniu odpowiednich wymagań dostosowujących do nośności podłoża.

W przypadku posadowienia przepustu na plastycznym podłożu gliniastym lub namulach należy wykonać warstwę odcinającą, np. z geowłókniny o wytrzymałości na rozrywanie min. 7 kPa (rys. 5).

W przypadku gruntu wysadzinowego podsypkę wykonuje się z pospółki o maksymalnej średnicy ziaren 20 mm; grubość warstwy minimum 15 cm, a w miejscu spodziewanej złączki min. 10 cm. Zaleca się, aby podsypkę ułożyć wówczas w kierunku podłużnym i poprzecznym, zgodnie z rysunkiem 6. Podobną konstrukcję podsypki zaleca się wykonywać na przemarzniętym dnie wykopu w okresie zimowym.

Alternatywnie można wykonać na części (np. na obrukowanym wlocie i wylocie) przepustu lub pod całym przepustem ławę betonową (rys. 10).

2.3. Ułożenie przepustu z rur

Długość przepustu powinna być dostosowana do poziomu jego ułożenia, kąta przecięcia przepustu z osią drogi i zakończenia zależnego od ścicia końca zgodnego z pochyleniem skarpy nasypu (ew. bez ścicia).

Łączenie dwóch odcinków rur dokonuje się złączką zaciskową (rys. 2 i 3), której końce następnie dociska się paskami lub śrubami (rys. 4) zaciskowymi. Długość końcowego, skrajnego odcinka rury nie powinna być mniejsza od 1 m (rys. 7).

2.4. Zasypka przepustu

Przepust jednorurowy powinien mieć zasypkę z gruntu przepuszczalnego, wykonaną wg rysunku 8, a dwururowy wg rys. 9.

Pozostałą część nasypu nad przepustem należy wykonać według zasad określonych dla gruntów nasypowych.

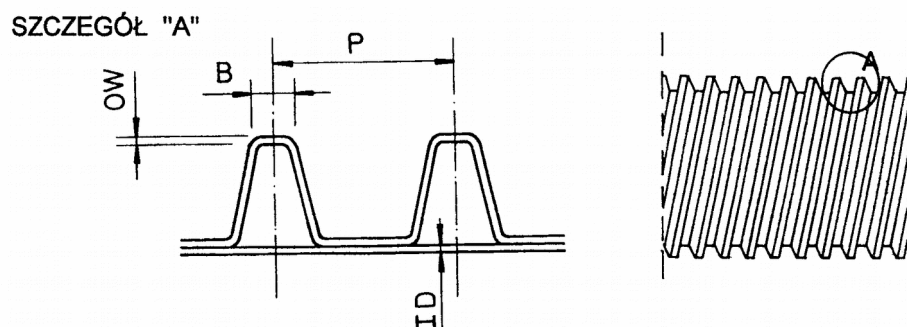
2.5. Umocnienie skarp przy wlocie i wylocie

Ze względów wytrzymałościowych rur, wlot lub wylot przepustu nie wymaga specjalnych umocnień. Nie ma potrzeby wykonywania ścianek czołowych przy przepuszczeniu. Umocnienie wlotu lub wylotu można rozważać do ochrony skarp przed wodą, dla przepustów o średnicy większej od 30 cm, zwłaszcza przy wlocie zatopionym.

Przykładowy sposób umocnienia skarpy betonową kostką brukową lub elementami kamiennymi przedstawiono na rysunku 10.

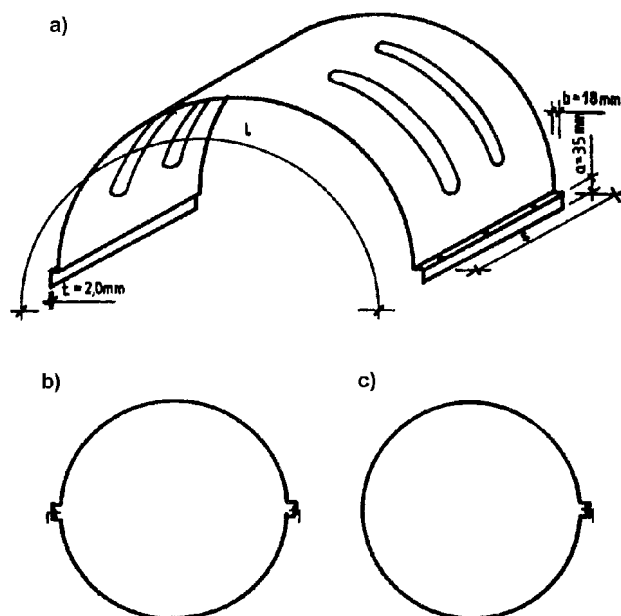
RYСУNKI (wg producenta rur)

Rys. 1. Karby na rurze polietylenowej

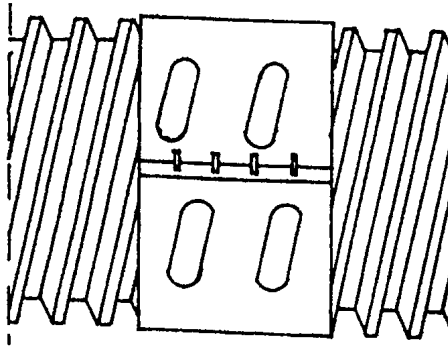


Rys. 2. Przykład złączki zaciskowej do połączenia dwóch rur polietylenowych

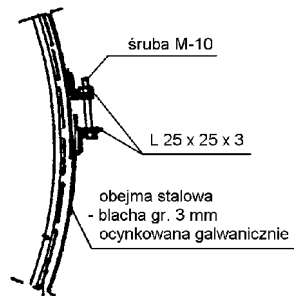
a) Widok górnej części złączki dwudzielnej, b) Przekrój poprzeczny złączki dwudzielnej,
c) Przekrój poprzeczny złączki jednodelnej (Uwaga: Producent dostarcza również inne typy złązek)



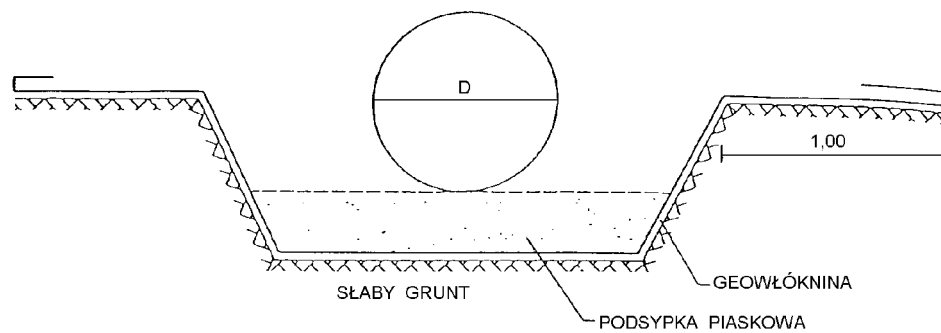
Rys. 3. Dwa odcinki rur połączone złączką zaciskową z blachy stalowej grubości 3 mm ocynkowanej galwanicznie (Istnieją również złączki plastikowe)



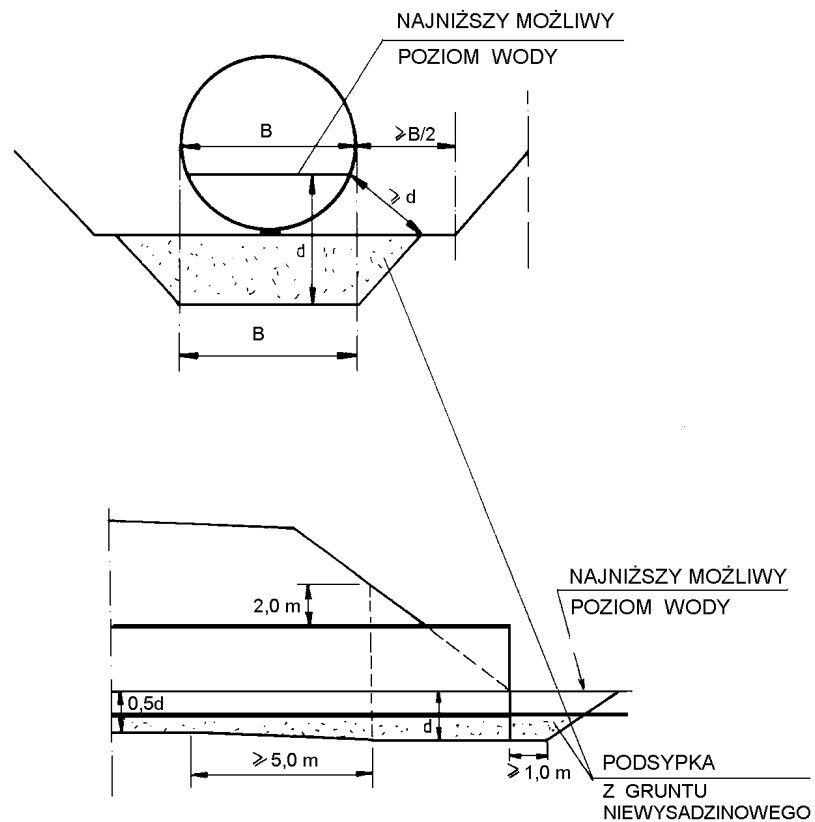
Rys. 4. Śruba zaciskowa na złączce metalowej łączącej dwa odcinki rur (Istnieją również złączki plastikowe)



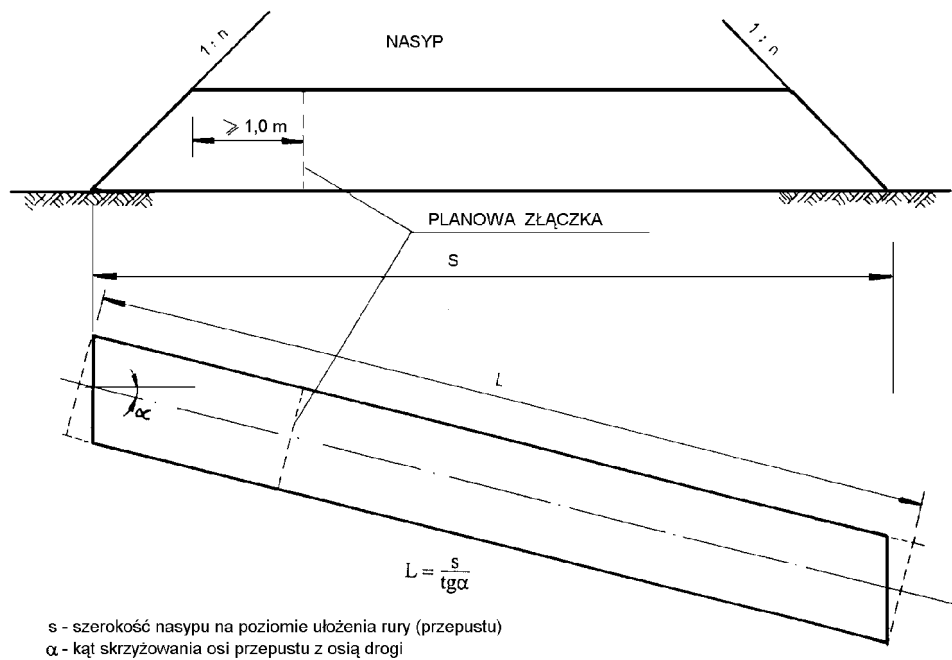
Rys. 5. Ułożenie rur przepustu na słabym gruncie



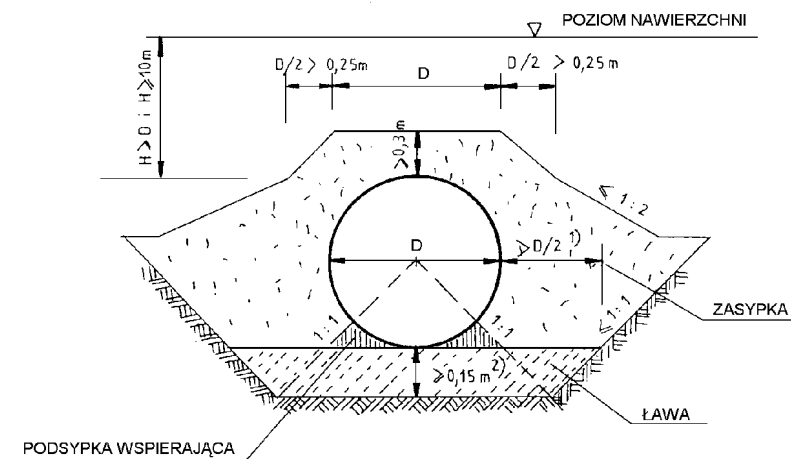
Rys. 6. Sposób wykonania podsypki pod przepustem, posadawianym na gruncie wysadzinowym



Rys. 7. Końcowy, skrajny odcinek rury nie powinien być krótszy od 1 m



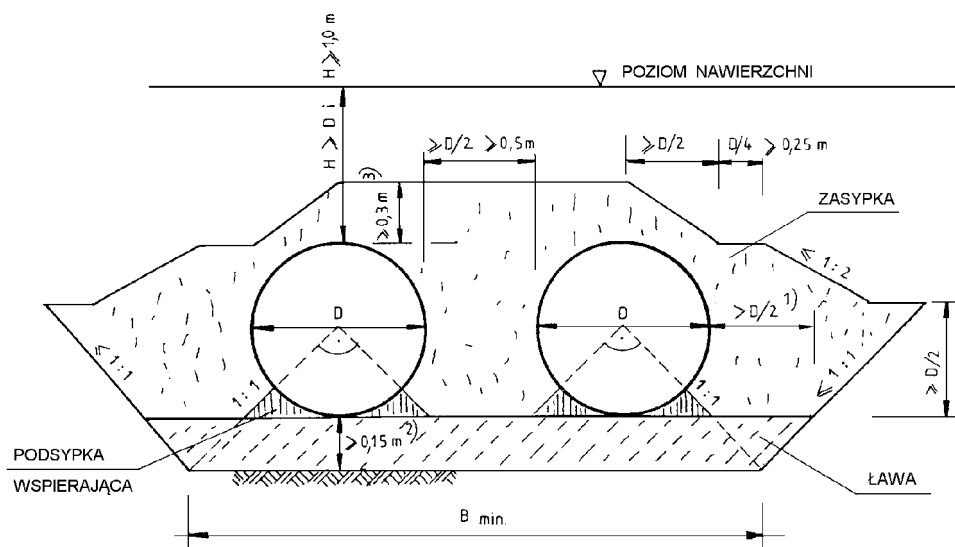
Rys. 8. Zasyпка nad przepustem jednorurowym



¹⁾ wymiar może być zwiększony dla gruntów wrażliwych na przemarzanie

²⁾ w miejscu złączeni min. 0,10 m

Rys. 9. Zasyпка nad przepustem dwururowym

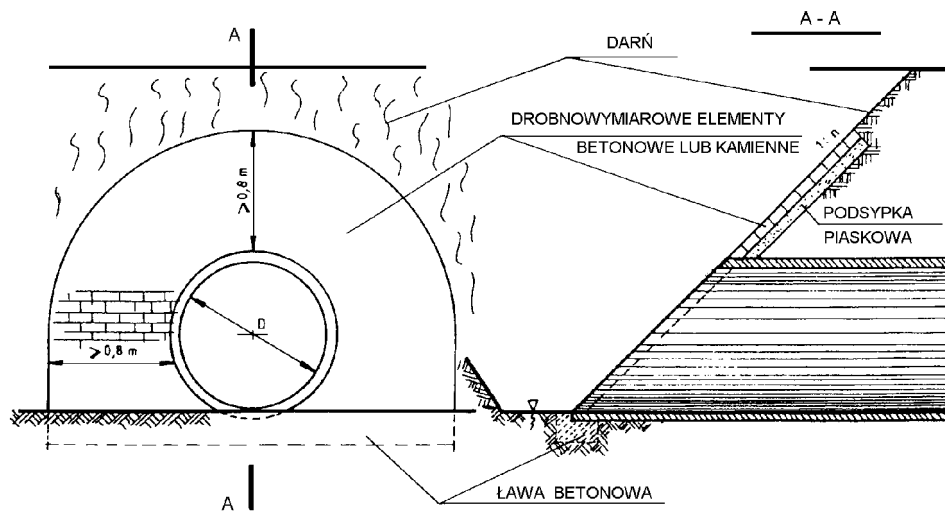


¹⁾ wymiar może być zwiększony dla gruntów wrażliwych na przemarzanie

²⁾ w miejscu złączeni min. 0,10 m

³⁾ grubość równa całkowitej wysokości w wypadku gdy $H \leq 1$

Rys. 10. Przykład umocnienia skarpy przy wlocie przepustu za pomocą drobnowymiarowych elementów z betonowej kostki brukowej lub kamienia



D-03.02.01.
KANALIZACJA DESZCZOWA – ROWY KRYTE

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej [STWiORB] są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji deszczowej na zadaniu pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. ”Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu kanalizacji deszczowej i rowów krytych.

Roboty obejmują:

- oznakowanie robót,
- zakup i dostawę materiałów ,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentów,
- wykonanie sączków,
- wykonanie wylotu kolektora,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików, studni, studzienek ściekowych,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

1.4. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzenia ścieków opadowych.

1.4.1. Kanały.

Kanal – liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

Kanal deszczowy – kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

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

Kanal zbiorczy – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

Kolektor główny – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

Kanal nieprzelazowy – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

Kanal przelazowy – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

1.4.2. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

Studzienka kanalizacyjna – studzienka rewizyjna – na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

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

Studzienka połączeniowa – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Studzienka kaskadowa (spadowa) – studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącanie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

Studzienka bezwłazowa – ślepa – studzienka kanalizacyjna pokryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

Komora kanalizacyjna – komora rewizyjna na kanale przelazowym przeznaczona do kontroli prawidłowej eksploatacji kanałów.

Komora połączeniowa – komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Komora spadowa (kaskadowa) – komora mająca pochylnie i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływowych z wyżej położonego kanału dopływowego.

Wylot ścieków – element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

Przejście syfonowe – jeden lub więcej zamkniętych przewodów kanalizacyjnych z rur żeliwnych, stalowych lub żelbetowych pracujących pod ciśnieniem, przeznaczonych do przepływu ścieków pod przeszkodą na trasie kanału.

Zbiornik retencyjny – obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do okresowego zatrzymania części ścieków opadowych i zredukowania maksymalnego natężenia przepływu.

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

Wpust deszczowy – urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

1.4.3. Elementy studzienek i komór.

Komora robocza – zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

Komin włazowy – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

Płyta przykrycia studzienki lub komory – płyta przykrywająca komorę roboczą.

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

Kineta – wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

Spocznik – element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

1.4.4. Kryty rów - urządzenie systemu odwadniającego zamkniętego zastępujące odcinki systemów otwartych (rowy) odcinkami rurociągów, przeznaczone do odprowadzania ścieków opadowych, stosowane w sytuacjach ograniczonej dostępności pasa drogowego dla zastosowania rowów otwartych.

1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00. - "Przepisy ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

2.1. Rury kanałowe.

Do wykonania kanalizacji deszczowej stosuje się następujące rury:

- PP – polipropylenowe, dwuścienne, spiralnie karbowane
 - PEHD – polietylenowe wysokiej gęstości, dwuścienne, spiralnie karbowane
 - rury kanalizacyjne, kielichowe PVC Ø200 mm, do zastosowania na przykanaliki,
- Wszystkie elementy powinny spełniać lub przewyższać wymagania klasy SN8.

2.2. Studzienki ściekowe.

Studzienki ściekowe wykonane są z prefabrykatów zgodnie z „Katalogiem budownictwa” - KB 4-3.3.1.10 i zawierają następujące elementy:

- wpust uliczny żeliwny wg PN-88/H-74080/01 i PN-88/H-74080/04 (typ ciężki),
- kręgi betonowe o średnicy 50 cm, z betonu klasy C20/25 wg. KB1 - 22.2.6.
- pierścień żelbetowy prefabrykowany o średnicy 65 cm z betonu wibrowanego klasy C16/20 (stal zbrojeniowa A I-II)
- płyta żelbetowa prefabrykowana grubości 11 cm z betonu wibrowanego klasy C20/25 (stal zbrojeniowa A I-II)
- płyta fundamentowa zbrojona grubości 15 cm z betonu klasy C12/15.
- podsypka może być wykonana z tłuczni lub żwiru. Materiały powinny odpowiadać wymaganiom stosowanych norm: PN-B-11111 i PN-B-11112.
- beton hydrotechniczny C12/15 i C16/20 powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-62/6738-07, PN-S-10040.

2.3. Studzienki kanalizacyjne.

2.3.1. Komora robocza.

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

- kręgów betonowych lub żelbetowych odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 (PN-EN 1917).

Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana jako monolit z betonu hydrotechnicznego klasy C35/45; W-12 odpowiadającego wymaganiom BN-62/6738- 03, 04, 07.

2.3.2. Komin włazowy.

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 1,00 m lub 1,20 m odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 (PN-EN 1917).

2.3.3. Dno studzienki.

Dno studzienki wykonuje się jako monolit z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w pkt. 2.3.1.

2.3.4. Włazy kanałowe.

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

- włazy żeliwne typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-02, PN-EN 124:2000 umieszczane w jezdni dróg i zjazdów
- włazy żeliwne typu lekkiego odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-01, PN-EN 124:2000 umieszczone poza jezdnią drogi, w chodnikach, ścieżkach rowerowych i trawnikach

2.3.5. Stopnie złazowe.

Stopnie złazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-H-74086, PN-EN 13101.

2.4. Materiały dla komór przelotowych połączeniowych i kaskadowych.

2.4.1. Komora robocza.

Komora robocza z płytą stropową i dnem może być wykonana jako żelbetowa wraz z domieszkami uszczelniającymi lub z cegły kanalizacyjnej wg indywidualnej dokumentacji projektowej.

2.4.2. Komin włazowy.

Komin włazowy wykonuje się z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 (PN-EN 1917).

2.4.4. Właz kanałowy.

Według pkt.2.3.4.

2.5. Studzienki bezwłazowe – ślepe.

2.5.1. Komora połączeniowa.

Komora połączeniowa (ściany) wykonuje się z betonu hydrotechnicznego odpowiadającego wymaganiom BN-62/6738- 03, 04, 07 z domieszkami uszczelniającymi lub z cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037.

2.5.2. Płyta pokrywowa.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWiORB nie ustala inaczej, to płytę pokrywową stanowi prefabrykat wg Katalogu powtarzalnych elementów drogowych.

2.5.3. Płyta denną.

Płytę denną wykonuje się z betonu hydraulicznego o właściwościach podanych w pkt. 2.3.1.

3. Sprzęt.

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

3.1. Do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych można stosować następujący sprzęt:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu
- piłę motorową łańcuchową 4.2. KM do karczowania i wyrębu drzew
- koparki przedsiębie
- spycharkę gąsienicową lub kołową
- sprzęt do zagęszczania gruntu i zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni

3.2. Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:

- wciągarkę mechaniczną
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t
- beczkowóz
- żurawie budowlane samochodowe
- kocioł do gotowania lepiku

Dopuszcza się stosowanie innego rodzaju sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii oraz warunków wykonywanych robót.

4. Transport.

4.1. Rury kanalowe.

Przewóz rur samochodami uregulowany jest odnośnymi przepisami mchu kołowego po drogach publicznych. Ze względu na specyfikę rur należy przestrzegać następujących dodatkowych wymagań:

- rury należy przewozić samochodami skrzyniowymi lub pojazdami mającymi boczne wsporniki o max. rozstawie 2 m. Wystające poza pojazd końce nie mogą być dłuższe niż 1 m,
 - jeżeli rury przewożone są luzem, to wysokość ładunku nie może przekraczać 1 m,
 - luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu.
- Przy rurach składowanych luzem układać na podkładach drewnianych o szerokości min. 10 cm i wysokości 2,5 cm. W stosie nie powinno być więcej niż 7 warstw rur, wysokość stosu max. 1,5 m. Rury układać kielichami naprzemianlegle. Rozstaw podpór max. 2 m. Szczegółowe dane zawiera instrukcja producenta.

Przy składowaniu rur zagwarantować:

- równe podłoże,
- wysokość składowania 1,5 m,
- rozstaw podkładów 1 +■ 2 m,
- przetaczanie i wleczenie rur jest zabronione

4.2. Kręgi.

W celu usztywnienia ułożonych elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowanego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu mocowane do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie lub opuszczanie kręgów o średnicy 1,2 i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.3. Wpusty żeliwne.

Mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Elementy można układać warstwowo w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Rozmieszczenie ich powinno umożliwić użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

4.4. Cegła kanalizacyjna.

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem. Jednostki ładunkowe należy układać na środku transportu samochodowego w jednej warstwie. Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt. Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek. Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczy, widłowy lub chwytowy. Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

4.5. Włazy kanalowe.

Włazy kanalowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

4.6. Kruszywa.

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

4.7. Mieszanka betonowa.

Transport mieszanki betonowej nie powinien spowodować:

- segregacji składników
- zmiany składu mieszanki
- zanieczyszczenia mieszanki
- obniżenia temperatury przekraczającego granicę określone w wymaganiach technologicznych

4.8. Pozostałe materiały.

Mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

5. Wykonanie robót.

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

5.1. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do robot Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi.

5.2. Roboty ziemne.

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

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

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

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

5.4. Przygotowanie podłoża.

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

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłuczni lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwodniającymi. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m, na warstwie odwadniającej należy wykonać fundament betonowy, zgodnie z dokumentacją projektową lub STWiORB

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłuczni o grubości od 15 do 20 cm. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m należy wykonać fundament betonowy zgodnie z dokumentacją projektową lub STWiORB.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w STWiORB.

5.5. Roboty montażowe.

Po przygotowaniu wykopów pod urządzenia kanalizacyjne zgodnie z pkt. 5.1 i 5.2. można przystąpić do wykonywania robót montażowych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady montażu rur od najniższego punktu kanału, w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny być zgodne z dokumentacją projektową i spełniać poniższe warunki:

- a) najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu tj. 0,6 – 0,8 m/s.

Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:

- dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 3 ‰
- dla kanałów i kolektorów przelotowych – 1 ‰ (wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰).

- b) głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów od 1,0 – 1,3 m (zgodnie z Dziennikiem Budownictwa Nr 1 z 15.03.1971 r.).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

Ponadto należy dążyć do tego, by zagłębienie kanału na końcówce sieci wynosiło minimum 2,5 m, w celu zapewnienia możliwości ewentualnego skanalizowania obiektów położonych przy tym kanale związanych z drogą.

5.5.1. Przykanaliki.

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

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i w pionie (z wyjątkiem łuków dla podłączenia do wpustu bocznego w kanale lub do syfonu przy połączeniach do kanału ogólnospławnego).
- minimalny przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić 0,20 m; (dla pojedynczych wpustów i przykanalików nie dłuższych niż 12 m można stosować średnicę 0,15 m),
- długość przykanalika licząc od studzienki ściekowej (wpustu ulicznego) do kanału lub studzienki rewizyjnej połączonej nie powinna przekraczać 24 m,
- włączenie przykanalika do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wpustu bocznego.
- spadki przykanalików powinny wynosić od min. 20 ‰ do max. 400 ‰, z tym, że przy spadkach większych od 250 ‰, należy stosować rury żeliwne,
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45° i max 90° (optymalny kąt - 60°).
- włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy wykonać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogę studzienki wynosiła max 50,0 cm. W przypadku konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki.
- włączenie przykanalików z dwóch stron do kanału zbiorczego poprzez wpusty boczne powinny być usytuowane w odległości min. 1,0 m od siebie.

5.5.2. Studzienki kanalizacyjne.

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

Tablica 1. Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych.

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

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

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

Spadek wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu Budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8), a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa.

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina włazowego,

- dna studzienki,
- wjazdu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0m).

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym ustalonym w dokumentacji projektowej.

Komin wjazdowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m wg BN-86/8971-08. posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej (lub rzadziej na kręgu stożkowym) w takim miejscu, aby pokrywa wjazdu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni.

Studzienki płytke mogą być wykonane bez kominów wjazdowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę wjazdową wg PN-H-74051, PN-EN 124:2000.

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą.

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

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wjazd typu ciężkiego wg PN-H-74051-02, PN-EN 124:2000. W innych przypadkach można stosować wjazdy typu lekkiego wg PN-H-74051-01, PN-EN 124:2000.

Poziom wjazd w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wjazdu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina wjazdowego należy zamontować mijankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

5.5.3. Komory przelotowe i połączeniowe.

Dla kanałów o średnicy 0,8 m i większych należy stosować komory przelotowe i połączeniowe projektowane indywidualnie, złożone z następujących części;

- komory roboczej,
- płyty stropowej nad komorą,
- komina wjazdowego średnicy 0,8 m,
- płyty pod wjazd,
- wjazdu typu ciężkiego średnicy 0,6 m.

Podstawowe wymagania dla komór roboczych:

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

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

Komory połączeniowe powinny być zlokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych.

Wykonanie połączenia kanałów, komina wjazdowego i kinet podano w pkt. 5.5.3.

5.5.4. Komory kaskadowe.

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

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

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

Kominy włazowe należy wykonać tak jak podano w pkt. 5.5.3.

Zasady łączenia kanałów w dnia komory i wykonania kinet podano w pkt. 5.5.3.

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

5.5.5. Studzienki bezwłazowe – ślepe.

Minimalny wymiar studzienki w planie wynosi 0,8 m. Wszystkie kanały w tych studzienkach należy łączyć sklepieniami.

Studzienki posadowia się na podsypce z piasku grubości 7 cm, po ułożeniu kanału.

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

5.5.6. Studzienki ściekowe.

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzenia wód opadowych z jezdni dróg i placów, powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem.

Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika 1,65 m (wyjątkowo – min. 1,5 m i max 2,05 m).
- głębokość osadnika 0,95 m.
- średnica osadnika (studzienki) 0,50 m.

Krata ściekowa wpustu może być usytuowany w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty może być usytuowany 2 cm poniżej ścieku jezdni.

Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego.

Liczba studzienek ściekowych i ich rozmieszczenie uzależnione jest przede wszystkim od wielkości odwadnianej powierzchni jezdni i jej spadku podłużnego. Należy przyjmować, że na jedną studzienkę powinno przypadać od 800 do 1000 m² nawierzchni szczelnej.

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

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

Przy umieszczeniu krater ściekowych bezpośrednio w nawierzchni, wierzch kraty powinien znajdować się 0,5 cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej.

Każdy wpust powinien być podłączony do kanału za pośrednictwem studzienki rewizyjnej połączeniowej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wyjątkowo za pomocą wpustu bocznego.

W przypadkach kolizyjnych, gdy zachodzi konieczność usytuowania wpustu nad istniejącymi urządzeniami podziemnymi, można studzienkę ściekową wypłyć do min. 0,60 m nie stosując osadnika. Osadnik natomiast powinien być ustawiony poza kolizyjnym urządzeniem i połączony przykanalikiem ze studzienką, jak również z kanałem zbiorczym. Odległość osadnika od krawężnika jezdni nie powinna przekraczać 3,0 m.

5.5.7. Izolacja.

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

Zabezpieczenie rur kanałowych polega na powleczeniu ich zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni warstwą izolacyjną asfaltową, posiadającą aprobatę techniczną, wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Studzienki zabezpiecza się poprzez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177.

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

5.5.8. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.

Zasypanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm.

Materiał zasypowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z normą PN-S-0220 „Roboty ziemne”.

Rodzaj gruntu do zasypania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Kontrola, pomiary badania.

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej STWiORB i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5 % projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i $+10$ % projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),

- wskaźnik zagęszczenia zasyпки wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt. 5.5.9,
- rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 cm.

7. Obmiar robót.

Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Jednostką obmiarową jest:

- dla studzienek – komplet.
- dla kanałów i przykanalików – metr
- dla wylotów kanałów – sztuka

8. Odbiór robót.

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

9. Podstawa płatności.

Płatność za metr przewodu kanalizacyjnego, komplet w przypadku studzienek oraz sztuka w przypadku wylotów należy przyjmować zgodnie z obmiarem i na podstawie kontroli jakości robót.

Cena obejmuje:

- oznakowanie robót,
- zakup i dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentów,
- wykonanie sączków,
- wykonanie wylotu kolektora,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików, studni, studzienek ściekowych,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy.

PN-EN 206-1	Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-06265	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 12620+A1	Kruszywa do betonu.
PN-EN 197-1	Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku + normy związane
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-EN 1917	Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
PN-87/H-74051/01	Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego).
PN-87/H-74051/02	Włazy kanałowe. Klasa B, C, D (typ ciężki).
PN-87/H-74051/00	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-B-01813:1991	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchniowe. Zasady doboru.
PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamiennej.

PN-EN 13242+A1	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-B-11111	Kruszywa naturalna do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
PN-B-11112	Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-EN 13101	Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
PN-EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-B-10104	Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy.
PN-C-96177:1958	Przetwory naftowe. Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
PN-S-02204:1997	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
BN-62/6738-03, 04, 07	Beton hydrotechniczny.
PN-EN 752 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne	
PN-EN 1401-1- Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odprowadzania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu	
PN-EN 1452-3 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Kształtki.	
PN-B-10729 – Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.	
PN-B-06050 – Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.	
PN-EN 877 - Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji do odprowadzania wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości.	
PN-EN 196-3 - Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości	
PN-EN 196-1 - Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości	
PN-EN 196-6 - Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia	
PN-EN 13139 - Kruszywa do zaprawy	
PN-EN 12504-4 - Badania betonu. Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej	
PN-EN 12504-2 - Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia.	
PN-EN 933-1 - Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie	
składu ziarnowego. Metoda przesiewania.	
PN-EN 933-4 - Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.	
PN-EN 1097-6- Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.	
PN-B-06714-34:1991/Az1:1997 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.	
PN-EN 934-2:2002/A1:2005 - Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie	
PN-EN 934-2:2002/A2:2006 - Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie	
BN-67/6747-14 Cement. Transport i przechowywanie.	
BN-79/6751-01 Materiały izolacyjne przeciwwilgociowe. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej	
PN-EN 1295-1:2002 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1- Wymagania ogólne.	

10.2. Inne dokumenty.

Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej – Warszawa 1986r.

Katalog Budownictwa

KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)

KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)

KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)

KB4-4.12.1.(11) Studzienki ślepe (lipiec 1980)

KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)

KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm

„Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” – Warszawa, 1979-1982 r.

Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt – Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy – sierpień 1984 r.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. Nr 96/93 poz. 437).

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano — montażowych — ITB

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych

Katalog powtarzalnych Elementów Drogowych opracowany przez „Transprojekt” Warszawa

Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL

zeszyt9. Wydanie COBRTI INSTAL Ośrodek Informacji Technika Instalacyjna w Budownictwie 06.2003r.

Inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajowe UE

Katalog produktów z tworzyw sztucznych do systemów kanalizacyjnych i drenarskich oraz do zastosowań komunalnych i przemysłowych

D-04.01.01
PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem profilowaniem i zagęszczeniem podłoża na zadaniu pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. ”Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu z zagęszczenia i profilowania podłoża pod warstwy konstrukcyjne jezdni, chodników i zjazdów.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

Nie występują.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00.

Do wykonania koryta należy stosować:

- sprzęt mechaniczny dostosowany do szerokości profilowanego koryta (równiarki samojezdne, spycharki uniwersalne, koparki).
- drobny sprzęt ręczny do profilowania ręcznego, w miejscach gdzie inny sprzęt nie może mieć zastosowania.
- walce statyczne dostosowane do wielkości zagęszczonej powierzchni oraz ubijaki mechaniczne i zagęszczarki spalinowe do zastosowania w miejscach trudno dostępnych dla innego sprzętu.
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót lub nie będące w dobrym stanie technicznym, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Rodzaj, typ i ilość sprzętu powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru

4. Transport.

Jeżeli grunt uzyskany przy wykonywaniu koryta przeznaczony jest na odkład, to może być on wywożony dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru

5. Wykonanie robót.

5.1. Zasady ogólne wykonywania robót.

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-00.00.00.

Wykonawca może przystąpić do wykonania koryta dopiero po zakończeniu i odebraniu przez Inspektora Nadzoru robót przygotowawczych oraz wszystkich robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym a zarazem bezpośrednio przed rozpoczęciem wykonania warstw nawierzchni.

Po wykonaniu korycia oraz po wyprofilowaniu i zagęszczeniu podłoża nie może odbywać się ruch budowlany inny niż ruch bezpośrednio związany z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem oraz profilowaniem i zagęszczeniem koryta.

5.2. Wyznaczenie koryta.

Wytyczenie koryta powinno być zgodne z dokumentacją projektową i tolerancjami określonymi w niniejszej STWiORB.

Profil koryta powinien być wyznaczony za pomocą palików i szpilek odpowiednio zamocowanych i utrzymywanych w czasie robót.

Rozmieszczenie palików, ustawionych w rzędach równoległych do osi drogi, powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.3. Wykonanie koryta.

Rodzaj sprzętu należy dostosować do rodzaju gruntu w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia. W przypadku gruntów spoistych należy stosować spycharki uniwersalne oraz cięższe typy równiarek.

Ręczne wykonywanie koryta należy stosować w przypadku gdy np. zbyt mała szerokość koryta nie pozwala na zastosowanie maszyn lub zakres robót jest mały - za zgodą Inspektora Nadzoru

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zagospodarowany zgodnie z zaleceniami Inspektora Nadzoru.

5.4. Profilowanie podłoża.

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

Następnie należy profilować podłoże do spadków poprzecznych i podłużnych zgodnie z dokumentacją projektową.

Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe od projektowanych.

Przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża należy jego powierzchnię dogęścić 3 - 4 przejściami średniego walca stalowego lub gładkiego lub inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Do mechanicznego profilowania podłoża należy używać sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru

5.5. Zagęszczanie podłoża.

Bezpośrednio po profilowaniu należy podłoże zageścić walcami gładkimi stalowymi lub ubijakami mechanicznymi w miejscach dla innego sprzętu trudno dostępnych, lub innym sprzętem zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować poprzez badanie wskaźników zagęszczenia zgodnie z BN-77/8931-12. Minimalne wartości wskaźników zagęszczenia podano w Tablicy 1.

Wilgotność gruntu podczas zagęszczania nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż -20 %, +10 %.

Tablica 1.

Minimalne wartości wskaźników zagęszczenia podłoża [Is].

Strefa korpusu	Minimalna wartość Is dla dróg:		
	dla dróg ekspresowych	o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim $\geq KR\ 3$	o ruchu mniejszym od ciężkiego $<KR\ 3$
górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni terenu lub robót ziemnych	1,00	1,00	0,97

W przypadku, gdy materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia za pomocą oznaczenia wskaźników zagęszczenia [Is], kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża wg. PN-S-02205 oraz obliczyć wskaźnik odkształcenia I_o ze wzoru: Powinien być spełniony warunek:

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

w którym: E_1 – pierwotny moduł odkształcenia oznaczony w pierwszym obciążeniu badanego podłoża w korycie

E_2 – wtórny moduł odkształcenia oznaczony w powtórnym obciążeniu badanego

podłoża w korycie.

Ocena zagęszczenia:

Wskaźnik odkształcenia I_o nie powinien być większy niż:

a) dla żwirów, pospółek i piasków

- przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,00$ - 2,2

- przy wymaganej wartości $I_s < 1,00$ - 2,5

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

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

d) dla narzutów kamiennych, rumoszy - 4,0

Jeżeli wartości wskaźnika I_s lub I_o nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości I_s lub I_o . Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Ocena nośności podłoża w korycie.

Oceny nośności podłoża w korycie dokonuje się na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 za pomocą obniżenia statycznego płytą o średnicy 300 mm wg. PN-S-02205.

Minimalne wartości wtórnych modułów odkształcenia podaje Tablica 2.

Tablica 2.
Minimalne wartości wtórnych modułów odkształcenia E_2 w podłożu koryta, w MPa.

Minimalny moduł wtórny E_2 , MPa		
dla dróg o ruchu b. ciężkim KR5-KR7	dla dróg o ruchu ciężkim KR3-KR4 (poszerzenie jezdni)	dla dróg o ruchu KR1 – KR2 (zjazdu, chodnik, ścieżka rower.)
120	100	80

5.6. Utrzymanie koryta.

Podłoże po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymane w dobrym stanie do czasu rozpoczęcia wykonywania podbudowy.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania i pomiary kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą spełnienie wymagań dotyczących jakości robót lecz nie rzadziej niż podaje niniejsza STWiORB.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych należy wpisywać do:

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy
- Dziennika Budowy
- protokołów odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu

6.2. Badania w czasie robót.

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia podłoża w korycie podaje tablica 3.

Tablica 3.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów koryta

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość koryta	co 50 m
2.	Równość podłużna	co 50 m
3.	Równość poprzeczna	co 50 m
4.	Spadki poprzeczne	co 50 m na odcinkach prostych i co najmniej w 5 miejscach na odcinkach łukowatych
5.	Rzędne wysokościowe	na wszystkich hektometrach oraz na łukach pionowych
6.	Zagęszczenie	
	a) oznaczone za pomocą wskaźnika zagęszczenia	1 badanie na 1000 m ²
	b) oznaczone metodą obciążeń płytowych	1 badanie na 5000 m ²
7.	Wilgotność gruntu w podłożu	1 raz na każdej dziennej działce roboczej

6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża).

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

6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża).

Równość podłoża w profilu podłużnym i poprzecznym.

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

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.2.4. Spadki poprzeczne.

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

6.2.5. Rzędne wysokościowe.

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

6.2.6. Zagęszczenie i nośność.

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg PN-S-02205 nie powinien być mniejszy od podanego w Tablicy 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, [I_o] określonych zgodnie z normą PN-S-02205, nie powinien być większy od wartości podanych w pkt. 5.5.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17 [2].

Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20 % do +10 %. Wilgotność zagęszczonego gruntu w podłożu należy badać co najmniej 1 raz na każdej dziennej działce roboczej.

Nośność: wtórny moduł odkształcenia E₂ nie powinien być mniejszy od wartości podanych w Tablicy 2.

Badania zagęszczenia i nośności należy wykonywać z częstotliwością podaną w Tablicy 3.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest 1 m² koryta po wyprofilowaniu i zagęszczeniu zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru podano w STWiORB D-00.00.00.

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

Wykonawca zgłasza Inspektorowi Nadzoru do odbioru wykonane roboty a do odbioru przedstawia zestawienia wszystkich wyników badań i pomiarów z bieżącej kontroli robót.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie wyników badań i pomiarów Wykonawcy oraz na podstawie badań i pomiarów własnych i laboratorium Zamawiającego oraz na podstawie oceny wizualnej.

W czasie odbioru Inspektor Nadzoru może polecić wykonanie dodatkowych badań, gdy zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z wymaganiami STWiORB (koszty tych badań ponosi Wykonawca) lub gdy istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy (koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w razie stwierdzenia usterek). Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg. STWiORB, dały pozytywne wyniki.

9. Podstawa płatności.

Płatność za metr kwadratowy wykonanego koryta należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, na podstawie badań laboratoryjnych i pomiarów kontrolnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

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

10. Przepisy związane.

- | | | |
|----|--------------------------|---|
| 1. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów. |
| 2. | PN-B-02480 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów. |
| 3. | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| 4. | PN-EN 13036-6 | Właściwości nawierzchni drogowych i lotniskowych. Metody badań. Część :
Pomiary poprzecznych i podłużnych profili w zakresie fali równości i mega
tekstury. |
| 5. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| 6. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką |
| 7. | Instrukcja badań podłoża | gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998. |

D.04.02.02.
WARSTWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO (MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw z kruszywa naturalnego na zadaniu pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyzna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji w/w robót.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy pomocniczej na w/w inwestycji.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem przewidzianym do stosowania przy wykonywaniu warstwy jest kruszywo naturalne np.: pospółka, piasek drobny, piasek gruby, piasek średni, żwir.

Materiały do podbudowy powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością:

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

gdzie:

D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn podbudowy

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

b) zagęszczalności, określony zależnością:

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

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d_{60} - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego podbudowę

d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego podbudowę

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- równiarek, koparek, spycharek
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych ciężkich lub ubijaków mechanicznych w miejscach gdzie użycie walców jest niemożliwe.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport kruszywa

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D.02.00.00 „Roboty ziemne” oraz D.04.01.01 „Profilowanie i zagęszczanie podłoża”. Podłoże powinno być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, koparki lub spycharki lub sprzętu ręcznego np. na poszerzeniach, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu podbudowy należy przystąpić do jej zagęszczania w celu uniknięcia wysuszenia. Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

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

W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa z pospółki powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481 [1]. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [8].

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02 [6]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

5.4. Utrzymanie warstwy z kruszywa naturalnego

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

Dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy z kruszywa naturalnego podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 100 m
2	Równość podłużna	co 20 m
3	Równość poprzeczna	co 100 m
4	Spadki poprzeczne	co 100 m
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m

7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²

6.3.2. Szerokość warstwy

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

6.3.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [7].

Nierówności poprzeczne warstwy również należy mierzyć 4 metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.3.4. Spadki poprzeczne

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

6.3.5. Grubość warstwy

Grubość warstwy nie może się różnić o więcej jak $\pm 10\%$ od grubości projektowanej.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

6.3.6. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy, określony wg BN-77/8931-12 [8] nie powinien być mniejszy od 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [6], nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z kruszywa naturalnego.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² wykonanej warstwy obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy kruszywa o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|---|---|
| 1. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności |
| 3. | PN-B-11111 | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych . Żwir i mieszanka |
| 4. | PN-B-11112 | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych |
| 5. | PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 6. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 7. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą |
| 8. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 9. | PN-EN 13285. | Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja. |
| 10. | PN-EN 13242+A1. | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym. |
| 11. | PN-EN 13286-2 | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym -- Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody -- Zagęszczanie metodą Proctora |
| 12. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 13. | WT-4 2010 | Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania Techniczne. GDDKiA W-wa 2010 |
| 14. | Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r. | |

D-04.03.01.
OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni na drodze na zadaniu pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia są zgodne z odpowiednimi, obowiązującymi normami polskimi i D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

2.1. Rodzaje materiałów do skropienia warstw konstrukcyjnych.

1. Do skropienia podbudów i warstw z mieszanek mineralno- asfaltowych celem połą/*czenia warstw konstrukcyjnych nawierzchni stosowane są drogowe asfaltowe emulsje kationowe, niemodyfikowane, szybkorozpadowe, o oznaczeniach C 60 B 3 ZM lub C 60 B 10 ZM/R, o właściwościach zgodnych z PN-EN 13808:2013-10, Tablica NA.2 normy.

Tablica 1. Niektóre wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej szybkorozpadowej wg PN-EN 13808.

Lp.	Właściwości	Wymagania	
		C 60 B 3 ZM	C 60 B 10 ZM/R
1.	Zawartość asfaltu, %	58 - 62	58 - 62
2.	Pozostałość na sicie 0,5mm, [%]	< 0,20	< 0,20
3.	Penetracja w 25 C asfaltu odzyskanego, [0,1mm]	< 100	< 100
4.	Czas wypływu Ø 2mm w 40 C [s]	15 - 70	15 - 70
5.	Indeks rozpadu [g/100 g]	70 - 155	NR ^a (0)
6.	Przyczepność do kruszywa referencyjnego , [%]	NR ^a (0)	≥ 75

Do każdej cysterny z emulsją producent zobowiązany jest załączyć deklarację zgodności z wynikami badań.

2.2. Zużycie lepiszczy do skropienia.

Dokładne zużycie lepiszcza powinno być podane w dokumentacji projektowej lub ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia podaje tablica 2.

Tablica 2. Orientacyjne zużycie lepiszcza do skropienia warstw konstrukcyjnych

nawierzchni.

Lp.	Rodzaje lepiszcza	Zużycie w kg/m ²
1.	Emulsja asfaltowa kationowa	0,2 – 0,7

2.3. Składowanie lepiszczy.

Warunki przechowywania emulsji powinny być zgodne z zasadami określonymi przez producenta i nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenie jego jakości.

Przy składowaniu emulsji kationowej - czas jej przechowywania nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty jej produkcji, a temp. przechowywania nie powinna być niższa niż 3°C.

3. Sprzęt.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia do oczyszczania i skropienia warstw konstrukcyjnych powinny gwarantować zachowanie wymagań jakościowych i być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

a) Do oczyszczania warstw nawierzchni należy używać:

- szczotki mechaniczne i ręczne
- sprężarki
- zbiorniki z wodą
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru

b) Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiaarki lepiszcza wyposażonej w urządzenia pozwalające na sprawdzanie i regulowanie takich parametrów jak: ilość, ciśnienia lepiszcza w kolektorze, obrotów pompy dozującej, prędkości skrapiaarki, wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza.

Skrapiarka powinna posiadać aktualne świadectwo cechowania.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości wymaganej.

4. Transport.

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

Emulsję należy transportować w cysternach samochodowych; dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych pod warunkiem, że nie będą powodowały rozpadu emulsji.

Zbiorniki powinny być czyste, bez resztek innych lepiszczy. Cysterny powinny być przedzielone przegrodami, tak aby pojemność komory nie przekraczała 1 m³.

5. Wykonanie robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.1. Oczyszczenie warstw nawierzchni.

Oczyszczenie polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu Szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem lub sprężonego powietrza.

5.2. Skropienie warstw nawierzchni.

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza powinna być równa ilości wymaganej z tolerancją $\pm 10\%$. Ułożenie nowej warstwy nawierzchni może nastąpić dopiero po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi 1-24 godzin.

Skrapianie należy wykonywać równomiernie na całej powierzchni przeznaczanej do skropienia, przy użyciu skrapiarek samochodowych, ewentualnie ciągnionych - wyposażonych w rampy spryskujące oraz automatyczne systemy kontroli wydatku skropienia. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą tylko w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego i technologicznego przez zmianę organizacji ruchu lub odpowiednią ochronę skropienia przez pokrycie specjalną warstwą osłonową.

Przed rozpoczęciem skrapiania należy strefy przyległe do skrapianych powierzchni jak np.: krawężniki, ścieki, wpusty itp. odpowiednio osłonić, zabezpieczając przed zabrudzeniem lub zalaniem emulsją. Podłoże powinno być skropione z odpowiednim wyprzedzeniem przed układaniem następnej warstwy asfaltowej w celu rozpadu emulsji z wydzieleniem asfaltu i odparowania wody. O rozpadzie emulsji świadczy zmiana koloru skropionej powierzchni z brązowego na czarny.

Przed wykonaniem następnego zabiegu technologicznego należy odczekać minimum 30 minut od momentu zmiany koloru pokrytej lepiszczem warstwy na czarny. Temperatura emulsji asfaltowej podczas wykonywania skropienia podłoża musi mieścić się w granicach podanych w tabeli 3.

Tablica 3. Temperatura użycia emulsji asfaltowych.

Rodzaj lepiszcza	temperatura użycia [°C]	
	min.	maks.
Emulsja asfaltowa	50	85
Emulsja asfaltowa modyfikowana polimerem	60	85

5.2.1. Skropienie warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w tabeli 4. Kontrolę ilości lepiszcza do skropienia należy dokonać według PN-EN 12272-1.

Tabela 4. Zalecane ilości emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m²] (uwaga - przyjęto dla emulsji kationowej o zawartości asfaltu 60% wg PN-EN 13808:2013 Załącznik Krajowy NA, rodzaje: C60B3 ZM, C60BP3 ZM)

Podłoże pod układaną warstwę asfaltową		Układana warstwa		
rodzaj	cecha	podbudowa asfaltowa	wiążąca	ścieralna z SMA lub z AC
<i>Dla dróg o kategorii ruchu od KR3 do KR7 - rodzaj emulsji: C60BP3 ZM*</i>				
Warstwa podbudowy asfaltowej	nowo wykonana	0,2 ÷ 0,4	0,3 ÷ 0,5	X
	frezowana	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5	X
	porowata lub w złym stanie	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,7	X
Warstwa wiążąca	nowo wykonana	-	X	0,2 ÷ 0,4
	frezowana	-	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	-	0,3 ÷ 0,7	0,3 ÷ 0,5
Stara nawierzchnia asfaltowa	frezowana	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,7	-
<i>Dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR2 - rodzaj emulsji: C60B3 ZM</i>				
Warstwa podbudowy asfaltowej lub stara nawierzchnia asfaltowa	nowo wykonana podbudowa lub stara nawierzchnia szczelna	0,2 ÷ 0,4	0,3 ÷ 0,5	0,2 ÷ 0,4
	frezowana	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,7	0,3 ÷ 0,5
Warstwa wiążąca	nowo wykonana	-	X	0,2 ÷ 0,4
	frezowana	-	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	-	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,5
<p>* do złączenia dwóch warstw asfaltowych, gdy obydwie te warstwy wykonane są z zastosowaniem asfaltów niemodyfikowanych dopuszcza się zastosowanie emulsji C60B3 ZM</p> <p>Uwaga: w celu określenia ilości pozostałego lepiszcza asfaltowego, należy ilość emulsji asfaltowej podaną w tabeli pomnożyć przez 0,6.</p> <p>Objaśnienia:</p> <p>„ X ” - nie dotyczy</p> <p>„ - ” - rozwiązanie nie występuje</p>				

Optymalną ilość emulsji asfaltowej do skropienia należy ustalić na odcinku próbnym układania mieszanki mineralno-asfaltowej. Ocenę należy dokonać na podstawie wytrzymałości na ścinanie, wymagania wg tabeli 6. W uzasadnionych przypadkach (brak

szczepności), zakresy dozowania podane w tabeli 4 mogą zostać rozszerzone.

5.2.2. Skropienie warstwy z mieszanki niezwiązanej lub związanej hydraulicznie

W przypadku skrapiania warstwy z mieszanki niezwiązanej lub związanej hydraulicznie po okresie długotrwałych opadów deszczu, Inspektor Nadzoru dopuszcza powierzchnię, która ma być skrapiana i charakteryzuje się odpowiednią wilgotnością (patrz pkt 7.3.2.2.). Jeśli poziom zawilgocenia warstwy jest zbyt duży, należy wstrzymać się ze skrapianiem do

momentu przesuszenia powierzchni warstwy. Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w tabeli 5. Kontrolę ilości lepiszcza w trakcie skrapiania należy dokonać według PN-EN 12272-1. Skrapiarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją 10 % w stosunku do ilości założonej.

Tabela 5. Zalecane ilości emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z mieszanki niezwiązanej i związanej hydraulicznie [kg/m²] (uwaga - przyjęto dla emulsji kationowej o zawartości asfaltu równej 60% wg PN-EN 13808:2013
Załącznik Krajowy NA, rodzaj C60B10 ZM/R)

Rodzaj podłoża	Emulsja asfaltowa	
	Ilość	rodzaj
Warstwa podbudowy z mieszanki niezwiązanej	0,5 ÷ 0,7	C60B10 ZM/R
Warstwa podbudowy z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym	0,3 ÷ 0,7	C60B10 ZM/R zalecane pH ≥ 3,5

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli podano w STWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót.

Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów skrapiarki i ustalenia 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 i badaniach producenta, który powinien je załączać do każdej dostawy.

6.2.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza.

Jednorodność skropienia - wg. oceny wizualnej.

Ilość lepiszcza - zaleca się przeprowadzać kontrolę wg. metody podanej w opracowaniu "Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa" - GDDP, 1992.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest 1 m² oczyszczonej i skropionej powierzchni warstwy na podstawie obmiaru w terenie.

8. Odbiór robót.

Odbiór oczyszczonej i skropionej warstwy jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki z bieżącej kontroli materiałów i robót.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli i oceny wizualnej robót.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca w ustalonym terminie wykona na własny koszt.

9. Podstawa płatności.

Płatność za 1 m² oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych należy przyjmować zgodnie z obmiarem i na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena dla oczyszczenia i skropienia obejmuje:

- roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zakup materiałów,
- mechaniczne oczyszczenie z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- zakup materiałów,
- transport lepiszcza, napełnienie nim zbiorników skrapiarek,
- skropienie warstwy lepiszczem w ilości wymaganej dokum. projekt. lub uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru,
- badania i pomiary kontrolne.

10. Przepisy związane.

1. „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa” – zalecane przez GDDP pismem 5a-551/5/92 z dn. 03.02.1992.
2. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
3. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
4. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia
5. WT-2 2016: Część II – Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne.

D-04.04.03.
PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO
MECHANICZNIE (MIESZANKI NIEZWIĄZANE)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie na zadaniu pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie i obejmują:

- oznakowanie robót
- roboty przygotowawcze i prace pomiarowe
- sprawdzenie i przygotowanie podłoża
- zakup materiałów
- wytworzenie mieszanki zgodnie z recepturą i dostarczenie jej na miejsce wbudowania
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki
- przeprowadzenie badań i pomiarów wyszczególnionych w STWiORB
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

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. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.
Ogólne wymagania podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. Materiały.

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.

Warunki ogólne pozyskania i składowania materiałów oraz ich stosowania podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

2.2. Kruszywo.

Do wykonania podbudowy należy stosować kruszywo łamane.

Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.2.1. Właściwości kruszywa.

Każde z kruszyw oraz mieszanka mineralna z nich złożona przeznaczona do stabilizacji mechanicznej, powinny spełniać wymagania określone w Tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla kruszywa do mieszanek niezwiązanych

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 13242)					
		warstwa mrozoochronna	podbudowa pomocnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem		podbudowa zasadnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem		nawierzchnia z mieszanki niezwiązanej obciążonej ruchem
		KR1÷KR7	KR3÷KR4	KR5÷KR7	KR1÷KR2	KR3÷KR7	KR1÷KR2
1.	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 56; 63 i 90					
		Wszystkie wymiary kruszywa są dozwolone					
2.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż (badanie na mokro)	G _C 80-20, G _F 80, G _A 75	G _C 80-20, G _F 80, G _A 75	G _C 80-20, G _F 80, G _A 75	G _C 80-20, G _F 80, G _A 75	G _C 80-20, G _F 80, G _A 75	G _C 80-20, G _F 80, G _A 75
3.	Kategorie ogólnych granic i tolerancji uziarnienia kruszyw, nie niższa niż: a) kruszywo grube o D≥2d przy:						
	D/d < 4	GT _{NR}	GT _{NR} ,	GT _{NR}	GT _C 20/15	GT _C 20/15	GT _C 20/15
	D/d ≥ 4	GT _{NR}	GT _{NR} ,	GT _{NR}	GT _C 20/17,5	GT _C 20/17,5	GT _C 20/17,5
	b) kruszywo drobne i kruszywo o ciągłym uziarnieniu, kategoria nie niższa niż:	GT _F NR GT _A NR	GT _F NR GT _A NR	GT _F 10 GT _A 20	GT _F 20 GT _A 20	GT _F 10 GT _A 20	GT _F 20 GT _A 20
4.	Kształt kruszywa grubego lub kruszywa grubego (≥4mm) wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-3 ^{a)}	FI _{NR}	FI _{NR}	FI _{NR}	FI ₅₀	FI ₅₀	FI ₅₀
	a) wskaźnik płaskości, kategoria nie wyższa niż lub b) wskaźnik kształtu wg PN-EN 933-4 ^{a)} , kategoria nie wyższa niż	SI _{NR}	SI _{NR}	SI _{NR}	SI ₅₅	SI ₅₅	SI ₅₅
5.	Kategorie procentowych zawartości ziaren o	C _{NR}	C _{NR/70}	C _{NR/50}	C _{NR/70}	C _{50/30}	C _{NR}

	1744-1. p. 19.3, kategoria nie wyższa niż:						
14.	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.1	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu
15.	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.2	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu
16.	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów					
17.	Zanieczyszczenia (dot. kruszyw naturalnych)	Brak ciał obcych takich, jak: drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy (dotyczy kruszyw naturalnych)					
18.	Zawartość składników kruszyw grubych z recyklingu, oznaczona wg PN-EN 933-11, wymagane kategorie nie wyższe niż:	Rc Deklarowana Rcug Deklarowana Rb Deklarowana Ra Deklarowana Rg Deklarowana X ₁ - FL ₁₀ -	Rc Deklarowana Rcug Deklarowana Rb Deklarowana Ra Deklarowana Rg Deklarowana X ₁ - FL ₁₀ -	Rc Deklarowana Rcug Deklarowana Rb Deklarowana Ra Deklarowana Rg Deklarowana X ₁ - FL ₁₀ -	Rc Deklarowana Rcug Deklarowana Rb Deklarowana Ra Deklarowana Rg Deklarowana X ₁ - FL ₁₀ -	Rc Deklarowana Rcug Deklarowana Rb Deklarowana Ra Deklarowana Rg Deklarowana X ₁ - FL ₁₀ -	Rc Deklarowana Rcug Deklarowana Rb Deklarowana Ra Deklarowana Rg Deklarowana X ₁ - FL ₁₀ -
19.	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3 pkt. 7.3 oraz pkt. 8.3, (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wymagana kategoria	SB _{LA}	SB _{LA}	SB _{LA}	SB _{LA}	SB _{LA}	SB _{LA}
20.	Mrozoodporność kruszywa (frakcja referencyjna do badania #8/16mm) wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż	F _{Deklarowana} (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych) F _{Deklarowana} (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	F _{Deklarowana} (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych) F _{Deklarowana} (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	F _{Deklarowana} (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych) F _{Deklarowana} (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	F _{Deklarowana} (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych) F _{Deklarowana} (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	F _{Deklarowana} (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych) F _{Deklarowana} (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	F _{Deklarowana} (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych) F _{Deklarowana} (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)
21.	Skład mineralogiczny wg Załącznik C, p. C.3.4.	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany

- ^{a)} Podstawą oznaczania kształtu kruszywa jest badanie wskaźnika płaskości, natomiast dodatkowo można badać wskaźnik kształtu
- ^{b)} Łączna zawartość pyłów w złożonej mieszance z kruszyw powinna się mieścić w krzywych dla poszczególnych warstw rys. 1÷20
- ^{c)} Jeżeli kruszywo nie spełnia warunku nasiąkliwości WA_{242} , należy wykonać dodatkowo badanie mrozoodporności, wg PN-EN 1367-1. Mrozoodporność kruszywa powinna wykazywać % ubytek masy nie większy od zawartego w punkcie 20 Tablicy 1.

2.2.2. Uziarnienie kruszywa.

Do warstw podbudowy zasadniczej stosuje się następujące mieszanki: 0/31,5; 0/45; 0/63.

Krzywe uziarnienia mieszanek kruszywa określone wg PN-EN 933-1 powinny

mieścić się pomiędzy krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia pokazanymi na rysunkach 12 do 14 wg

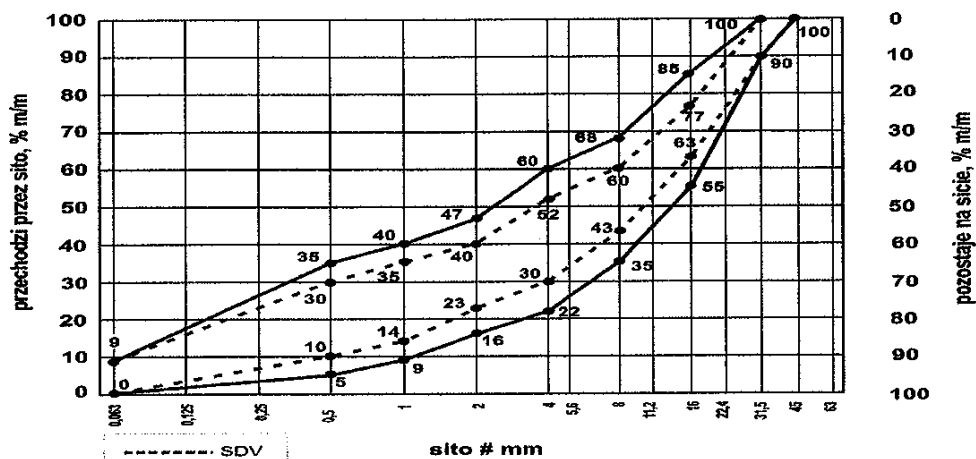
WT-

4.

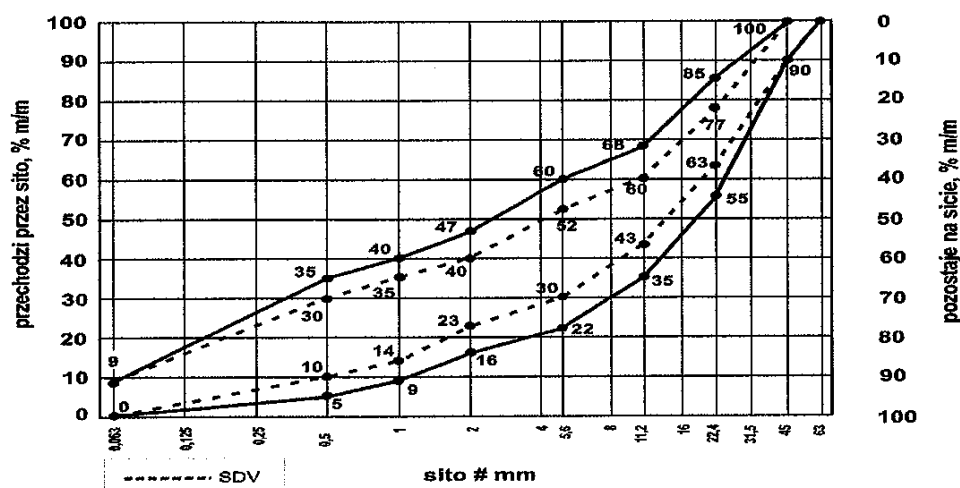
Krzywa uziarnienia powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej

granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej na sąsiednich sitach.

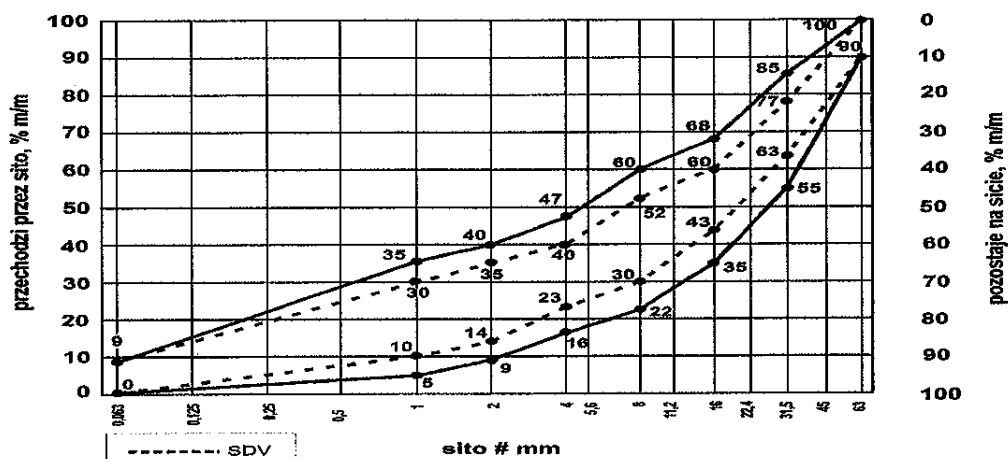
Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać $\frac{2}{3}$ grubości warstwy podbudowy układanej jednorazowo.



Rys. 12. Mieszanka niezwiązana 0/31, 5 do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 13. Mieszanka niezwiązana 0/45 do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 14. Mieszanka niezwiązana 0/63 do warstw podbudowy zasadniczej

a 2. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do warstwy mrozochronnej, podbudowy pomocniczej, zasadniczej i nawierzchni

LP	Właściwość	Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do:						
		warstwy mrozochronnej	podbudowy pomocniczej			podbudowy zasadniczej		nawierzchni
		KR1÷KR7	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7	KR1÷KR2	KR3÷KR7	KR1÷KR2
1.	Uziarnienie mieszanki Niezwiązanej	0/8, 0/11,2, 0/16, 0/22,4, 0/31,5, 0/45, 0/63	0/31,5; 0/45; 0/63			0/31,5; 0/45; 0/63		0/8; 0/11,2; 0/16;0/22,4; 0/31,5; 0/45 ^{a)} ; 0/63 ^{a)}
2.	Maksymalna zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż:	UF ₁₅	UF ₁₂	UF ₁₂	UF ₁₂	UF ₉		UF ₁₅
3.	Minimalna zawartość pyłów	LF _{NR}	LF _{NR}	LF _{NR}	LF _{NR}	LF _{NR}		LF _{NR}
4.	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:	OC ₉₀	OC ₉₀	OC ₉₀	OC ₉₀	OC ₉₀		OC ₉₀
5.	Uziarnienie	Krzywe uziarnienia wg rys. 1 - 7	Krzywe uziarnienia wg rys. 8 - 10			Krzywe uziarnienia wg rys. 11 - 13		Krzywe uziarnienia wg rys. 14 - 20
6.	Tolerancja przesiewu - porównanie z wartością S deklarowaną przez dostawcę	G _v	G _B	G _B	G _B	G _B		G _v
7.	Jednorodność uziarnienia - różnice w przesiewach	G _v	G _B	G _B	G _B	G _B		G _v
8.	Jakość pyłów oznaczona wg PN-EN 933-8 załącznik A ^{b)} na frakcji 0/4 (SE ₄), po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, według PN-EN 13286-2, wartość nie niższa niż:	30	30	30	35	30	35	30
9.	Odporność na rozdrabnianie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:	LA _{NR}	LA ₄₀	LA ₄₀	LA ₄₀	LA ₄₀		LA ₄₀
10.	Odporność na ścieranie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	M _{DE} NR	M _{DE} Deklarowana	M _{DE} Deklarowana	M _{DE} Deklarowana	M _{DE} 35		M _{DE} NR
11.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, jako wartość średnia ważona, kategoria nie wyższa niż:	F _{Deklarowana} (ubytek masy nie więcej niż 10%)	F _{Deklarowana} (ubytek masy nie więcej niż 7%)	F _{Deklarowana} (ubytek masy nie więcej niż 7%)	F _{Deklarowana} (ubytek masy nie więcej niż 7%)	F ₄		F _{Deklarowana} (ubytek masy nie więcej niż 7%)
12.	Wartość CBR ^{c)} [%] po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy, przy energii 0,59 J/cm ³ i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej:	Warstwa mrozochronna, odsączająca i odcinająca: 35;	60	80	80	80		40
13.	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I _s = 1,0, przy energii 0,59 J/cm ³ ; współczynnik filtracji k ₁₀ [cm/s],	0,0093cm/s 8,0m/d 0,0058cm/s 5,0m/d	NR	NR	NR	NR		NR

	co najmniej: Wodoprzepuszczalność mieszanki w pozostałych warstwach					
14.	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, [% (m/m)], według wilgotności optymalnej metodą Proctora	80÷120	80÷120		80÷120	80÷120

^{a)} Mieszankę 0/45 i 0/63 dopuszcza się tylko wyjątkowo, w wypadku przewidywanego wykonania powierzchniowego utwardzenia na nawierzchni z tych mieszanek, w ciągu najbliższego sezonu budowlanego

^{b)} **Badanie wskaźnika piaskowego SE₄ według normy PN-EN 933-8:2012, załącznik A**
 Badanie wskaźnika piaskowego SE₄ należy przeprowadzić według normy PN-EN 933-8 załącznik A, po wcześniejszym 5-cio krotnym ubiciu pojedynczej próbki mieszanki w wymaganej liczbie warstw przy użyciu aparatu Proctora według normy PN-EN 13286-2 (przy wilgotności optymalnej mieszanki ustalonej uprzednio podczas standardowego badania Proctora wg PN-EN 13286-2 dla badanej mieszanki niezwiązanej).
 Dla mieszanek o D ≤ 31,5 mm stosuje się formę Proctora B i ubijak A, a dla mieszanek o D > 31,5 mm formę Proctora C i ubijak C.
 Po 5-cio krotnym ubiciu mieszanki w aparacie Proctora należy przygotować próbkę zgodnie z normą PN-EN 933-8 załącznik A i wykonać badanie wskaźnika piaskowego dla frakcji 0/4 mm.

^{c)} **Badanie wskaźnika nośności CBR według normy PN-EN 13286-47:2012**
 Badanie wskaźnika nośności CBR dla mieszanek niezwiązanych do warstw przywołanych w niniejszej STWiORB należy wykonać po ich zagęszczeniu metodą Proctora zgodnie z normą PN-EN 13286-2 do wskaźnika zagęszczenia I_s = 1,0. Próba do badania CBR powinna być przygotowana zgodnie z pkt 6 i 7 normy PN-EN 13286-47 (materiał odsiany przez sito #22,4 mm). Zagęszczenie mieszanki powinno zostać wykonane zgodnie z pkt 7.1 normy PN-EN 13286-47 (odwołanie do normy PN-EN 13286-2).
 Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13286-2 pkt 5, powinna zostać wybrana forma B z ubijakiem A.
 Po przygotowaniu próby do badania CBR, mieszanka powinna zostać przebadana zgodnie z procedurą zawartą w pkt 7, 8.1, 8.3 i 9 normy PN-EN 13286-47. Przy postępowaniu wg pkt 8.3.2 powinien zostać użyty obciążnik o masie 2 kg.

2.3. Woda.

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę czystą, wodociągową wg. PN-EN 1008.

2.4. Materiały do ulepszania właściwości kruszyw.

Do ulepszania właściwości kruszyw stosuje się:

- cement portlandzki
- popioły lotne
- żużel granulowany

Dopuszcza się stosowanie innych spoiw pod warunkiem uzyskania równorzędnych efektów ulepszania kruszywa i po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru.

Rodzaj i ilość dodatku ulepszającego należy przyjmować zgodnie z PN-S-06102.

2.5. Źródła materiałów.

Wszystkie materiały użyte do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

W wyznaczonym terminie, przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wyniki badań laboratoryjnych kruszyw łącznie z projektowanym składem mieszanki oraz reprezentatywne próbki materiałów. Zaproponowane przez Wykonawcę materiały będą zaakceptowane do wbudowania, jeżeli wyniki badań laboratoryjnych Wykonawcy i ewentualne wyniki badań Inspektora Nadzoru wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami STWiORB.

Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełnią wymagań będą odrzucone.

3. Sprzęt.

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

Do wykonania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie należy stosować:

- mieszarki do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące kruszywo i wodę, zapewniające wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
 - układarki i równiarki do rozkładania oraz wstępnego zagęszczenia i wyprofilowania warstwy,
 - walce ogumione, walce stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
 - zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne, małe walce wibracyjne jako sprzęt pomocniczy, zwłaszcza w miejscach trudno dostępnych.
- Sprzęt używany do wykonania podbudowy powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru i odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB, PZJ lub projekcie organizacji robót.
- Jakikolwiek sprzęt nie gwarantujący zachowania wymagań jakościowych zostanie przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowany i nie dopuszczony do robót.

4. Transport.

Ogólne zasady transportu podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne". Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu, rozsegregowaniu, zmieszaniu z innymi materiałami, oraz nadmiernemu wysuszeniu lub zawilgoceniu.

5. Wykonanie robót.

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

5.1. Przygotowanie podłoża.

Przed wykonaniem podbudowy podłoże należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne. Wszelkie koleiny i powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia od wymaganej równości, spadków poprzecznych lub rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie i powtórnie zagęszczone przy wilgotności optymalnej.

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych części gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzać wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

w którym: D_{15} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15 % ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,.
 d_{85} – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85 % ziarn gruntu podłoża w milimetrach.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych części gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{0_{90}} \leq 1,2 \quad (2)$$

w którym: d_{50} – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,
 0_{90} - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90 % (m/m); wartość parametru 0_{90} powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

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

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

5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa.

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach 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.

5.3. Rozkładanie mieszanki kruszywa.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej.

Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu.

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru.

5.4. Zagęszczenie.

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie.

Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy – przy przekroju daszkowym, albo od dolnej do górnej krawędzi - przy spadku jednostronnym.

Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczenia powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20 % jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10 % jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Zagęszczenie należy prowadzić aż do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,00$ lub wskaźnika odkształcenia $I_o \leq 2,2$.

Dopuszcza się alternatywne metody pomiaru nośności i zagęszczenia w uzgodnieniu z inżynierem.

5.5. Utrzymanie podbudowy.

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymana w dobrym stanie.

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzania bieżących napraw podbudowy uszkodzonej wskutek ruchu budowlanego lub czynników atmosferycznych.

5.6. Odcinek próbny.

Wykonawca może przed rozpoczęciem robót wykonać odcinek próbny w celu:

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

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

Wykonawca zobowiązany jest wykonywać badania i pomiary w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazuje niniejsza STWiORB. Inspektor Nadzoru i laboratorium Zamawiającego mogą pobierać próbki i wykonywać badania oraz pomiary kontrolne niezależnie od badań Wykonawcy na koszt Zamawiającego. Jeżeli wyniki takich badań wykażą rozbieżności w stosunku do badań Wykonawcy, Inspektora Nadzoru może oprzeć się wyłącznie na własnych badaniach i badaniach laboratorium Zamawiającego lub zlecić niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych badań na koszt Wykonawcy.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki.

Wraz z projektem Wykonawca powinien dostarczyć reprezentatywne próbki kruszywa.

Projekt składu mieszanki powinien zawierać:

- wyniki badań każdego z kruszyw wg. zakresu podanego w Tablicy 1,
- skład mieszanki mineralnej wraz z jej krzywą uziarnienia wpisaną w odniesieniu do krzywych granicznych podanych na rys. 12-14.
- wyniki badań wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości szkieletu kruszywa, określonych wg. PN-88/B-04481 (duży cylinder, metoda II).

Ze względu na gruboziarniste uziarnienie kruszywa zagęszczanie mieszanki należy określić po odsianiu ziarn większych od 20 mm i odpowiednim skorygowaniu wyników badań Proctora wg. metodyki podanej w w/w normie [wzory 77 i 78 w pkt. 8.6 normy).

6.3. Badania kontrolne w czasie robót.

Rodzaj i częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót podano w Tablicy 3.

Tablica 3.
Rodzaj i częstotliwość badań w czasie budowy.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań
1. 2.	Uziarnienie materiału. Wilgotność materiału.	1 raz na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż 1 raz na 600 m ²
3.	Zagęszczenie warstwy a) za pomocą oznaczenia wsk. zagęszcz. nie rzadziej niż b) za pomocą oznaczenia modułów odksz. nie rzadziej niż	1 próbka na 1000 m ² co najmniej 1 badanie na 5000 m ²
4.	Badania kruszywa wymienionego w tablicy 1	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa lub zmianie źródła poboru kruszywa
5.	Grubość warstwy	co 50 m
6.	Nośność podbudowy: - moduły odkształcenia - ugięcia sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

6.3.1. Badania właściwości kruszywa i uziarnienia mieszanki.

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w Tablicy 1.

Uziarnienie kruszywa należy sprawdzać na próbkach pobranych losowo z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Uziarnienie mieszanki powinno mieścić się w krzywych granicznych. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru.

6.3.2. Badania wilgotności kruszywa.

Wilgotność materiału kontroluje się po jego rozłożeniu, bezpośrednio przed przystąpieniem do zagęszczania. Wilgotność kruszywa powinna odpowiadać wilgotności optymalnej określonej wg. próby Proctora z tolerancją +10 %, -20 %.

6.3.3. Badania zagęszczania nośności podbudowy.

Zagęszczenie warstwy należy sprawdzać na podstawie modułów odkształcenia (pierwotnego E_I i wtórnego E_{II}) określonych płytą VSS o średnicy 30 cm wg. PN-S-02205:

dla podbudowy należy przyjąć do obliczeń zakres od 0,25 MPa do 0,35 MPa doprowadzając końcowe obciążenie do 0,45 MPa,

Zagęszczenie należy uznać za prawidłowe, jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$I_o = \frac{E_{II}}{E_I} \leq 2,2$$

Nośność podbudowy sprawdza się za pomocą oznaczenia modułów odkształcenia E_I i E_{II} przy badaniu płytą VSS lub przez oznaczenie ugięć sprężystych wg. PN-S-02205.

Nośność podbudowy jest prawidłowa, jeżeli minimalne moduły odkształcenia lub maksymalne ugięcia sprężyste spełniają wymagania podane w Tablicy 4.

Tablica 4.
Wymagania nośności podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Minimalny moduł odkształcenia MPa		Minimalny moduł odkształcenia MPa	
KR1-KR2 - zjazdy		Chodnik, ścieżka rowerowa	
pierwotny E_I	wtórny E_{II}	pierwotny E_I	wtórny E_{II}
60	130	45	100

Dopuszcza się alternatywne metody pomiaru nośności i zagęszczenia w uzgodnieniu z inżynierem.

6.4. Pomiary cech geometrycznych wykonanej podbudowy.

Częstotliwość oraz zakres pomiarów cech geometrycznych wykonanej podbudowy podaje Tablica 5.

Tablica 5.
Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1.	Szerokość podbudowy	co 50 m
2.	Równość podłużna	co 50 m
3.	Równość poprzeczna	co 50 m
4.	Spadki poprzeczne ^{*)}	co 50 m na odcinkach prostych i co najmniej w 5 miejscach na odcinkach łukowych
5.	Rzędne wysokościowe	na wszystkich hektometrach oraz na łukach pionowych
6.	Grubość warstwy	co 50 m

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

6.4.1. Grubość warstwy podbudowy.

Grubość podbudowy określa się na podstawie wyników niwelacji geodezyjnej punktów na powierzchni podbudowy i wyników takiej samej niwelacji punktów na powierzchni

zagęszczonego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż ± 2 cm.

6.4.2. Szerokość warstwy podbudowy.

Szerokość podbudowy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm. Sprawdzenie szerokości podbudowy polega na zmierzeniu taśmą mierniczą prostopadle do osi drogi odległości przeciwnych brzegów.

6.4.3. Równość podbudowy w profilu podłużnym i przekroju poprzecznym.

Równość w profilu podłużnym i przekroju poprzecznym mierzone łąką 4-metrową powinna być taka, by nierówności nie przekraczały:

- a) dla podbudowy zasadniczej – 1 cm
- b) dla podbudowy pomocniczej – 2 cm

Sprawdzenie przeprowadza się zgodnie z BN-68/8931-04, PN-S-06102.

6.4.4. Spadki poprzeczne.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5$ %.

Sprawdzenie spadku poprzecznego należy wykonać metodą geodezyjną lub przy pomocy łąki profilowej z poziomnicą, klina cechowanego i przymiaru liniowego.

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy.

Rzędne wysokościowe osi i krawędzi podbudowy nie powinny różnić się od rzędnych projektowych więcej niż:

- a) dla podbudowy zasadniczej – od 0 cm do - 2 cm
- b) dla podbudowy pomocniczej od +1 cm do - 2 cm

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych podbudowy polega na wykonaniu pomiarów niwelacyjnych w punktach pomiarowych i porównaniu uzyskanych wyników z rzędnymi projektowanymi.

6.4.6. Ocena wyników badań i pomiarów.

Wyniki badań należy oceniać pod względem:

- a) jakości wbudowanych materiałów – wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w pkt. 2.
- b) zgodność właściwości technologicznych i geometrycznych wykonanej podbudowy z projektem i wymaganiami STWiORB w pkt. 6.

Podbudowę uznaje się za prawidłowo wykonaną, jeżeli wszystkie badania i pomiary kontrolne wykażą zgodność z dokumentacją projektową i STWiORB.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Obmiar każdej warstwy podbudowy powinien być dokonany na budowie i nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych robót nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez

Jednostką obmiarową jest 1 m² wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o określonej grubości.

8. Odbiór robót.

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg. pkt. 6 dały pozytywne wyniki, z zachowaniem tolerancji.

9. Podstawa płatności.

Płatność za 1 m² wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego

stabilizowanego mechanicznie należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie badań i pomiarów.

Cena wykonania robót obejmuje:

- oznakowanie robót
- roboty przygotowawcze i prace pomiarowe
- sprawdzenie i przygotowanie podłoża
- zakup materiałów
- wytworzenie mieszanki zgodnie z recepturą i dostarczenie jej na miejsce wbudowania
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki
- przeprowadzenie badań i pomiarów wyszczególnionych w STWiORB
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. Przepisy związane.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – specyfikacja

WT-4 2010 Wymagania techniczne. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych.

PN-EN 13242+A1 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.

PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 3: Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren -- Wskaźnik kształtu

PN-EN 933-8 Zał. A Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 8:

Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego SE4

PN-EN 933-2 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych.

PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. Załącznik A.

PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości

PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.

PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna

PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

PN-76/B-06714/00 - Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne".

PN-77/B-06714/12 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.

PN-78/B-06714/13 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.

PN-77/B-06714/18 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.

PN-78/B-06714/26 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.

PN-79/B-06714/42 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Las Angeles.

PN-S-06102 - Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

PN-B-11112 - Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.

- BN-70/8931-06 - Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym.
- BN-64/8931-02 - Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.

D-04.05.01/d
ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM
R₂₈ = 1,5 – 2,5 MPa

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem o wytrzymałości R₂₈ = 1,5 - 2,5 MPa na zadaniu pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Stabilizacja gruntu cementem - proces technologiczny polegający na zmieszaniu spulchnionego gruntu z optymalną ilością cementu, wody a w razie potrzeby innych dodatków ulepszających (wapno, popioły lotne), z wyrównaniem i zagęszczeniem wytworzonej mieszanki.

1.4.2. Inne określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami wraz z określeniami podanymi w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. Materiały.

2.1. Cement.

Do stabilizacji gruntu należy stosować cementy powszechnego użytku klasy 32,5 odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 197-1.

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

Cement zawierający grudki lub przechowywany na budowie dłużej niż 3 miesiące może być użyty za zgodą Inspektora Nadzoru, gdy zaroby próbne osiągną wymaganą wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność.

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać deklarację zgodności producenta wraz z wynikami badań.

Przed użyciem cementu do wykonania stabilizacji gruntu cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3.
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3.
- sprawdzenie zawartości grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Grudki nie dające się rozgnieść w palcach i nie rozpadające się w wodzie należy z cementu usunąć poprzez przesianie przez sito # 2 mm. Jeśli ich ilość przekracza 45 % masy cementu nie powinien być on stosowany do wytwarzania mieszanki grunto-cementowej.

W przypadku gdy:

- czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiadają wymaganiom normy,
- cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami normy BN-88/6731-08,
- okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w normie PN-EN 197-1,
- cement wykazuje zawartość grudek,

obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1.

Wymagania właściwości cementu do stabilizacji gruntu podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu do stabilizacji.

Lp.	Właściwości	Klasa cementu	
		32,5	32,5 R
1.	Wytrzymałość na ściskanie wczesna [MPa] - po 7 dniach - po 28 dniach	- ≥10	≥16 -
2.	Wytrzymałość na ściskanie normowa [MPa] po 28 dniach	≥ 32,5	≤ 52,5
3.	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min. - koniec wiązania, najpóźniej po upływie h	60 12	
4.	Stołość zmiany objętości: - wg próby Le Chateliera, mm nie więcej niż	10	

2.2. Grunty.

2.2.1. Właściwości gruntów.

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy oceniać na podstawie wyników badań laboratoryjnych wykonanych zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96012.

Do wykonania ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem.

Lp.	Właściwości	Wymagania
1.	Uziarnienie, wg PN-88/B-04481: - zawartość ziarn przechodzących przez sito # 50 mm, % nie mniej niż - zawartość ziarn przechodzących przez sito # 25 mm, % - zawartość ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % - zawartość ziarn przechodzących przez sito # 0,25 mm, % - zawartość ziarn przechodzących przez sito #0,05 mm,% - zawartość cząstek mniejszych od 0,002 mm, % poniżej	100 85 – 100 50 – 100 10 – 100 0 – 100 20
2.	Granica płynności wg PN-88/B-04481, %, poniżej	40
3.	Wskaźnik plastyczności wg PN-88/B-04481, %, poniżej	15
4.	Odczyn pH	od 5 do 8
5.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-88/B-04481, %, poniżej	2,0
6.	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ wg PN-78/B-06714/28, %, poniżej	1,0

Decydującym sprawdzeniem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego. Do stabilizacji cementem zaleca się użycie gruntów o wskaźniku piaskowym 20 – 50 %, zawartości frakcji < 0,075 mm do 15 %, a także zawartości ziarn > 2 mm co najmniej 30 %.

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 1 mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu wapnem, popiołami lotnymi przy akceptacji Inspektora Nadzoru. Po ulepszeniu grunt musi spełniać wymagania co do składu, wytrzymałości i mrozoodporności próbek gruntu stabilizowanego, określone w pkt. 5.2.

2.2.2. Źródła pozyskiwania gruntów.

Grunty użyte do stabilizacji cementem powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Gruntu nie spełniające wymagań określonych w pkt. 2.2.1. niniejszej STWiORB, zostaną zdyskwalifikowane.

2.3. Woda.

Woda stosowana do stabilizacji gruntu i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.

Do wymienionych celów można bez badań użyć wodociągową wodę pitną.

2.4. Dodatki ulepszające.

Przy stabilizacji gruntu cementem, w uzasadnionych przypadkach mogą być stosowane dodatki ulepszające:

- wapno, PN-90/B-30020
- popioły lotne wg. PN-S-96035
- chlorek wapniowy wg. PN-C-84127

2.5. Materiały do pielęgnacji warstwy z gruntu stabilizowanego cementem.

Do pielęgnacji świeżo wykonanej warstwy z gruntu stabilizowanego cementem należy stosować preparaty powłokowe lub folie z tworzyw sztucznych posiadające aprobaty techniczne IBDiM lub deklaracje zgodności producenta.

Dopuszcza się także pielęgnację przez przykrycie stabilizacji warstwą piasku naturalnego lub warstwą włókniny utrzymywanej w stanie wilgotnym przez zraszanie wodą.

2.6. Mieszanka cementowo-gruntowa.

2.6.1. Zawartość cementu.

Zawartość cementu należy przyjmować w granicach od 4 % do 8 lub 10 % liczonych w stosunku do masy suchego gruntu, zależnie od rodzaju i uziarnienia gruntu oraz kategorii ruchu. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej nie powinna przekraczać:

- dla ruchu KR 1-3 - 10 %
- dla ruchu KR 4-6 - 8 %

2.6.2. Zawartość wody.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg. normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, z tolerancją ± 1 %.

2.6.3. Wytrzymałość na ściskanie próbek.

Decydującym kryterium przydatności mieszanki cementowo-gruntowej do wykonania warstwy ulepszonego podłoża jest wytrzymałość na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem oznaczona po 28 dniach twardnienia oraz wskaźnik mrozoodporności próbek.

Oznaczenie wskaźnika mrozoodporności próbek obowiązuje w przypadku stabilizacji cementem gruntów średnio i bardzo spoistych oraz gruntów z zawartością części organicznych powyżej 2 %, albo gruntów kwaśnych o $\text{pH} \leq 5$ lub przy dodaniu popiołów lotnych w ilości większej niż cement.

Wymagane wytrzymałości na ściskanie gruntu stabilizowanego cementem oraz wymagany wskaźnik mrozoodporności:

- wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach 1,0 - 1,6 MPa,
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach 1,5 - 2,5 MPa,
- wskaźnik mrozoodporności $\geq 0,60$

Formowanie próbek, pielęgnację i badanie wytrzymałości na ściskanie należy wykonać zgodnie z normą PN-S-96012.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne". Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

3.2. Sprzęt przy zastosowaniu mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

Do wykonania podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem należy stosować:

- wytwórnie stacjonarne do wytwarzania mieszanki cementowo-gruntowej,
- samochody samowyladowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki,
- układarki lub równiarki do rozkładania i wyprofilowania warstwy,
- walce gładkie, wibracyjne lub ogumione do zagęszczania; w miejscach trudnodostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Ponadto należy stosować prowadnice, o ile ich użycie jest konieczne do uzyskania wymaganych cech geometrycznych warstwy.

Wydajność sprzętu powinna zapewnić zachowanie warunków technologicznych dotyczących czasu mieszania i zagęszczania.

3.3. Sprzęt przy zastosowaniu mieszania na miejscu.

Do zagęszczenia warstwy podbudowy należy stosować:

- recyklery (maszyna dozująca, mieszająca i układająca)
- walce ogumione o masie nie mniejszej niż 14 t do zagęszczenia wstępnego.
- walce tandemowe stalowe, wibracyjne, ciężkie do zagęszczenia zasadniczego.
- zagęszczarki płytowe lub ubijarki mechaniczne do ewentualnego zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

4. Transport.

4.1. Transport cementu.

Transport cementu powinien odbywać się z zastosowaniem cemento-wozów. W czasie transportu i przeładunku cement nie może ulec zawilgoceniu.

4.2. Transport wody.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub cysternami.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

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

5.2. Projektowanie składu mieszanki cementowo-gruntowej.

Na co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inspektora Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki oraz próbki gruntu i cementu pobrane w jego obecności.

Projekt składu mieszanki powinien być opracowany w oparciu o:

- wyniki badań gruntu,
- wyniki badań cementu,
- wyniki badań wytrzymałości na ściskanie i mrozoodporności gruntu stabilizowanego cementem według metod podanych w PN-S-96012 oraz wymagań niniejszej Specyfikacji.

Projekt składu mieszanki powinien zawierać:

- wymaganą ilość cementu,
 - wymaganą zawartość wody, odpowiadającą wilgotności optymalnej gruntu z cementem.
- Ilość składników należy podać w kg/m³.

5.3. Grubość warstwy.

Grubość warstwy podłoża z gruntu stabilizowanego cementem powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości warstwy nie powinny przekraczać: +10 % i -15 %.

5.4. Warunki atmosferyczne.

Podłoże z gruntu stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu.

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

5.5. Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB odnoszącą się do danego rodzaju tego podłoża.

5.6. Wytworzenie mieszanki cementowo-gruntowej.

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptcie laboratoryjnej z uwzględnieniem rzeczywistych wilgotności gruntu. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody, gwarantującej następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy suchej mieszanki:

- kruszywo $\pm 3 \%$
- pozostałe składniki $\pm 2 \%$

Czas mieszania jednego zarobu, licząc od chwili wprowadzenia wszystkich składników do mieszalnika, powinien być tak dobrany aby była zapewniona jednorodność wymieszania.

Dodatki ulepszające powinny być dozowane do betoniarki przed dozowaniem cementu.

Dopuszcza się wytworzenie stabilizacji na miejscu, metodą wgłębną, za pomocą specjalnych maszyn do rozścielenia spoiwa oraz do wgłębnego mieszania spoiwa z gruntem.

5.7. Profilowanie.

Przed zagęszczeniem mieszanka cementowo-gruntowa powinna być wyprofilowana do zaprojektowanych pochyłych podłużnych i poprzecznych oraz przechylek na łukach. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice w celu zyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru.

5.8. Zagęszczenie.

Zagęszczenie warstwy z mieszanki cementowo-gruntowej powinno być wykonane, przy wilgotności optymalnej, po zakończeniu mieszania i profilowaniu, nie później niż przed zakończeniem czasu wiązania cementu.

Zagęszczenie warstwy z gruntu stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niższej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi.

Pojawiające się w czasie zagęszczenia zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady powinny być natychmiast naprawione przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego niż 1,00 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481.

5.8.1. Nośność warstwy ulepszanego podłoża i podbudowy pomocniczej

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0 przy oznaczeniu według BN-77/8931-12.

Nośność sprawdzana na powierzchni ulepszanego podłoża powinna wynosić $E_2 \geq 50 \text{ MPa}$

Nośność sprawdzana na powierzchni podbudowy pomocniczej powinna wynosić

- $E_2 \geq 100 \text{ MPa}$ dla KR3-4

- $E_2 \geq 120 \text{ MPa}$ dla KR5-6(7)

Moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,15 MPa do 0,25 MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300 mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,35 MPa.

Obliczenie wyników wg wzoru:

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

w którym:

E – moduł odkształcenia (MPa)

Δp – różnica nacisków (MPa)
 Δs – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm)
 D – średnica płyty (mm)

Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą wg PN-S-02205.

5.9. Pielęgnacja warstwy stabilizacji gruntu cementem.

O ile w czasie 2 godzin po zagęszczeniu warstwa nie zostanie pokryta nową warstwą z takiego samego materiału lub inną warstwą nawierzchni, to powinna być ona natychmiast poddana pielęgnacji.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

a/ skrapianie warstwy emulsją asfaltową, asfaltem D_{200} lub D_{300} w ilości $0,5 \div 1,0 \text{ kg/m}^2$.

b/ skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym, w ilości do $0,5 \text{ kg/m}^2$ po uprzednim zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru.

c/ utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia w czasie co najmniej 7 dni.

d/ przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią plastikową, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr.

e/ przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru. Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po ulepszonym podłożu w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

W czasie budowy Wykonawca powinien wykonywać systematycznie pomiary i badania

kontrolne i dostarczać ich wyniki Inspektora Nadzoru. 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. Częstotliwość i zakres badań kontrolnych.

Częstotliwość i zakres badań kontrolnych w czasie robót przy wykonywaniu warstwy ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość badań w czasie budowy.

Tabela 5. Częstotliwość badań w czasie budowy.			
L.p.	Wyszczególnienie prac	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie [m²]
1.	Uziarnienie gruntu	1	600
2.	Wilgotność mieszanki gruntu z cementem	2	
3.	Rozdrobnienie gruntu		
4.	Zagęszczenie warstwy		
5.	Wytrzymałość 7-dniowa	3	600
6.	Wytrzymałość 28-dniowa	3	
7.	Mrozoodporność gruntu stabilizowanego cementem	Przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
8.	Badania cementu	Dla każdej dostawy	
9.	Badania wody	Dla każdego wątpliwego źródła	
10.	Szczegółowe badania gruntu: uziarnienie, granica płynności, wskaźnik plastyczności, zawartość części organicznych, odczyn H, zawartość siarczków, wskaźnik piaskowy	Przy każdej zmianie rodzaju gruntu	

6.3. Badania i pomiary wykonanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem.

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanego podłoża podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Grubość warstwy	Podczas budowy: w trzech punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: W trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
2.	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
3.	Równość podłużna	co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
4.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
5.	Spadki poprzeczne ¹⁾	10 razy na 1 km
6.	Rzędne wysokościowe	co 25 m
7.	Ukształtowanie osi w planie ¹⁾	co 100 m

¹⁾ 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 poziomowego.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podłoża.

6.4.1. Grubość warstwy.

Grubość warstwy należy mierzyć, przez wykonanie otworów na całej jej głębokości, w odległości co najmniej 0,5 metra od krawędzi, natychmiast po zagęszczeniu warstwy, z częstotliwością podaną w tablicy 4.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości ulepszanego podłoża nie powinny przekraczać: +10 % i -15 %.

6.4.2. Równość ulepszanego podłoża.

Nierówności podłużne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą w osi każdego pasa ruchu zgodnie z BN-68/8931-04 z częstotliwością podaną w tablicy 4.

Nierówności poprzeczne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą z częstotliwością podaną w tablicy 4.

Nierówności nie powinny przekraczać: 15 mm

6.4.3. Spadki poprzeczne ulepszanego podłoża.

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łąty i poziomicy z częstotliwością podaną w tablicy 4.

Spadki poprzeczne warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5$ %.

6.4.4. Rzędne ulepszanego podłoża.

Rzędne należy sprawdzać w osi jezdni i na jej krawędziach z częstotliwością podaną w tablicy 4.

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

6.4.5. Ukształtowanie osi warstwy ulepszanego podłoża.

Ukształtowanie osi warstwy należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych punktach z częstotliwością podaną w tablicy 4.

Oś warstwy ulepszanego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż +5 cm.

6.4.6. Szerokość warstwy ulepszanego podłoża.

Szerokość warstwy należy sprawdzać z częstotliwością podaną w tablicy 4. Szerokość warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm, z tym, że na jezdniach bez krawężników szerokość warstwy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszanego podłoża.

6.5.1. Jeżeli wytrzymałość średnia próbek po 28 dniach wiązania będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w pkt. 2.6.3. to warstwa na wadliwym odcinku, zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach, na koszt Wykonawcy.

Jeżeli średnia wytrzymałość próbek po 28 dniach wiązania lub po 7 dniach wiązania przekracza górne wartości to należy skorygować skład mieszanki, aby przy budowie następnych odcinków otrzymać wytrzymałość zgodną z wymaganiami określonymi w pkt. 2.6.3.

6.5.2. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszanego podłoża.

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałym ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych na działce roboczej przekraczają wielkości określone w p. 6.4. to warstwa zostanie zerwana i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy.

Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli szerokość ulepszanego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość, do połowy szerokości pasa ruchu (lub pasa postojowego czy utwardzonego pobocza), formując pionową, równą krawędź i ponowne wykonanie tej warstwy. Przy takim sposobie naprawy nie dopuszcza się mieszania na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

6.5.3. Niewłaściwa grubość ulepszanego podłoża.

Przed odbiorem warstwy Wykonawca sprawdzi grubość ulepszanego podłoża w obecności Inspektora Nadzoru z częstotliwością podaną w tablicy 4.

Jeżeli ulepszone podłoże ze względów sprzętowych zostało wykonane w dwóch warstwach, należy mierzyć łąć grubość tych warstw. Przynajmniej w 50 procentach otworów grubość warstwy powinna być co najmniej równa projektowanej, a w żadnym otworze niedomiar grubości nie może być większy od określonego w p. 6.4.1.

Jeżeli warunek ten jest spełniony Wykonawca otrzyma pełną zapłatę za roboty. W przeciwnym przypadku Wykonawca wykona, na własny koszt, w obecności Inspektora Nadzoru, dodatkowe otwory w celu identyfikacji powierzchni wadliwych pod względem grubości.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę ulepszanego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości przy użyciu do produkcji mieszanki mieszarek stacjonarnych.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

Po wykonaniu tych robot nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

7. Obmiar robót.

Obmiar każdej warstwy ulepszanego podłoża powinien być dokonany na budowie, w metrach kwadratowych, po ułożeniu i zagęszczeniu. Obmiar odbywa się w obecności Inspektora Nadzoru i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Nadmiar grubości lub nadmierna powierzchnia ulepszanego podłoża w stosunku do

Dokumentacji Projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inspektora Nadzoru, nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

Jednostką obmiarową jest 1 m² wykonanej warstwy ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem lub innym spoiwem.

8. Odbiór robót.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

Odbioru ulepszanego podłoża dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie wyników badań Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin warstwy.

W przypadku stwierdzenia wad Inspektora Nadzoru ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy, według zasad określonych w niniejszych specyfikacjach.

Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektora Nadzoru.

9. Podstawa płatności.

Płatność za 1 m² wykonanej warstwy ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena robót obejmuje:

- prace pomiarowe,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- zakup materiałów,
- wytworzenie mieszanki gruntowo-cementowej,
- transport i rozścielenie mieszanki w miejscu wbudowania lub rozścielenie spoiwa i wykonanie stabilizacji na miejscu, metodą wgłębną,
- wyrównanie, wyprofilowanie i zagęszczenie warstwy,
- pielęgnację wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy.

- PN-88/B-04481 - „Grunty budowlane. Badania próbek gruntu”.
- PN-B-66714/28 - „Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową”.
- PN-EN 197-1 - Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 196-1 - „Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości”.
- PN-EN 196-3 - „Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości”.
- PN-EN 196-7 - „Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu”.
- BN-88/6731-08 - „Cement. Transport, przechowywanie”.
- PN-88/B-32250 - „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.
- PN-C-84127 - „Chlorek wapniowy techniczny”.
- PN-S-96035 - „Popioły lotne”.
- PN-S-96012 - „Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoża z gruntu stabilizowanego cementem”.
- BN-68/8931-04 - „Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą”.
- PN-EN 13242+A1 - Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- PN-EN 1008 - Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 934-2+A1 - Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
- PN-EN 13286-2 - Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania

gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.

PN-EN 13286-41 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ścislenie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.

PN-EN 13286-50 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym.

PN-EN 14227-1 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacje. Część 1: Mieszanki związane cementem.

PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.

BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

10.2. Inne dokumenty

WT-5 2010. Wymagania Techniczne. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych.

Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Mostowych i Drogowych. Część 2. Załącznik; Warszawa, 1998

Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP - IBDiM, Warszawa 2002

PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót podbudowy z betonu cementowego C16/20 na zadaniu pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy gr. 20cm z betonu cementowego C16/20 na zatokach autobusowych i pierścieniu ronda.

1.4 Określenia podstawowe

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

1.4.2. Podbudowa z betonu cementowego - warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie odpowiadającej klasie betonu C16/20 (lub wyższej), stanowi fragment nośnej części nawierzchni, służący do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

1.4.3. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. betonu klasy C16/20), określający wytrzymałość na ściskanie betonu wg PN-EN 206-1.

1.4.4. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

1.4.5. Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.

1.4.6. Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego.

1.4.7. Masa zalewowa na gorąco - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

1.4.8. Masa zalewowa na zimno - mieszanina żywic syntetycznych jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno.

1.4.9. Wkładki uszczelniające do szczelin - elastyczne profile zamknięte lub otwarte, zwykle wykonane z tworzywa sztucznego, wciskane w szczelinę w celu jej uszczelnienia.

1.4.10. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca grunty niespoiste, określona wg wzoru $U = d_{60} : d_{10}$, gdzie d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu.

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.2 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.3 Materiały do wykonania robót

2.2.1. Cement

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cementy odpowiadające wymaganiom PN-EN 197-1:2002 klasy 32,5: cement portlandzki CEM I, mieszany CEM II, hutniczy CEM III lub inne zaakceptowane przez Inżyniera (Inspektora Nadzoru).

2.4 Kruszywo

2.3.1. Wymagane właściwości kruszyw

Do wytwarzania mieszanki betonowej należy stosować kruszywo mineralne naturalne, grys z otoczków lub surowca skalnego, kruszywo z żużla wielkopiecowego kawałkowego oraz mieszanki tych kruszyw.

Uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620, z tym, że marka kruszywa nie powinna być niższa niż symbol liczbowy klasy betonu.

Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w tabelcy 1.

Tabela 1. Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa do podbudowy z betonu cementowego.

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]
31,5	100
16	60-80
8	40-65
4	25-55
2	20-45
1	15-35
0,5	7-20
0,25	2-12
0,125	0-5

2.3.2. Dostawy i przechowywanie kruszyw

Kruszywa powinny pochodzić ze źródeł wcześniej akceptowanych przez Inżyniera. Kruszywa należy gromadzić w przyzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji kruszyw. Ilość zgromadzonych zapasów kruszyw powinna zapewniać ciągłą produkcję mieszanki betonowej, bez przestojów. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych kruszywa, potwierdzające jego przydatność do produkcji. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, Wykonawca może przewieźć z przyzmu do zasieków węzła betoniarskiego i stosować do wytwarzania mieszanki betonowej.

2.3.3. Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej i pielęgnacji podbudowy należy używać wody określonej w PN-EN-1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

2.3.4. Domieszki do betonu

W celu zmiany warunków wiązania i twardnienia, poprawy właściwości betonu i mieszanki betonowej oraz ograniczenia zawartości cementu mogą być stosowane domieszki według PN-EN 9342:1999.

Przy wyborze domieszki należy uwzględnić jej zgodność z cementem. Zaleca się wykonać badanie zgodności w laboratorium oraz sprawdzić na odcinku próbnym.

2.3.5. Zalewa drogowa lub wkładki uszczelniające w szczelinach dylatacyjnych

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco lub na zimno, względnie wkładki uszczelniające, posiadające aprobatę techniczną IBDiM.

2.3.6. Stal zbrojeniowa

W przypadku przewidywania zbrojenia płyt betonowych, stal zbrojeniowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w PN-S-96014:1997.

2.3.7. Materiały do pielęgnacji podbudowy

Do pielęgnacji świeżo ułożonej podbudowy z betonu cementowego należy stosować:

- preparaty powłokowe,
- folie z tworzyw sztucznych.

Dopuszcza się pielęgnację warstwą piasku naturalnego, bez zanieczyszczeń organicznych lub warstwą włókniny o grubości, przy obciążeniu 2 kPa, co najmniej 5 mm, utrzymywanej w stanie wilgotnym przez zraszanie wodą.

2.3.8. Beton

Do podbudowy należy stosować beton klasy C16/20 spełniający wymagania w zakresie wytrzymałości na ściskanie. Beton powinien spełniać wymagania normy PN-EN 206-1. Materiały stosowane do produkcji betonu winny spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 206-1 oraz PN-S-10040:1999.

Zawartość cementu w 1 m³ zagęszczonej mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 250 kg.
Konsystencja mieszanki betonowej powinna być co najmniej gęstoplastyczna.
Do wykonania podbudowy należy stosować beton o wytrzymałości odpowiadającej klasie C16/20.

3. SPRZĘT

3.2 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.3 Sprzęt stosowany do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu cementowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej lub odpowiedniej wielkości betoniarek,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych listw wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
 - walców wibracyjnych, zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych, m.in. do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

4. TRANSPORT

4.2 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.3 Transport materiałów

Materiały sypkie, stal, domieszki można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Masy zalewowe, wkładki uszczelniające, materiały do pielęgnacji należy dostarczać zgodnie z warunkami podanymi w aprobach technicznych lub ustaleniach producentów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2 Zasady wykonywania robót

Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załączniku 1.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie podbudowy,
3. pielęgnację podbudowy,
4. roboty wykończeniowe.

5.3 Roboty przygotowawcze

5.3.1. Wstępne roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWIORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację terenu robót,
 - przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd

5.3.2. Przygotowanie podłoża

Grunty na podłożu powinny być jednorodne i zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania.

Koryto pod podbudowę należy wykonać według ustaleń dokumentacji projektowej.

Rzędne podłoża nie powinny mieć, w stosunku do rzędnych projektowanych, odchyleń większych niż + 2 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić wg PN-S-96014:1997:

- w górnej warstwie do głębokości 20 cm - co najmniej 103% zagęszczenia uzyskanego w laboratorium metodą I lub II,
- w warstwie niższej do głębokości 50 cm - co najmniej 100% zagęszczenia uzyskanego jak wyżej,
- w nasypach wyższych niż 50 cm: w warstwie dolnej poniżej 50 cm - co najmniej 95% zagęszczenia uzyskanego jak wyżej.

W przypadku występowania w podłożu gruntów piaszczystych równo uziarnionych (o wskaźniku różnoziarnistości nie większym niż 5) należy je doziarnić albo ulepszyć cementem lub aktywnymi popiołami lotnymi.

W przypadku dróg o natężeniu powyżej 335 osi obliczeniowych (100 kN) na dobę na pas obliczeniowy, zaleca się wzmocnić górną warstwę podłoża o grubości od 10 cm do 20 cm kilkuprocentowym dodatkiem cementu, niezależnie od rodzaju gruntu i konstrukcji nawierzchni.

W przypadku gruntów dobrze uziarnionych (o wskaźniku różnoziarnistości większym niż 5), oraz wskaźniku piaszkowym większym niż 35 i niskiego poziomu wód gruntowych nie stwarzającego niebezpieczeństwa nadmiernego

nawilgocenia gruntu bezpośrednio pod nawierzchnią, dopuszcza się układanie warstwy betonu na gruncie miejscowym po uprzednim ułożeniu na nim warstwy poślizgowej o grubości od 2 cm do 3 cm z bitumowanego piasku lub żwiru, albo po ułożeniu papy lub folii.

5.3.3. Warstwa odsączająca

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie warstwy odsączającej, zapewniającej dobre odprowadzenie wody na podłożu nieprzepuszczalnym, to powinna ona odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej.

5.4 Układanie mieszanki betonowej

5.4.1. Projektowanie mieszanki betonowej

Ustalenie składu mieszanki betonowej powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-96014:1997 oraz punktu 2.3.8. niniejszej specyfikacji.

Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbne zaroby w celu sprawdzenia właściwości mieszanki w zakresie oznaczenia konsystencji, zawartości powietrza i oznaczenia gęstości.

5.4.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowę z betonu cementowego zaleca się wykonywać przy temperaturze powietrza od 5°C do 25°C. Dopuszcza się wykonywanie podbudowy w temperaturze powietrza powyżej 25°C pod warunkiem nieprzekroczenia temperatury mieszanki betonowej powyżej 30°C. Wykonywanie podbudowy w temperaturze poniżej 5°C dopuszcza się pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 5°C przez okres co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

5.4.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanke betonową o składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

5.4.4. Wbudowanie mieszanki betonowej

Wbudowanie mieszanki betonowej w podbudowę należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej przy wykonywaniu małych robót, w tym o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu zgody Inżyniera.

Wbudowanie mieszanki betonowej odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być tak skonstruowane, aby spełniały równocześnie rolę deskowań i dlatego od strony wewnętrznej powinny być zabezpieczone przed przyczepnością betonu (np. natłuszczone olejem mineralnym). Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku prowadnic z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste i pozbawione resztek stwardniałego betonu.

Ustawienie prowadnic winno być takie, aby zapewniało uzyskanie przez podbudowę wymaganej niwelety, spadków podłużnych i poprzecznych.

Zdjęcie prowadnic może nastąpić nie wcześniej niż po upływie 36 godzin od zakończenia betonowania płyt w temperaturze otoczenia powyżej 10°C, a przy temperaturze otoczenia niższej - nie wcześniej niż po upływie 48 godzin. Prowadnice powinny być zdejmowane bez uszkodzenia wykonanej podbudowy.

Przy stosowaniu deskowania ślizgowego (przesuwnego), wbudowywanie mieszanki betonowej dokonuje się układarką mechaniczną, która przesuwając się formuje płytę podbudowy, ograniczając ją z boku deskowaniem ślizgowym, bez stosowania prowadnic.

5.4.5. Zbrojenie płyt

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje zbrojenie płyt w przypadkach spodziewanych nierównomiernych osiadań podłoża (np. na nasypach przy mostach, wiaduktach, nad przepustami lub wykopami kanalizacyjnymi), to rozmieszczenie, długości, średnice i rodzaje stali powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

5.4.6. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Do zagęszczania mieszanki betonowej w podbudowie należy stosować odpowiednie mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite jej zagęszczenie.

Powierzchnia warstwy zagęszczonej powinna mieć jednolitą teksturę i połysk, a grube ziarna kruszywa powinny być widoczne lub powinny znajdować się bezpośrednio pod powierzchnią.

5.4.7. Szczeliny

Szczeliny powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, dzieląc podbudowę na płyty kwadratowe lub prostokątne. Jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej, to stosunek długości płyt do ich szerokości nie powinien być większy niż 1,5 : 1.

W podbudowie wykonuje się tylko szczeliny skurczowe pełne i pozorne. Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje wypełnienie spoin zalewami na gorąco lub masami na zimno sposób wykonania powinien ustaleniom producentów lub aprobat technicznych.

Szczeliny skurczowe pełne należy wykonywać na całej grubości płyty w miejscach ustalonych w dokumentacji projektowej oraz dodatkowo w bezpośrednim sąsiedztwie przepustów oraz między odcinkami betonowania, jeśli przerwa w betonowaniu trwała dłużej niż 1 godzinę.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokości $1/3$ H $1/4$ grubości płyty.

Szczeliny konstrukcyjne należy wykonać na całej grubości płyty w miejscach połączeń podbudowy z elementami infrastruktury drogowej (krawężniki, studzienki, korytka itp.).

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje przykrycie podbudowy warstwami z mieszanek mineralno-asfaltowych to szczeliny, szerokości od 3 mm do 5 mm po pierwszym nacięciu betonu na głębokość około 35% grubości płyty, należy pozostawić bez poszerzania ich i wypełniania zalewą.

5.5 Pielęgnacja podbudowy

Bezpośrednio po zagęszczeniu należy świeży beton zabezpieczyć przed wyparowaniem wody przez pokrycie jego powierzchni materiałami zgodnie z dokumentacją projektową. Należy to wykonać przed upływem 90 min od chwili zakończenia zagęszczania.

W przypadku pielęgnacji podbudowy wilgotną warstwą piasku lub grubej włókniny należy utrzymywać ją w stanie wilgotnym w czasie od siedmiu do dziesięciu dni. W przypadku gdy temperatura powietrza jest powyżej 25°C pielęgnację należy przedłużyć do 14 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

5.6 Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWIORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych, np. parkanów, ogrodzeń, nawierzchni, chodników, krawężników itp.,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, tj. zatrawienia, krzewów, ew. drzew,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

5.7 Zasady układania na podbudowie z betonu cementowego następnej warstwy nawierzchni

Następną warstwę nawierzchni można układać po osiągnięciu przez beton podbudowy co najmniej 60% projektowanej wytrzymałości, lecz nie wcześniej niż po siedmiu dniach twardnienia podbudowy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBOT

6.2 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.3 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.),
- wykonać 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.

6.4 Badania w czasie robót i badania odbiorcze

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

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	2	3	4
1	Badania kwalifikacyjne: sprawdzenie materiałów, ustalenie składu mieszanki	raz na etapie projektowania składu mieszanki i przy każdej zmianie materiału	wg pktu 2 i 5
2	Badania w czasie robót rzędne podłoża gruntowego	na 0,1 długości odbieranego odcinka	wg 5.3.2
	zagęszczenie podłoża gruntowego	w 3 przekrojach na każdej działce roboczej	wg 5.3.2
	konsystencja mieszanki betonowej	2 razy w czasie zmiany roboczej	wg 2.3.8
	wytrzymałość betonu na ściskanie	raz dziennie	wg 2.3.8

3	Badania odbiorcze po wykonaniu podbudowy grubość podbudowy	2 razy dziennie	odchyłka grubości ± 1 cm,
	szerokość podbudowy	10 razy na 1 km	odchyłka szerokości ± 5 cm
	równość w przekroju poprzecznym	10 razy na 1 km i w punktach głównych łuków poziomych	prześwity między łątą a powierzchnią < 12 mm
	spadki poprzeczne	jw.	odchylenia $\pm 0,5\%$ spadków zaprojektowanych
	rzędne wysokościowe podbudowy	na 0,1 długości odbieranego odcinka podbudowy	odchylenie ± 10 mm od rzędnych zaprojektowanych
	równość podbudowy w profilu podłużnym (badania łątą 4-metrową)	w dziesięciu miejscach na każde 50 m długości odcinka	nierówności < 12 mm
	wytrzymałość betonu w podbudowie (metodą nieniszczącą lub na próbkach wyciętych)	w trzech losowo wybranych miejscach na każdym kilometrze	wg PN-S-96014 :1997
	ukształtowanie osi w planie	co 25 m i punktach głównych łuku dla autostrad i dróg ekspresowych i co 100 m dla pozostałych dróg	odchylenie od osi zaprojektowanej < 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych i 5 cm dla pozostałych dróg

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z betonu C16/20 na zatokach autobusowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają przygotowanie podłoża. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 podbudowy z betonu cementowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów oraz sprzętu,
- przygotowanie materiałów,
- wykonanie podbudowy z betonu cementowego według wymagań specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.
- uporządkowanie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Polskie normy

PN-EN 197-1 Cement. Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania

PN-S-96014 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania

PN-EN 206-1 Beton. Cz.1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 196-1 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości

PN-EN 196-2 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu

PN-EN 196-3 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości

PN-EN 196-6 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia

PN-EN 12390-3 Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania

PN-EN 12390-2 Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych

PN-EN 12620+A1 Kruzywa do betonu.

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 3: Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren -- Wskaźnik kształtu

PN-EN 933-8 Zał. A Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 8:

Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego SE4

PN-EN 933-2 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych.

PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. Załącznik A.

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.

PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.

PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.

PN-S-96015 Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego

PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia

PN-90/B-06243 Domieszki do betonu Domieszki uplastyczniające i upłynniające Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton

PN-90/B-06242 Domieszki do betonu Domieszki uszczelniające Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

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.

10.2. Inne dokumenty

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, 2014r.

D.04.07.01.A

NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA PODBUDOWY

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wytyczne dla robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego dla trasy głównej, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635

w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

Definicje i określenia dotyczące konstrukcji nawierzchni i górnych warstw konstrukcji nawierzchni podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

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

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowany skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

2.1. Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 1.

Tablica 1. Rodzaje materiałów do mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Rodzaj materiału		Wymagania wg / dokument odniesienia		
			KR1 - KR2	KR3 - KR4	KR5 – KR7
1	Kruszywo grube		WT-1 Kruszywa 2014 tablica 4,		
2	Kruszywo drobne lub o ciągłym uziarnieniu D≤8		WT-1 Kruszywa 2014, tablica 5, 6,		
3	Kruszywo o ciągłym uziarnieniu		WT-1 Kruszywa 2014, tablica 6a,		
4	Wypełniacz		WT-1 Kruszywa 2014, tablica 7		
5	Lepiszczce		WT-2 2014 – część I Tab. 5, PN-EN 14023 PN-EN 12591, PN-EN 13924-2		
6	Środek adhezyjny		wg Aprobaty Technicznej lub zgodnie z zapisami p. 4.1 PN-EN 13108-1		
7	Mieszanka mineralno-asfaltowa	Typ mma	WT-2 2014- część I pkt. 8.2.1.1 – część I Tab. 5		
		Uziarnienie i B_{min}	WT-2 2014- część I pkt. 8.2.1.2 – część I Tab. 6		
		Wymagane właściwości	WT-2 2014- część I pkt. 8.2.1.3 tab. 7	WT-2 2014- część I pkt. 8.2.1.3 tab. 8	WT-2 2014- część I pkt. 8.2.1.3 tab. 9
8	Granulat asfaltowy		WT-2 2014- część I pkt 2.2.3		
9	Warstwa z mieszanki mineralno-asfaltowej		Wskaźnik zagęszczenia warstwy zgodnie z pkt. 6.5.5 Wolna przestrzeń w warstwie zgodnie z pkt. 6.5.6		
Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej wg WT-2 2014 - część I pkt 8					

2.2. Wymagania wobec innych materiałów

2.2.1. Taśma bitumiczna

Do uszczelniania połączeń działek roboczych należy stosować taśmę bitumiczną o grubości co najmniej 1,0 cm posiadającą Aprobatę Techniczną.

2.2.2. Lepiszcz do skropienia podłoża

Lepiszcz do skropienia podłoża powinno spełniać wymagania podane PN-EN 13808 i STWiORB D.04.03.01.

2.2.3 Granulat asfaltowy

Granulat asfaltowy należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 7.4 WT-2 2014 część I.

2.3. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania MMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE).

2.4. Składowanie materiałów

2.4.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

2.4.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4.3. Składowanie asfaltu

Lepiszcz asfaltowe należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 8.3 WT-2 2014 – część I. Maksymalne temperatury składowania asfaltów drogowych powinny być zgodne z tablicą 41, temperatury składowania asfaltów modyfikowanych powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

2.4.4. Składowanie środka adhezyjnego

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej lub zgodnie z zaleceniami producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego powinno odbywać się wagowo i automatycznie.

3.2. Układarka mieszanek mineralno-asfaltowych

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco, posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

3.3. Walce do zagęszczania

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

3.4. Skrapiarki

Wykonawca powinien dysponować skrapiarką pozwalającą na równomierne i zgodne z wymaganiami ilości dozowania lepiszcza do skropienia podłoża.

4. TRANSPORT

Wykonawca powinien dysponować pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w palandki.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

W terminie 3 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt MMA (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych MMA i reprezentatywne próbki materiałów (dla mieszanek typu AC WMS, termin ten powinien być odpowiednio wcześniejszy). MMA powinna być tak zaprojektowana, aby spełniać wymagania podane w pkt. 8.2.1 (dla AC WMS 8.2.4) WT-2 2014 – część I w zależności od kategorii ruchu.

5.2. Wytwarzanie MMA

Produkcja MMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego, powinno odbywać się wagowo. Temperatury technologiczne wytwarzania MMA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3 WT-2 2014 – część I (Tablica 42) lub zgodnie z zalecaniami producenta. Mieszanekę MMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej MMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z MMA powinno spełniać wymagania w zakresie równości podłużnej i poprzecznej określone w WWiORB D.04.04.02. Warstwę podłoża pod warstwę podbudowy z MMA należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z STWiORB D.04.03.01.

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub asfaltem modyfikowanym (w zależności od rodzaju asfaltu użytego w mieszance MMA) lub oklejone taśmą bitumiczną.

5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z MMA powinna być układana w temperaturze nie mniejszej niż +5°C.

Nie dopuszcza się układania MMA podczas opadów atmosferycznych.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji MMA na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do przeprowadzenia próby technologicznej.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników MMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.5 niniejszej STWiORB.

5.6. Odcinek próbny

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 100m na całej szerokości jednej jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych MMA

- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy
- określenia potrzebnej liczby przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy z MMA podczas robót. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni z MMA dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy podbudowy i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy podbudowy (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

5.7. Wbudowywanie mieszanki MMA

Transport, wbudowanie i zagęszczanie warstwy z MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 8.4 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Wbudowywanie MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 8.5 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Układanie MMA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki całą szerokością. Dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu 2 układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco”). Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się jakaś jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi, ogumionymi lub kombinowanymi.

5.8. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z pkt. 8.6 WT 2 2008, połączenie technologiczne powinny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości co najmniej 1.0 cm. Odcinanie końcowych fragmentów części pasa dziennych działek roboczych powinno odbywać się na gorąco, długość odciętego końcowego powinna wynosić ~~do~~ około 3m – należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. W przypadku gdy z przyczyn technologicznych nie jest możliwe wykonanie odcięcia „na ciepło” dopuszcza się, sfrezowanie (w ostateczności odcięcie na zimno) końcowego odcinka wykonanej warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej. Należy zapewnić aby, poprzeczne spoiny/złącza technologiczne w poszczególnych warstwach nawierzchni asfaltowej, które składają się na wielowarstwową konstrukcję nawierzchni, były przesunięte względem siebie, o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

5.9. Krawędzie

Krawędzie należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 8.4 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w pkt. 8.2.1 WT-2 2014 – część I (Tablica 7,8,9 w zależności od kategorii ruchu) – dla mieszanki typu AC WMS wg pkt. 8.2.4.

Badania dzielą się na:

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

Badania kontrolne dzielą się na:

- dodatkowe,
- arbitrażowe.

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

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

Na żądanie zlecniodawcy ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywo grube i drobne, wypełniacz, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a zlecniodawca będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

1.1. 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 zleceniodawcy na jego żądanie.

Zakres badań wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,
- pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar równości poszczególnych warstw asfaltowych,
- badania zagęszczenia warstwy i zawartości wolnej przestrzeni,
- pomiar szczepności warstw asfaltowych
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Częstotliwość badań wykonawcy powinna:

- być zgodna z Zakładową Kontrolą Produkcji dla dostarczanych na budowę mieszanek mineralno-asfaltowych i innych wyrobów budowlanych (kruszyw, lepiszczy i materiałów do uszczelnień),
- nie mniejsza niż określona częstotliwość badań kontrolnych (pkt. 6.2) dla wykonanej nawierzchni.

6.2. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami zleceniodawcy, 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 końcowego. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się zleceniodawca w obecności wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Do wysłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko zleceniodawca lub uznana przez niego placówka badawcza w porozumieniu z wykonawcą. Zleceniodawca decyduje o wyborze takiej placówki.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tabeli 2.

Tablica 2. Rodzaj i zakres badań kontrolnych

Rodzaj badań	Warstwa		Typ mieszanki		
	P	W	AC S, SMA, BBTM	MA	PA
1. Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}					
1.1. Uziarnienie	+	+	+	+	+
1.2. Zawartość lepiszcza	+	+	+	+	+
1.3. Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego	+	+	+	+	+
1.4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki	+	+	+	+ ^{c)}	+
1.5. Zagłębienie trzpienia (włącznie z przyrostem po kolejnych 30 minutach badania)	-	-	-	+	-

Rodzaj badań	Warstwa		Typ mieszanki		
	P	W	AC S, SMA, BBTM	MA	PA
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 ^{d)}	+	+	+	-	+
2.7. Szczepność międzywarstwowa	+	+	+	-	+
3. Badania na etapie weryfikacji recepty i/ lub na odcinku próbnym /próby technologicznej					
3.1. Wrażliwość na działanie wody, ITSR	+	+	+	-	+
3.2. Odporność na deformacje trwałe	+	+	+	+	+
3.3. Spływność lepiszcza	-	-	dot. SMA	-	+
3.4. Sztywność i odporność na zmęczenie	dot.AC WMS	dot. AC WMS	-	-	-
^{a)} do każdej warstwy i nie rzadziej niż na każde rozpoczęte 6 000 m ² układanej warstwy jednym przejściem rozkładarki - jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe); w przypadku badań temperatury mięknięcia lepiszcza odzyskanego dopuszcza się zmniejszenie częstotliwości badań ^{b)} w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki ^{c)} tylko gęstość na próbce sześcienniej ^{d)} pomiary należy wykonywać tylko dla warstw ściernalnych wykonanych z mieszanek typu AC, SMA, BBTM, PA					

6.3. Badania kontrolne dodatkowe

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

Zleceniodawca 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.

6.4. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony zleceniodawcy 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 z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zleceniodawcy.

6.5. Badania w czasie robót

Zakres badań i częstotliwość została podana w pkt. 6.1.

6.5.1 Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki $\pm 0,3\%$

6.5.2 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg PN-EN 12697-2. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej.

- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm, $\pm 2,0\%$ (dla KR 1-2)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm, $\pm 1,5\%$ (dla \geq KR 3)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze $< 0,125$ mm, $\pm 2\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze < 2 mm, $\pm 3\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku, zawartości kruszywa grubego o wymiarze D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, $\pm 3\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych D $\pm 3\%$. (mieszanki drobnoziarniste ≤ 16 mm)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych D $\pm 4\%$. (mieszanki gruboziarniste > 16 mm)

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

6.5.3. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w WT-2 2014 – część I (Tablica 7, 8, 9 w zależności od kategorii ruchu – dla AC WMS Tab. 23 i 24).

6.5.4. Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36

Grubość wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach z częstością nie mniejszą niż podana w Tablicy 2. Tolerancja dla grubości warstwy może wynosić $\pm 10\%$ grubości projektowanej, lecz nie więcej niż $\pm 1,0$ cm.

6.5.5. Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstością nie mniejszą niż podana w Tablicy 2. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera Kontraktu badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi na etapie kontroli bieżącej (zamiennie do cięcia próbek). Metodą referencyjną jest badanie na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy. Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

6.5.6. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8.

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno- asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna mieścić się w granicach dla:

- mieszanek typu AC KR 1-2 4,0-9,0%, dla $KR \geq 3$ 4,0-8,0%,
- mieszanek typu AC WMS 2,0-4,0%.

Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie należy sprawdzać z częstością nie mniejszą niż w Tablicy 2.

6.5.7. Wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych.

Badanie szczepności międzywarstwowej należy wykonać wg metody Leutnera na próbkach $\varnothing 150 \pm 2$ mm lub $\varnothing 100 \pm 2$ mm zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” PG 2014. Wymagana wartość wytrzymałości na ścinanie wynosi nie mniej niż 0,7 MPa. Dopuszcza się też inne sprawdzone metody badania szczepności, przy czym metodą referencyjną jest metoda Leutnera na próbkach o średnicy $\varnothing 150 \pm 2$ mm.

6.6. Badania cech geometrycznych warstwy z MMA

6.6.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 3. Częstość oraz zakres badań i pomiarów na warstwie podbudowy

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km jezdni
2	Równość podłużna	Pomiar na każdym pasie ruchu w sposób ciągły metodą łąty i klina lub równoważną (planograf)
3	Równość poprzeczna	Pomiar na każdym pasie ruchu - metodą profilometryczną co 1 m - metodą łąty i klina nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne*)	Nie rzadziej niż co 20 m jezdni
5	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni
6	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
7	Wygląd warstwy	ocena wizualna
8	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m jezdni
*)Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.		

6.6.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

6.6.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

A. Pomiar równości podłużnej

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych, należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającą wyznaczanie odchyłań równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. Pomiar należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Prędkość planografu w czasie pomiaru nie powinna przekraczać 15 km/h. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej podbudowy nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Wymagana równość podłużna jest określona przez maksymalne dopuszczalne wartości odchyłań dla warstwy podbudowy, podane w Tablicy 4.

Tablica 4. Dopuszczalne wartości odchyłań równości podłużnej dla warstwy podbudowy

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne wartości odchyłań równości podłużnej warstwy podbudowy [mm]
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic	9
	Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	12
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	12
	Utwardzone pobocza	15
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	15

B. Pomiar równości poprzecznej

Do oceny równości poprzecznej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa (elementu) nawierzchni z tolerancją $\pm 15\%$. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstwy podbudowy nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonany nie rzadziej niż co 5 m.

Wymagana równość poprzeczna jest określona przez maksymalne dopuszczalne wartości odchyleń dla warstwy podbudowy, podane w Tablicy 5.

Tablica 5. Dopuszczalne wartości odchyleń równości poprzecznej dla warstwy podbudowy

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne wartości odchyleń równości poprzecznej warstwy podbudowy [mm]
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnia łącznic	9
	Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	12
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	12
	Utwardzone pobocza	15
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	15

6.6.4. Spadki poprzeczne

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łąty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z spadkami poprzecznymi z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.6.5. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 5 cm.

6.6.6. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.6.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 3m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.6.8. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z MMA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się i spękanych.

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w SSTWiORB.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i WWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej WWiORB dały wyniki pozytywne. W razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać potrąceń według zasad określonych w Instrukcji DP-T14 cz. 1.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory robót powinny być dokonywane zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w STWiORB D-00.00.00.

Odbiór ostateczny polega na ocenie ilości, jakości i wartości sprzedażnej wykonanych robót.

Przedmiotem odbioru ostatecznego może być tylko całkowicie zakończony obiekt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 m² wykonanej warstwy podbudowy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- oczyszczenie podłoża,
- skropienie podłoża lepiszczem,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi (ew. posmarowanie urządzeń obcych w obrębie nawierzchni),
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w STWiORB.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|--------------|--|
| 1. | PN-EN 196-2 | Metody badania cementu – Analiza chemiczna cementu |
| 2. | PN-EN 196-6 | Metody badania cementu – Oznaczanie stopnia zmielenia |
| 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 932-5 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie |
| 6. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania |
| 7. | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości |
| 8. | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu |
| 9. | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 10. | PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa |
| 11. | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym |
| 12. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza) |
| 13. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie |

- | | | |
|-----|--------------|---|
| 14. | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości |
| 15. | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza |
| 16. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 17. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: |

Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm.

10.2. Inne dokumenty

1. 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 14 maja 1999r. wraz z późniejszymi zmianami).
2. WT-1 Kruszywa 2008, Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych.
3. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008, Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.
4. WT 1 2014 Kruszywa do nawierzchni drogowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych
5. WT-2 2014- część I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.
6. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Wymagania techniczne.
7. Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechnika Gdańska 2014. wg.

D-04.10.01
WYKONANIE PODBUDOWY
Z MIESZANKI MINERALNO - CEMENTOWO-EMULSYJNEJ (MCE)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy:

- a) z mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej (m-c-e) metodą mieszania składników w mieszarce stacjonarnej,
- b) recyklingu na miejscu z użyciem recyklera,

w związku z wykonaniem jej na zadaniu pn.:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu podbudowy z mieszanki m-c-e, o grubości warstwy 20 cm dla kategorii ruchu KR3 do KR6.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Mieszanka mineralno-cementowo-emulsyjna (m-c-e)** - mieszanka o ciągłym uziarnieniu, składająca się z destruktu i kruszywa mineralnego, wymieszana sposobem na zimno z cementem i emulsją asfaltową w określonych proporcjach, przy optymalnej wilgotności.
- 1.4.2. Podbudowa z mieszanki m-c-e** – warstwa nośna nawierzchni drogowej wykonana z mieszanki m-c-e metodą mieszania składników w wytwórni stacjonarnej względnie przetworzenia na miejscu w technologii na zimno.
- 1.4.3.** Podstawowym zalecanym sposobem mieszania składników jest ich odpowiednie wymieszanie w wytwórni przewoźnej posiadającej możliwość dozowania poszczególnych składników na zimno
- 1.4.4. Recykling głęboki na miejscu** - proces technologiczny polegający na użyciu destruktu po doziarnieniu go kruszywem, dodaniu cementu i emulsji asfaltowej, wymieszaniu go przy zachowaniu optymalnej wilgotności i z tak uzyskanej mieszanki wykonanie warstwy podbudowy w jednym ciągu technologicznym samobiezną maszyną mieszającą i układającą.
- 1.4.5. Emulsja asfaltowa wolnorozpadowa** - emulsja o tak zwolnionym czasie rozpadu, że możliwe jest równomierne otoczenie wytrąconym z niej asfaltem wszystkich ziaren mieszanki mineralnej o ciągłym uziarnieniu, ułożenie i zagęszczenie tej mieszanki w warstwie zgodnie z wymaganiami.
- 1.4.6. Destrukt** - materiał powstały w wyniku frezowania warstw istniejącej nawierzchni drogowej w temperaturze otoczenia, rozkruszony do postaci okruszków związanych lepyszczem bitumicznym.
- 1.4.7.** Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z definicjami podanymi w ST D.00.00.00 “Wymagania ogólne”, punkt 1.4. oraz w odpowiednich Polskich Normach.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00 “Wymagania ogólne”, punkt 1.5.

2. Materiały

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

2.1. Rodzaje materiałów

Do wytworzenia mieszanki m-c-e na warstwę podbudowy będą stosowane następujące materiały:

- destruk mineralno-bitumiczny pochodzący z frezowania warstw istniejących nawierzchni drogowej, ewentualnie rozkruszony w kruszarce do ziaren o wymiarze do 31,5 mm,
- destruk z frezowania warstw istniejącej nawierzchni drogowej wraz z warstwą tłucznia do 63,0 mm,
- kruszywo łamane o uziarnieniu do 0/31,5 mm, spełniające wymagania zawarte w PN-EN 13043;2004 i 13242:2004, klasa I, II, za wyjątkiem tłucznia 31,5/63,0 mm, niesortu 0/63,0 mm i żwiru kruszonego wg PN –S-96025:2000 Załącznik G klasa I, II
- cement portlandzki klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1,
- emulsja asfaltowa-kationowa wolnorozpadowa wg WT EmA-99,
- woda spełniająca wymagania zawarte w PN-B32250.

2.2. Wymagania wobec materiałów do m-c-e

2.2.1. Destrukt

Do produkcji mieszanki m-c-e będzie użyty destruk z frezowania w temperaturze otoczenia istniejących warstw asfaltowych .

Grubość frezowanych warstw istniejącej nawierzchni zgodnie z Dokumentacją .

Uziarnienie destruktu stosowanego do wytwarzania mieszanki m-c-e będzie zawarte w granicach od 0 do 31,5 mm (lub 0/63 w zależności od warstw istniejącej nawierzchni drogowej) przy czym dopuszczalna ilość nadziarna nie będzie przekraczać 10%, a średnica okruszków nadziarna nie będzie większa od 63,0 mm przy uziarnieniu 0/31,5 mm.

2.2.2. Kruszywa łamane

Do mieszanki m-c-e na warstwę podbudowy jako doziarnienie będzie stosowane kruszywo łamane o uziarnieniu do 0/31,5 mm spełniające wymagania PN- EN 13043;2004 i 13242:2004,. Wymagania wobec kruszywa łamanego podano w tablicach 1 i 2.

Tablica 1. Wymagania (cechy klasowe) wobec kruszywa łamanego

Wymaganie w procentach (m/m)

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
1.	Ścieralność w bębnie Los Angeles po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35	PN-B-06714-42
2.	Nasiąkliwość, nie więcej niż: a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszywa ze skał osadowych	2,0 3,0	PN-B-06714-18
3.	Mrozoodporność, nie więcej niż: a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszywa ze skał osadowych	4,0 5,0	PN-B-06714-19
4.	Mrozoodporność według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, nie więcej niż:	10	PN-B-06714-19

Tablica 2. Wymagania (cechy gatunkowe) wobec kruszywa łamanego

Zawartość w procentach (m/m)

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1.	Skład ziarnowy a) zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm nie więcej niż: b) zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, nie mniej niż: c) zawartość nadziarna, nie więcej niż:	2,5 85,0 10,0	PN-EN 933-1
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż:	0,2	PN-B-06714-12

3.	Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż:	30,0	PN-B-06714-16
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa	PN-EN 1744-1

2.2.3. Cement

Do wytwarzania mieszanki m-c-e powinien być stosowany cement powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1.

Tablica 3. Wymagania wobec cementu

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5N
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	$\geq 32,5 \leq 52,5$
3	Czas wiązania, początek wiązania najwcześniej po upływie, min.	≥ 75
	Koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stołość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-1, PN EN 196-3,

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

Cement należy przechowywać w warunkach zabezpieczających go przed zawilgoceniem.

2.2.4. Emulsja asfaltowa

Do wytwarzania mieszanki m-c-e powinna być stosowana emulsja asfaltowa kationowa wolnorozpadowa K-3 wg WT EmA-99 Zeszyt 60.

Tablica 4. Wymagania wobec emulsji

Lp.	Właściwości	Wymagania
1.	Zawartość lepiszcza, %	54 - 66
2.	Lepkość wg Englera, °E	> 3
3.	Lepkość BTA ϕ 4 mm, s	< 15
4.	Jednorodność, %, # 0,63 mm	< 10
5.	Jednorodność, % # 0,16 mm	< 0,25
6.	Sedymentacja, %	$\leq 5,0$
7.	Przyczepność do kruszywa, %	≥ 85
8.	Indeks rozpadu, g/100g	> 120

2.2.5. Woda

Woda stosowana do wytwarzania mieszanki m-c-e powinna spełniać wymagania PN-EN 1008 Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną.

3. Sprzęt

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

3.1. Sprzęt do wykonania podbudowy z mieszanki m-c-e

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

3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z mieszanką m-c-e

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z mieszanki m-c-e powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- przy mieszaniu w wytwórni

- wytwórni stacjonarnej posiadającej systemy sterowania i kontroli dozowania poszczególnych składników mieszanki wytwarzanej na zimno,
 - rozkładarek sterowanych elektronicznie,
 - zastawu walców,
 - zagęszczarek płytowych,
 - przy mieszaniu na miejscu
 - samobieżnej maszyny frezującej o szerokości frezowania do 2500 mm,
 - samobieżnej maszyny frezującej, mieszającej i układającej, posiadającej system automatycznego sterowania i dozowania emulsji o szerokości do 2500 mm
 - rozsyrywarki kruszywa,
 - rozsyrywacza cementu,
- a ponadto sprzętu do zagęszczania tzn.
- walców ogumionych o masie nie mniejszej niż 14 t,
 - walców stalowych wibracyjnych ciężkich,
 - zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczenia w miejscach trudno dostępnych.

4. Transport

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

Transport kruszywa powinien się odbywać samochodami samowyladowczymi, wyposażonymi w plandeki.

Kruszywo powinno być transportowane w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami tych materiałów.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

Transport emulsji powinien odbywać się zgodnie z WT EmA-99.

5. Wykonanie Robót

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

5.1. Projektowanie mieszanki m-c-e

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien przygotować receptę laboratoryjną na mieszankę m-c-e, którą przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Projektowanie składu mieszanki m-c-e polega na:

- doborze składników mieszanki, tak by krzywa uziarnienia mieszanki m-c-e mieściła się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.
- doborze ilości emulsji,
- doborze ilości cementu,
- doborze ilości wody.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej do wykonania warstwy podbudowy podano w tablicy 5.

Tablica 5. Graniczne uziarnienie mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej do wykonania warstwy podbudowy dróg o kategorii KR 3 do KR 6.

Wymiar oczek sit # w mm Przechodzi przez sito %:	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej
31,5	100
25	90 - 100
20	80-100
16	70 – 100
12,8	58 - 93
8,0	40 – 84
6,3	35 – 78
4,0	25 – 68
2,0	15 – 50
0,85	10 – 37
0,42	8 – 28

0,30	5 – 19
0,15	4 – 12
0,075	3 – 8

Orientacyjna zawartość emulsji w mieszance powinna wynosić 3,0÷5,5%. Zawartość asfaltu w mieszance do 31,5 mm, łącznie z asfaltem wytrąconym z emulsji, nie powinna być większa niż 6,0% m/m.

Orientacyjna zawartość cementu w mieszance m-c-e powinna wynosić 1,5÷4,0 %.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora (metoda II), zgodnie z PN-B-04481.

Skład mieszanki m-c-e ustala się na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbki zagęszcza się i pielęgnuje wg WT Zeszyt 61. Uzyskane wyniki badań próbek powinny spełniać wymagania podane w Tablicy 6, Lp.1÷3.

Wykonana warstwa podbudowy z mieszanki m-c-e powinna spełniać wymagania podane w Tablicy 6, Lp. 4÷6, przy jednoczesnym spełnieniu wymaganych właściwości podanych w Tablicy 6, Lp. 1÷3 oznaczonych na próbkach mieszanki m-c-e pobranych w trakcie jej produkcji i badanych z częstotliwością wymienioną w Tablicy 7.

Tablica 6. Wymagania wobec mieszanki MCE i wykonanej warstwy podbudowy

Lp.	Właściwości	Wymagania KR3-KR6
1.	Stabilność wg Marshalla w temperaturze + 60°C, próbek zagęszczonych i pielęgnowanych według metody I lub II ^{*)} , kN	8,0 ÷ 20,0
2.	Odkształcenie wg Marshalla w temperaturze + 60°C, próbek zagęszczonych i pielęgnowanych według metody I lub II ^{*)} , mm	1,0 ÷ 3,5
3.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych i pielęgnowanych według: metody I, % (V/V) metody II, % (V/V)	9,0 ÷ 16,0 5,0 ÷ 12,0
4.	Grubość warstwy, cm	≤ 20
5.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98
6.	Wolna przestrzeń w warstwie, % (V/V)	7,0 ÷ 18,0
^{*)} metoda wg Zeszytu nr 61 IBDiM.		

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z mieszanki m-c-e powinna być wykonywana w okresie, w którym temperatura otoczenia w ciągu doby nie spada poniżej + 5°C. Nie dopuszcza się wykonywania robót podczas opadów atmosferycznych.

5.3. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonywania podbudowy z mieszanki MCE należy wykonać odcinek próbny o długości co najmniej 100 m, celem uściślenia organizacji układania, sprawdzenia sprzętu oraz ustalenia warunków zagęszczania i uzyskiwanych parametrów jakościowych.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów i sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy z mieszanki m-c-e.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany bezpośrednio na drodze objętej kontraktem.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników badań i pomiarów z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

5.4. Podłoże

Przed przystąpieniem do wykonania podbudowy z mieszanki m-c-e należy wykonać następujące roboty:

- wykonać koryto w istniejącym poboczu o wymaganej szerokości i głębokości (w przypadku poboczy).
- określić grupę nośności,
- na odcinkach - lokalnie, gdzie podłoże nie odpowiada grupie nośności G₁, ułożyć w wykonanym korycie warstwę ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem o R_m=2,5 MPa, grub. 15 cm wg lokalizacji uzgodnionych z Zamawiającym.

5.5. Badania istniejącej nawierzchni przez recyklingiem

Wykonawca powinien wykonać badania na próbkach wywierconych z istniejącej nawierzchni łącznie z materiałem pobranym z podłoża w ilości zależnej od jej jednorodności nawierzchni. Dla pobranych próbek należy określić:

- grubość i rodzaj warstw konstrukcji starej nawierzchni,
- rodzaj materiału w poszczególnych warstwach,
- zawartość starego lepiszcza w warstwach asfaltowych.

Liczba próbek powinna być wystarczająca do określenia cech konstrukcji.

5.6. Wykonanie i zagęszczenie podbudowy z mieszarki stacjonarnej

Na odpowiednio przygotowanym podłożu należy rozłożyć mieszankę m-c-e przy użyciu układarki i przystąpić do zagęszczania podbudowy. Wilgotność mieszanki m-c-e podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według metody Proctora, zgodnie z PN-B-04481;1988. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy, określony wg BN-77/8931 –12 powinien odpowiadać wartości podanej w tabelicy 3 lp. 5. Rodzaj i kolejność sprzętu zagęszczającego oraz ilość przejść sprzętu zagęszczającego powinna być ustalona na odcinku próbnym.

5.7. Wykonanie i zagęszczenie podbudowy z m-c-e metodą na miejscu

Na istniejącej nawierzchni należy rozłożyć równomiernie kruszywo doziarniające oraz cement w ilości ustalonej w receptce w sposób pozwalający na kontrolę ilości dozowanych składników (cement, kruszywo) podczas wykonywania robót. Sposób podawania cementu będzie ustalony w zależności od konstrukcji maszyny frezująco-mieszającej. Emulsja dozowana jest za pomocą automatycznego systemu sterowania samobieżnej maszyny frezująco-mieszającej.

Po wymieszaniu destruktu, kruszywa doziarniającego, cementu i wody należy przystąpić do zagęszczania podbudowy. Wilgotność mieszanki m-c-e podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Wskaźnik zagęszczenia podbudowy, określony wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać wartości Tabelicy 6 lp.5.

Rodzaj i ilość użytego sprzętu zagęszczającego oraz ilość przejść powinna być ustalona na odcinku próbnym.

5.8. Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa nie wymaga pielęgnacji gdy temperatura przy słonecznej pogodzie nie będzie przekraczała 28°C. Jeżeli ten warunek nie jest spełniony, to po dwóch dniach od wykonania podbudowy, należy skrapiać ją wodą przez 7 dni. Na wykonanej podbudowie po upływie 7 dni może być układana następna warstwa wg technologii na gorąco. Przed ułożeniem warstwy podbudowę należy skropić emulsją szybkozestwardniającą K1-50.

Podbudowa z mieszanki MCE powinna być przykryta następną warstwą nawierzchni przed okresem zimowym.

6. Kontrola jakości Robót

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

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punktach 2 i 5 niniejszej ST.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów cech technicznych

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z mieszanki m-c-e, metodą recyklingu na miejscu, podano w Tabelicy 7.

Tabela 7. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z mieszanki m-c-e, metodą recyklingu na miejscu

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów na dziennej działce roboczej
1.	Uziarnienie mieszanki	1 próba
2.	Wilgotność mieszanki	1 próba
3.	Ilość cementu w mieszance	zużycie wg dokumentów/1 próba

4.	Ilość emulsji w mieszance	zużycie wg dokumentów/1 próba
5.	Zawartość asfaltu w destrukcie	1próbka z jednorodnego odcinka
6.	Całkowita zawartość asfaltu w mieszance	1próbka z jednorodnego odcinka
7.	Stabilność, odkształcenie i wolna przestrzeń	1 seria (6 próbek)
8.	Zagęszczenie podbudowy	1 raz na 1000 m pasa roboczego maszyny lecz nie rzadziej niż raz dziennie
9.	Właściwości cementu	dla każdej dostawy
10.	Właściwości emulsji	dla każdej dostawy
11.	Właściwości wody	dla wątpliwego źródła

6.2.2. Uziarnienie mieszanki kruszywa i destruktu

Analizę sitową należy wykonać na mokro według PN-C-04501. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w recepcie

6.2.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki należy określać wg PN-EN 1097-5. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej.

6.2.4. Zawartość asfaltu w destrukcie

Zawartość asfaltu w destrukcie określa się na podstawie ekstrakcji wykonanej według PN-S-04001.

6.2.5. Całkowita zawartość asfaltu w mieszance

Zawartość asfaltu w mieszance określa się na podstawie ekstrakcji wykonanej według PN-S-04001.

6.2.6. Właściwości mieszanki m-c-e

Stabilność, odkształcenie i wolną przestrzeń mieszanki należy określić na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla według Zeszytu 61. Wyniki powinny być zgodne z receptą.

6.2.7. Zagęszczenie podbudowy

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy należy określić według BN-77/8931-12 w dniu kiedy została wykonana podbudowa. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy z mieszanki m-c-e powinien wynosić co najmniej 0,98.

6.2.8. Właściwości cementu

Dla każdej dostawy należy określić właściwości cementu podane w punkcie 2.3.3 tablica 3.

6.2.9. Właściwości emulsji

Dla każdej dostawy należy określić właściwości emulsji podane w punkcie 2.3.4 tablica 4.

6.2.10. Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250.

6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z mieszanki m-c-e wykonanej metodą recyklingu na miejscu.

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z mieszanki mce wykonanej metodą recyklingu na miejscu podano w tablicy 8.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z mieszanki mce metodą recyklingu na miejscu

Lp.	Wyszczególnienie cech	Częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość	10 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	Planografem lub łątą (pomiar ciągły)
3.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4.	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5.	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6.	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 100 m.

7.	Grubość	w 3-ch punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000m ²
----	---------	--

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

6.3.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją +10 cm, -5 cm.

6.3.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności podłużne podbudowy nie mogą przekraczać 12 mm.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata. Nierówności poprzecznej podbudowy nie dopuszcza się.

6.3.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

6.3.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją +1 cm, - 2 cm .

6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.3.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubością projektowaną, z tolerancją ± 10 %.

7. Obmiar Robót

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) podbudowy z mieszanki m-c-e o grubości 20 cm .

8. Odbiór Robót

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

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

9. Podstawa płatności

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

9.1. Cena jednostki obmiarowej

9.1.1. Cena wykonania 1m² warstwy podbudowy z mieszanki m-c-e wytworzonej w wytwórni stacjonarnej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- badania stanu podłoża,
- dostarczenie materiałów (kruszywa, cementu, emulsji i wody),
- frezowanie starej nawierzchni,
- transport destruktu do wytwórni,
- wytworzenie mieszanki m-c-e i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki m-c-e,
- skropienie warstw niżej leżących,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej .

9.1.2. Cena wykonania 1m² warstwy podbudowy pomocniczej z mieszanki m-c-e wykonanej metodą recyklingu na miejscu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót,
- badania stanu podłoża,
- dostarczenie materiałów (kruszywa-mieszanki doziarniającej, cementu, emulsji i wody),
- frezowanie starej nawierzchni i mieszanie z mieszanką doziarniającą,
- rozłożenie mieszanki doziarniającej,
- skropienie warstw niżej leżących,
- wytworzenie mieszanki z dodaniem cementu, wody i emulsji,
- zagęszczanie mieszanki m-c-e,
- pielęgnacja podbudowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. PN-EN 196-1 | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości |
| 2. PN-EN 196-3 | Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości |
| 3. PN-EN 197-1 | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 4. PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania |
| 5. PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 6. PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości |
| 7. PN-EN 1367-1 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie mrozoodporności |
| 8. PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna |
| 9. PN-EN 45014 | Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców |
| 10. PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 11. PN-B-06714/00 | Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne |
| 12. PN-B-06714/01 | Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań |
| 13. PN-B-06714/12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 14. PN-B-06714/16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn |
| 15. PN-B-06714/42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles |
| 16. PN-B-06721 | Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek |
| 17. PN- EN 13043;2004 i 13242:2004, | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| 18. PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 19. PN-C-04501 | Analiza sitowa. Wytyczne wykonywania |
| 20. PN-S-04001 | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno - asfaltowych i nawierzchni asfaltowych |
| 21. PN-S-96025 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania |
| 22. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża płytą |
| 23. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata |
| 24. BN-70/8931-09 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych |
| 25. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego |
| 27. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |

10.2. Inne dokumenty

28. "Warunki Techniczne Drogowe Kationowe Emulsje Asfaltowe" EmA-99, IBDiM, Warszawa, 1999, Zeszyt 60
29. "Warunki Techniczne wykonywania warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej MCE", wydanie II uzupełnione - IBDiM, Warszawa 1999, Zeszyt 61

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w ramach realizacji zadania pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlanych.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy z kruszywa łamanego dolomitowego stabilizowanego mechanicznie z miazłowaniem na mokro miazłem kamiennym frakcji 0/4 mm.

Warstwę z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Warstwa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna warstwa zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

1.4.3 Nawierzchnia z kruszywa – nawierzchnia drogowa, której wierzchnia warstwa wykonana jest z mieszanki kruszyw niezwiązanych o uziarnieniu ciągłym.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

2.2. Rodzaje materiałów

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Frakcje kruszywa naturalnego i sztucznego używanego do nawierzchni z kruszywa niezwiązanego: 0/8; 0/11,2; 0/16; 0/22,4; 0/31,5.

Do wykańczania powierzchni warstwy należy użyć:

- miazłu kamiennego do nawierzchni drogowych frakcji 0/4 mm
- woda

Wymagania dotyczące kruszywa i krzywe uziarnienia mieszanek niezwiązanych powinny być zgodne z wymaganiami technicznymi WT-4 2010.

Zaleca się użycie mieszanek niezwiązanych z kruszywa naturalnego łamanego.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

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

- układarek lub równiarek do rozścielania tłucznia,
- walców statycznych, zwykle o nacisku jednostkowym co najmniej 30 kN/m, ew. walców wibracyjnych o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowych zagęszczarek wibracyjnych o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m²,
- przewoźnych zbiorników do wody (beczkowozów) zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody oraz pomp do napełniania beczkowozów wodą.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Nawierzchnia z kruszywa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy nawierzchni. Na gruncie spoistym, pod nawierzchnią z kruszywa powinna być ułożona warstwa odcinająca albo warstwa geotekstyliów.

W przypadku zastosowania pomiędzy warstwą nawierzchni z kruszywa a spoistym gruntem podłoża warstwy odcinającej, powinien być spełniony warunek nieprzenikania cząstek drobnych, wyrażony wzorem:

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

gdzie:

D₁₅ - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej,

D₈₅ - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

5.4. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Minimalna grubość warstwy nawierzchni tłuczniowej nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 7 cm.

Maksymalna grubość warstwy nawierzchni po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Nawierzchnię o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

Kruszywo grube powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnięto grubość projektowaną.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być zagęszczane przejściami walca statycznego gładkiego, o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczenie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Dobór walca gładkiego w zależności od twardości tłucznia, można przyjmować według tablicy 4.

Tablica 4. Dobór walca gładkiego w zależności od twardości kruszywa

Twardość i wytrzymałość na ściskanie skały, z której wykonano kruszywo łamane	Dopuszczalny nacisk kN/m tylnych kół walca	szerokości
Miękka, od 30 do 60 MPa	od 55 do 70	
Średniotwarda, od 60 do 100 MPa	od 65 do 80	
Twarda, od 100 do 200 MPa	od 75 do 100	
Bardzo twarda, ponad 200 MPa	od 90 do 120	

Zagęszczanie można zakończyć, gdy przed kołami walca przestają się tworzyć fale, a ziarno kruszywa o wymiarze około 40 mm pod naciskiem koła walca nie wtlacza się w nawierzchnię, lecz miażdży się na niej.

Po zagęszczeniu warstwy kruszywa grubego należy zaklinować ją poprzez stopniowe rozsypywanie klinca od 4 do 20 mm i mieszanki drobnej granulowanej od 0,075 do 4 mm przy ciągłym zagęszczaniu walcem statycznym gładkim.

Warstwy dolnej (o ile układa się na niej od razu warstwę górną) nie klinuje się, gdyż niecałkowicie wypełnione przestrzenie między ziarnami kruszywa powodują lepsze związanie obu warstw ze sobą. Natomiast górną warstwę należy klinować tak długo, dopóki wszystkie przestrzenie nie zostaną wypełnione klinem.

W czasie zagęszczania walcem gładkim zaleca się skrapiać kruszywo wodą tak często, aby było stale wilgotne, co powoduje, że kruszywo mniej się kruszy, mniej wyokrągla i łatwiej układa szczelnie pod walcem.

Zagęszczenie można uważać za zakończone, jeśli nie pojawiają się ślady po walcach i wybrzuszenia warstwy kruszywa przed wałami.

By wykonać zamulenie górnej warstwy nawierzchni, to należy rozsypać cienką warstwę mialu (lub ew. piasku), obficie skropić go wodą i wcierać, w zaklinowaną warstwę tłucznia, wytworzoną papkę szczotkami z piasawy. W trakcie zamulania należy przepuścić kilka razy walec na szybkim biegu transportowym, aby papka została wessana w głąb warstwy. Wały walca należy obficie polewać wodą, w celu uniknięcia przyklejania do nich papki, ziarn klinka i tłucznia. Zamulanie jest zakończone, gdy papka przestanie przenikać w głąb warstwy.

Jeśli nie wykonuje się zamulenia nawierzchni, to do klinowania kruszywa grubego należy dodawać również mial.

W przypadku zagęszczania kruszywa sprzętem wibracyjnym (walcami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowymi zagęszczarkami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m²), zagęszczenie należy przeprowadzać według zasad podanych dla walców gładkich, lecz bez skrapiania kruszywa wodą. Liczbę przejść sprzętu wibracyjnego zaleca się ustalić na odcinku próbnym.

W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna. Nawierzchnia, jeśli nie była zagęszczana urządzeniami wibracyjnymi, powinna być równomiernie zajeżdżana (dogęszczona) przez samochody na całej jej szerokości w okresie od 2 do 6 tygodni, w związku z czym zaleca się przekładanie ruchu na różne pasy przez odpowiednie ustawianie zastaw.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

7. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

Jednostką obmiarową jest 1 m² wykonanej warstwy nawierzchni.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

8.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- dostarczenie kruszywa
- rozłożenie kruszywa i jego zagęszczenie
- dostarczenie kruszywa dolomitowego frakcji 4/ 31,5 mm na miejsce wbudowania,
- rozłożenie kruszywa,
- zagęszczenie rozłożonego kruszywa,
- zamiatowanie miałem kamiennym frakcji 0/4 mm na mokro
- ponowne zagęszczenie warstwy,
- oczyszczenie warstwy z niezagęszczonych kamieni
- przeprowadzenie pomiarów i badań określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy z kruszywa w czasie robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 13242+A1 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane. Wymagania

PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody – Zagęszczanie metodą Proctora

PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 3: Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren -- Wskaźnik kształtu

PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych

PN-EN 933-8 Zał. A Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego SE4

PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości

PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.

PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna

PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw

PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Załącznik B.

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.

WT-4 2010 Wymagania techniczne. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych, IBDiM, Warszawa 2010.

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, Część 2: Załącznik, GDDP, Warszawa 1998.

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

D - 05.03.01

NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę opracowania dokumentu przetargowego i kontraktowego przy zlecaniu i realizacji robót na drogach wojewódzkich na zadaniu:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni kostkowych - z kostki kamiennej nieregularnej, regularnej i rzędowej.

Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej mogą być wykonywane:

- na odcinkach dróg o dużych pochyleniach,
- na placach, miejscach postojowych, wjazdach do bram
- na ściekach przykrawężnikowych.

Nawierzchnie z kostki kamiennej regularnej i rzędowej mogą być stosowane na ulicach i placach o charakterze reprezentacyjnym.

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 STWiORB D-0.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Kamienna kostka drogowa

2.2.1. Klasyfikacja

Kamienna kostka drogowa wg PN-B-11100 [8] jest stosowana do budowy nawierzchni z kostki kamiennej wg PN-S-06100 [11]

W zależności od kształtów rozróżnia się trzy typy kostki:

- regularną,
- rzędową,

Rozróżnia się dwa rodzaje kostki regularnej: normalną i łącznikową.

W zależności od jakości surowca skalnego użytego do wyrobu kostki rozróżnia się dwie klasy kostki: I, II.

W zależności od dokładności wykonania rozróżnia się trzy gatunki kostki: 1, 2, 3.

W zależności od wymiaru zasadniczego - wysokości kostki, rozróżnia się następujące wielkości (cm):

- kostka regularna i rzędowa – 10, 12, 14, 16 i 18,

2.2.2. Wymagania

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa		Badania według
		I	II	
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	160	120	PN-B-04110 [3]
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	0,4	PN-B-04111 [4]
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięźłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	8	PN-B-04115 [5]
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	1,0	PN-B-04101 [1]
5	Odporność na zamrażanie	nie bada się	całkowita	PN-B-04102 [2]

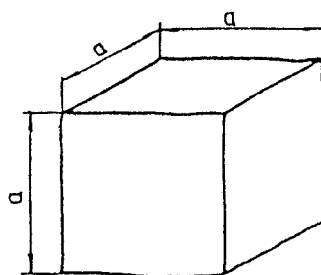
2.2.3. Kształt i wymiary kostki regularnej

Kostka regularna normalna powinna mieć kształt sześcianu.

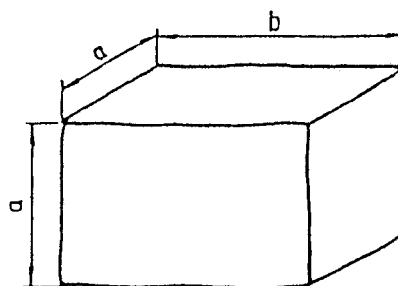
Kostka regularna łącznikowa powinna mieć kształt prostopadłościanu.

Kształt kostki regularnej normalnej i łącznikowej przedstawia rysunek 1.

A - normalna



B - łącznikowa



Rysunek 1. Kształt kostki regularnej normalnej i łącznikowej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki regularnej normalnej i łącznikowej przedstawia tablica 2.

Tablica 2. Wymiary kostki regularnej normalnej i łącznikowej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	12	14	16	18	1	2	3
Wymiar a	12	14	16	18	± 0,5	± 0,7	± 1,0
Wymiar b	18	21	24	27	± 0,7	± 1,0	± 1,2
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniejszy niż	-	-	-	-	1,0	0,8	0,7
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	-	-	-	± 0,4	± 0,4	± 0,6
Wypukłość powierzchni bocznej, nie większa niż	-	-	-	-	0,4	0,8	0,8
Nierówność powierzchni dolnej (stopki), nie większa niż	-	-	-	-	± 0,4	nie bada się	
Pęknięcia kostki	-	-	-	-	niedopuszczalne		

Krawędzie co najmniej jednej powierzchni kostki gatunku 1 powinny być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie kostki mogą mieć uszkodzenie długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wymiaru wysokości kostki (a).

Kostki gatunku 2 i 3 mogą mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wielkości wymiaru wysokości kostki (a).

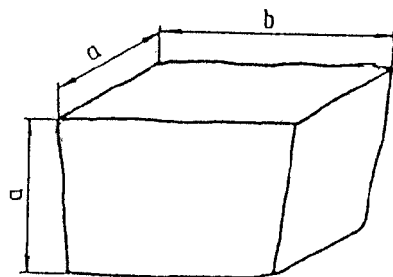
Uszkodzenia którekolwiek z naroży kostki gatunku 1 i naroży powierzchni górnej (czoła) kostki gatunku 2 i 3 są niedopuszczalne.

Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

2.2.4. Kształt i wymiary kostki rzędowej

Kostka rzędowa powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu o równoległej powierzchni dolnej do górnej. Cała bryła kostki powinna mieścić się w prostopadłościanie zbudowanym na powierzchni górnej jako podstawie.

Kształt kostki rzędowej przedstawia rysunek 2.



Rysunek 2. Kształt kostki rzędowej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki rzędowej przedstawia tablica 3.

Uszkodzenia krawędzi i naroży kostki powinny być nie większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej. Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm

Tablica 3. Wymiary kostki rzędowej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	12	14	16	18	1	2	3
Wymiar a	12	14	16	18	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$	$\pm 1,0$
Wymiar b	od 12 do 24	od 14 do 28	od 16 do 32	od 18 do 36	-	-	-
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniej niż	-	-	-	-	0,8	0,7	0,6
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	-	-	-	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$	$\pm 0,8$
Pęknięcia kostki	-	-	-	-	niedopuszczalne		

Krawężniki kamienne stosowane do obramowania nawierzchni kostkowych (na drogach zamiejskich), powinny odpowiadać wymaganiom wg BN-66/6775-01 [15].

Wykonanie krawężników kamiennych powinno odpowiadać wymaganiom podanym w STWiORB 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-B-19701 [9].

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [13].

2.5. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712 [7].

Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4 mm.

Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-żwirową i do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%, a na podsypkę żwirową - 8%.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji).

Pozostałe wymagania i badania wg PN-B-06712 [7].

2.6. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [10]. Powinna to być woda „odmiany 1”.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody, np. zmętnienia, zapachu, barwy.

]]

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-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 STWiORB D-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 i rzędową należy układać na podłożu obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

. 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 i rzędową należy ustawiać w stosy.

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 STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podbudowy

Jeżeli w dokumentacji projektowej lub STWiORB przewidziano wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej na podbudowie np. z chudego betonu, gruntu stabilizowanego cementem, tłuczni itp. to warunki wykonania podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich STWiORB:

- D-04.06.01 Podbudowa z betonu cementowego,
- D-04.04.03 Podbudowa z kruszywa łamanego stab. mechanicznie .

5.3. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni kostkowych stosuje się krawężniki betonowe uliczne, betonowe drogowe i kamienne drogowe, odpowiadające wymaganiom norm wymienionych w pkt 2.3.

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniami Inżyniera.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w STWiORB D-08.01.02 „Krawężniki kamienne”.

5.4. Podsypka

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej można stosować jeden z następujących rodzajów podsypki:

- podsypka cementowo-żwirowa, cementowo-piaskowa,

Rodzaj zastosowanej podsypki powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniami Inżyniera.

Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2 niniejszej STWiORB oraz z PN-S-96026 [12].

Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową i STWiORB.

Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-piaskowej lub cementowo-żwirowej, powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ściskanie $R_7 = 10$ MPa, $R_{28} = 14$ MPa. Podsypka bitumiczno-żwirowa powinna być wykonana ze żwiru odpowiadającego wymaganiom PN-S-96026 [12], zmieszanego z emulsją asfaltową szybkozspadawą w ilości od 10 do 12% ciężaru kruszywa, spełniającą wymagania określone w WT.EmA-94 [19].

5.5. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej

5.5.1 Układanie kostki regularnej

Kostka regularna może być układana:

- w rzędy poprzeczne, prostopadłe do osi drogi,
- w rzędy ukośne, pod kątem 45° do osi drogi,
- w jodełkę.

Deseń nawierzchni z kostki regularnej powinien być dostosowany do wymiarów kostki. Kostki duże o wysokości kostki od 16 do 18 cm powinny być układane w rzędy poprzeczne. Kostki średnie o wysokości od 12 do 14 cm oraz kostki małe, o wysokości od 8 do 10 cm, mogą być układane w rzędy poprzeczne, w rzędy ukośne lub w jodełkę.

Układanie kostek przy krawężnikach wymaga stosowania kostek regularnych łącznikowych dla uzyskania mijania się spoin w kierunku podłużnym.

Warunki układania kostki rzędowej są takie same jak dla kostki regularnej.

Kostkę rzędową układa się w rzędy poprzeczne prostopadłe do osi drogi. Dopuszcza się układanie kostek w rzędy ukośne lub jodełkę.

5.5.4. Warunki przystąpienia do robót

Kostkę na zaprawie cementowo-piaskowej i cementowo-żwirowej 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. Świeżo wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo-żwirowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251 [6].

5.5.5. Ubijanie kostki

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.

Kostkę na podsypce żwirowo-cementowej 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 szpilekami stalowymi w podłożu.

5.5.6. Wypełnienie spoin

Zaprawę cementowo-piaskową można stosować przy nawierzchniach z kostki każdego typu układanej na podsypce cementowo-żwirowej. Wypełnienie spoin piaskiem można stosować przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce żwirowej lub piaskowej.

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.4,

- wytrzymałość zaprawy na ścisnienie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
 - 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.
- Wypełnianie spoin przez zamulanie piaskiem powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:
- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
 - w czasie zamulania piasek powinien być obficie polewany wodą, aby wypełnił całkowicie spoiny.

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.

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny zostały wypełnione masą zalewową, może być oddana do ruchu bezpośrednio po wykonaniu, bez czynności pielęgnacyjnych.

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny zostały wypełnione piaskiem i pokryte warstwą piasku, można oddać natychmiast do ruchu. Piasek podczas ruchu wypełnia spoiny i po kilku dniach pielęgnację nawierzchni można uznać za ukończoną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-11100 [8].

Badanie zwykle obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchylek, podanych w tablicach 2, 3, 4.

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 zwykle 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. 5.5.6,

- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg p. od 2.2.2 do 2.2.5,
 - sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z p. 5.5.3.
- Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wyrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg p. 5.5.
- Ubitie 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. 5.5.6.

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, a przy zaprawie cementowo-piaskowej i masie zalewowej - również przez sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej 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 5.

Tablica 5. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
2	Rzędne wysokościowe	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
3	Ukształtowanie osi w planie	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
4	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1 km
5	Grubość podsypki	10 razy na 1 km

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według 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 STWiORB D-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 STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|------------------|--|
| 1. | PN-B-04101 | Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą |
| 2. | PN-B-04102 | Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| 3. | PN-B-04110 | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie |
| 4. | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 5. | PN-B-04115 | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości) |
| 6. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 7. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 8. | PN-B-11100 | Materiały kamienne. Kostka drogowa |
| 9. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 10. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 11. | PN-S-06100 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne |
| 12. | PN-S-96026 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze |
| 13. | BN-69/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 14. | BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa |
| 15. | BN-66/6775-01 | Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe |
| 16. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 17. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |
| 18. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |

10.2. Inne dokumenty

19. Warunki techniczne. Drogowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r.

D-05.03.05/b
WARSTWA ŚCIERALNA NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO (KR3)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego na zadaniu pn:
„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o frakcji kruszywa 0/11 (AC 11 S) na jezdni drogi głównej, skrzyżowaniach i zatoce autobusowej, jak dla drogi o kategorii ruchu KR3.

1.4. Określenia podstawowe.

Definicje i określenia według odpowiednich norm i STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

2. Materiały.

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

2.2. Kruszywa.

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną nawierzchni drogi o ruchu KR3 stosuje się kruszywa łamane granulowane.

Stosowane kruszywa muszą spełniać wymagania zawarte w niniejszej STWiORB i PN-EN 13043:2004.

2.2.1. Kruszywo łamane, granulowane - grysy.

Do warstwy ścieralnej stosuje się grysy kl. I. gat. 1.

Dopuszcza się stosowanie gryśw kl. II tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym. Pozostałe cechy gryśw jak dla klasy I gat. 1.

Nie dopuszcza się stosowania gryśw wapiennych.

Cechy kruszywa wg. PN-B-11112.

Wymagania podstawowe podano w Tablicach 1 i 2 niniejszej STWiORB.

2.2.2. Kruszywa łamane drobne - piasek łamany i kruszywo drobne granulowane.

Kruszywo z surowca skalnego litego oprócz wapieni.

Wymagania przedstawia Tablica 3.

2.2.3. Wypełniacz.

Wypełniacz podstawowy wapienny wg PN-61/S-96504.

Wymagania podano w Tablicy 4.

2.3. Asfalt.

Do mieszanki mineralno-asfaltowej objętej niniejszą STWiORB należy stosować asfalt drogowy 50/70 z obligatoryjnym dodatkiem środka adhezyjnego posiadającego aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Środek adhezyjny należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w aprobacie technicznej. Niniejsza STWiORB uwzględnia tylko lepiszcza produkowane i dostępne w kraju. Zastosowanie innych lepiszczy może mieć miejsce pod warunkiem spełnienia wymagań normy PN-EN 12591 lub po uprzednim uzyskaniu dla danego produktu aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM. Wymagania dla asfaltu drogowego w Tablicy 5.

2.4. Składowanie materiałów.

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.

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

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej lub zgodnie z zaleceniami producenta.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3.2. Wytwórnia mieszanki mineralno-asfaltowej.

Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie zapewniające właściwą jakość wytwarzanej mieszanki.

Dopuszcza się wytwarzanie mieszanki tylko w jednej otaczarce, o wydajności nie mniejszej niż 30 t/h, gwarantującej właściwe wysuszenie, wymieszanie oraz dozowanie poszczególnych składników.

Wytwarzanie mieszanki może się odbywać wyłącznie przy stosowaniu automatycznego dozowania składników.

Wytwórnia powinna posiadać zasobnik do czasowego przechowywania gotowej mieszanki celem zapewnienia ciągłości produkcji.

3.3. Układarki.

Układanie mieszanki może się odbywać przy użyciu układarki sterowanej elektronicznie o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- podgrzewaną płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia.

Uwaga - przy robotach na odcinkach zamkniętych wykonywanych całą szerokością, szerokość stołu powinna być dostosowana do szerokości nawierzchni.

3.4. Walce do zagęszczania.

Do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować walce statyczne ogumione i walce mieszane z przednią osią gładką wibracyjną i tylną ogumioną. Zaleca się stosowanie zestawu walca gładkiego stalowego dwuwałowego z walcem ogumionym oraz na wygładzenie walca dwuwałowego średniego.

Walce muszą być wyposażone:

- w sprawny system zwilżania wałów przy użyciu płynu, w celu niedopuszczenia do przyklejania się mieszanki (dot. walców stalowych)
 - w fartuchy osłonowe kół (dot. walców ogumionych) w celu utrzymania ich temperatury.
- w urządzenia umożliwiające regulację ciśnienia w oponach w czasie wałowania.
- we wskaźniki wibracji częstotliwości drgań i siły wymuszającej (dot. walców wibracyjnych).

- w balast umożliwiający zmianę obciążenia.

3.5. Inny sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania na budowie takiego sprzętu jak: skrapiaarka, szczotki, piła do obcinania warstwy mieszanki, wiertnica do pobierania próbek.

3.6. Sprzęt pomiarowy.

Na budowie musi się znajdować do dyspozycji nadzoru komplet przyrządów pomiarowych jak: łata, klin, taśma, niwelator, termometr itp.

4. Transport.

Warunki ogólne transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- można używać wyłącznie samochodów wywrotek
- samochody powinny być dużej ładowności tj. min. 10 Mg
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni samochodu należy przed załadunkiem spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu
- skrzynie samochodów powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

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

5.2. Organizacja robót.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty nawierzchniowe.

5.3. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

5.3.1. Recepta laboratoryjna.

Za wykonanie receptury odpowiada Wykonawca robót, który przedstawia ją do akceptacji Inspektora Nadzoru co najmniej na 2 tygodnie przed rozpoczęciem robót. Wraz z recepturą należy dostarczyć próbki materiałów zastosowanych do zaprojektowania składu oraz 3 próbki zagęszczone 2×75 uderzeniami ubijaka wg metody Marshalla. Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Przy projektowaniu należy kierować się podanymi w STWiORB wymaganiami odnośnie składu mieszanki i jej właściwości.

Zmiana dostawy składników mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru oraz opracowania nowej receptury i jej zatwierdzenia.

5.3.2. Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej.

Mieszanka mineralno-asfaltowa na warstwę ścieralną dla ruchu KR3 powinna spełniać wymagania zawarte w Tablicy 6 STWiORB.

5.3.3. Wymagania dla mieszanki mineralnej.

Mieszanka mineralna powinna spełniać wymagania zawarte w Tablicy 7 STWiORB oraz:

- frakcja grysowa i piaskowa w całości składa się z ziarn łamanych.
- uziarnienie mieszanki mineralnej powinno się mieścić w krzywych granicznych uziarnienia podanych w Tablicy 8 STWiORB.

5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Produkcja może się rozpocząć i odbywać jedynie na podstawie zatwierdzonej receptury.

5.4.1. Dopuszczalne tolerancje.

Urządzenia dozujące otaczarki powinny zapewnić zgodność uziarnienia i zawartości asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej z zatwierdzoną recepturą.

Dopuszczalne odchylenia od składu projektowanego wynoszą: (w % bezwzględnych)

a/ zawartość asfaltu $\pm 0,3$ %

b/ zawartość składników mineralnych:

- poniżej 0,075 mm (wypełniacz) $\pm 1,5$ %

- powyżej 2,0 mm (grysy) $\pm 4,0$ %

Odchylenie zawartości poszczególnych składników od składu projektowanego nie może spowodować przekroczenia granicznych wartości cech strukturalnych mieszanki mineralno-asfaltowej.

5.4.2. Temperatury wytwarzania mieszanki ($^{\circ}\text{C}$):

Asfalt 50/70 145 - 165

mieszanka 140 - 170 (bezpośrednio przed wysyłką)

Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

5.5. Przygotowanie podłoża.

Powierzchnia podłoża przed ułożeniem warstwy powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa, piasku i pyłu przy pomocy szczotek mechanicznych lub kompresora oraz skropiona zgodnie z wymaganiami STWiORB D.04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych".

5.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

5.6.1. Warunki atmosferyczne.

Układanie warstwy ścieralnej musi odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 10°C . Zabrania się układania mieszanek w czasie ciągłych opadów deszczu.

5.6.2. Bezpieczeństwo robót.

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego, oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze.

5.6.3. Układanie.

Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. W przypadku warstwy ścieralnej niweletę określa powierzchnia warstwy wiążącej lub wyrównawczej, na którą układa się warstwę ścieralną o równej założonej grubości i projektowanymi spadkami poprzecznymi. Płytę wibracyjną układarki należy podgrzać przed rozpoczęciem pracy. Układanie mieszanki musi się odbywać w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością w granicach 2-4 m na minutę. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, aby w zasobniku zawsze znajdowała się mieszanka.

5.6.4. Temperatura zagęszczanej mieszanki.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135°C .

5.6.5. Zagęszczanie nawierzchni.

Zagęszczanie należy przeprowadzać począwszy od krawędzi ku środkowi nawierzchni. Na wałowaną warstwę należy najeżdżać kołem napędowym. Wałowanie należy rozpoczynać walcem gładkim, a następnie wprowadzać walec ogumiony. Manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym. Prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna 2 - 4 km/h na początku i 4 - 6 km/h w dalszej fazie wałowania. Walce wibracyjne powinny mieć sprawne urządzenia regulujące zakres stosowanej częstotliwości wibracji (33 - 35 Hz), a pierwsze przywałowanie powinno być wykonane przy użyciu walca statycznego. Sprzęt zagęszczający nie może być parkowany na nowo wykonanej warstwie do czasu jej ostygnięcia do temperatury, przy której stojący na warstwie sprzęt nie spowoduje odcisków i deformacji.

5.6.6. Wykonanie złączy.

Złącza poprzeczne wynikające z dziennej działki, należy wykonać przez równe, pionowe obcięcie i następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem. Złącza poprzeczne powinny być przesunięte względem siebie, dla kolejnych warstw bitumicznych, o min. 2,0 m. Złącza podłużne, wynikające z rozkładania mieszanki połową szerokości jezdni, należy równo, pionowo obciąć i posmarować lepiszczem. Lokalizacja złączy podłużnych kolejnych warstw nawierzchni powinna być przesunięta o około 20 cm, aby nie zachodziły na siebie. Zaleca się aby dzienna działka robocza była wykonywana całą szerokością jezdni, bez wydłużania jednej połowy.

5.6.7. Krawędzie zewnętrzne warstw.

W przypadku warstwy ścieralnej rozkładanej przy urządzeniach ograniczających nawierzchnię, których górna powierzchnia ma być w jednym poziomie z powierzchnią tej nawierzchni (np. ściek uliczny, korytka odwadniające) oraz gdy spadek jezdni jest w stronę tych urządzeń, to powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyższa o $0,5 \div 1,0$ cm. W przypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających (np. krawężników, ścieków, itp), krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, przy pomocy rolki dociskowej mocowanej do walca lub elementu mocowanego do rozkładarki tzw. „buta” („na gorąco”). Jeżeli krawędzie nie zostały uformowane na gorąco krawędź należy wyfrezować na zimno.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić wyżej położoną krawędź boczną. Niżej położona krawędź boczna powinna pozostać nieuszczelniona.

W przypadku nawierzchni o dwustronnym nachyleniu (przekrój daszkowy) decyzję o potrzebie i sposobie uszczelnienia krawędzi zewnętrznych podejmie Projektant w uzgodnieniu z Zamawiającym.

Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości:

- powierzchnie odsadzek - 1,5 kg/m²,
- krawędzie zewnętrzne - 4 kg/m².

Gorący asfalt może być наносzony w kilku przejściach roboczych.

5.7. Wymagania dla ułożonej warstwy nawierzchni.

5.7.1. Grubość warstwy.

W przypadku wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni nie więcej niż o 10%.

5.7.2. Równość nawierzchni w kierunku podłużnym.

Do oceny równości podłużnej nawierzchni należy stosować jedną z następujących metod:

- a) pomiar równości podłużnej w-wy wiążącej przy pomocy planografu.

Urządzenie to mierzy i rejestruje na taśmie wielkości prześwitu między teoretyczną linią łączącą spód kółek jezdnych planografu a nawierzchnią.

Dla warstwy wiążącej odchylenia profilu podłużnego mierzone planografem nie powinny przekraczać 6 mm.

- b) tam gdzie nie da się użyć planografu należy przeprowadzić pomiar ciągły z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w odpowiedniej normie.

Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią.

5.7.3. Równość nawierzchni w kierunku poprzecznym.

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie.

Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.

Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

Wartość odchylenia nie może być większa niż 6 mm.

5.7.4. Spadek poprzeczny nawierzchni.

Dopuszcza się odchylenia od projektowanego spadku poprzecznego $\pm 0,5$ %.

5.7.5. Szerokość warstwy nawierzchni.

Szerokość warstwy nawierzchni powinna być nie mniejsza od szerokości zaprojektowanej i nie większa od niej niż 5 cm.

5.7.6. Niweleta warstwy nawierzchni.

Rzędne niwelety warstwy nawierzchni nie powinny się różnić od rzędnych podanych w dokumentacji projektowej więcej niż ± 10 mm.

5.7.7. Wymagania dotyczące wyglądu nawierzchni.

Wygląd zewnętrzny nawierzchni powinien być jednolity tj. bez miejsc porowatych, łuszczących się, przebitumowanych, bez spękań.

5.7.8. Złącza nawierzchni.

Spoiny podłużne powinny być wykonane w osi drogi.

Spoiny poprzeczne powinny być wykonane w linii prostej.

Z obu stron spoiny warstwy przylegające powinny być w jednym poziomie, a pod względem równości spoiny warstwy ścieralnej powinny spełniać wymagania jak cała warstwa ścieralna.

Spoiny powinny być ściśle związane i jednorodne z powierzchnią warstwy.

5.7.9. Zagęszczenie nawierzchni.

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy ścieralnej nawierzchni powinien wynosić ≥ 98 %.

6. Kontrola jakości robót.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania na budowie pełnego zakresu badań.

Laboratorium Wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie wymaganych badań.

Badania obejmują cały proces budowy i powinny być wykonywane z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, jednak nie rzadziej niż podano w STWiORB.

6.1. Kontrola jakości materiałów.

Kontrola jakości materiałów obejmuje badania:

- analiza sitowa kruszyw łamanych i określenie ich gatunku na podstawie PN-B-11112.
- analiza sitowa i ocena jakości mączki wg. PN-61/S-96504.
- właściwości użytego asfaltu zgodnie z Tablicą 5 i 6 STWiORB.

6.1.1. Częstotliwość badań.

Pochodzenie kruszywa i lepiszcza oraz ich jakość podlegają akceptacji Inspektora.

Wykonawca przedstawia wraz z recepturą pełne wyniki badań jakości materiałów użytych do zaprojektowania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Z przygotowanych do produkcji materiałów pobierane są i dostarczane do laboratorium

Zamawiającego próbki, celem sprawdzenia zgodności ich cech z STWiORB.

W trakcie produkcji badanie jakości materiałów przeprowadza się zgodnie z pkt. 6.1. dla każdej dostawy.

6.2. Kontrola jakości produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

- skład mieszanki mineralno-asfaltowej - zgodność z recepturą w granicach określonych w STWiORB odchyłek na podstawie ekstrakcji,
- stabilność i odkształcenie wg BN-70/8931-09 na próbkach wg Marshalla (2 \times 75 uderzeń ubijakiem),
- sprawdzenie warunków atmosferycznych,
- sprawdzenie temperatury asfaltu, kruszywa i mieszanki w trakcie produkcji.

6.2.1. Częstotliwość badań i pomiarów:

- badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej.

Przy kontroli jakości produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej badanie należy przeprowadzać co każde 300 Mg wyprodukowanej mieszanki, lecz nie rzadziej niż 1 raz dziennie.

Badanie należy przeprowadzać na próbce mieszanki pobranej za układarką.

- stabilność i odkształcenie (wg metody Marshalla).

Powyższe parametry ustala się każdorazowo przy zmianie składu produkowanej mieszanki (nawet 1 składnika) i przy kontroli jakości wyprodukowanej mieszanki co najmniej 1 raz dziennie.

Badania przeprowadza się na 3 równoległe pobranych i ubitych próbkach wg metody Marshalla.

c) sprawdzenie warunków atmosferycznych dotyczy temperatury i stanu pogody na budowie i jest przeprowadzane i odnotowywane co najmniej 1 raz dziennie przed rozpoczęciem układania nawierzchni, przez Wykonawcę.

d) sprawdzenie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Pomiar temperatury asfaltu i kruszywa należy wykonywać z dokładnością do ± 1 najmniej co godzinę podczas produkcji mieszanki.

Ponadto pomiar temperatury gotowej mieszanki należy wykonywać na każdym przygotowanym do wysyłki środku transportowym. Odpowiednią dokumentację prowadzi Wykonawca.

6.3. Kontrola jakości ułożonej nawierzchni.

- a) sprawdzenie temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w trakcie zagęszczania,
- b) wskaźnik zagęszczenia wg PN-67/S-04001 pkt. 3.1.,
- c) objętość wolnych przestrzeni w nawierzchni zgodnie z PN-67/S-04001.
- d) szerokość warstwy - pomiar bezpośredni taśmą.
- e) grubość warstwy - pomiar bezpośredni taśmą (na budowie) i suwmiarką (w laboratorium).
- f) równość warstwy w kierunku poprzecznym łatą profilową.
- g) równość warstwy w kierunku podłużnym mierzone planografem lub łatą i klinem
- h) sprawdzenie rzędnych niwelety warstwy nawierzchni za pomocą niwelatora.
- i) ocena wizualna nawierzchni.

6.3.1. Częstotliwość badań i pomiarów.

- a) Sprawdzenie temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

W trakcie zagęszczania dotyczy przede wszystkim temperatury początkowej zagęszczanej mieszanki.

Pomiar należy wykonywać z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$, za układarką, co najmniej 1 raz dla każdej dostarczonej na budowę partii mieszanki.

- b) Wskaźnik zagęszczenia.

Badanie to wykonuje się na próbce wyciętej z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu, z częstotliwością - minimum 1 próbka z każdych rozpoczętych 500 mb pasa ruchu. Wycięcie próbki powinno nastąpić w godzinach porannych, kiedy nawierzchnia nie jest jeszcze nagrzana. Do wycięcia próbki należy używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym.

- c) Sprawdzenie zawartości wolnej przestrzeni w nawierzchni.

Obowiązują zasady jak przy badaniu wskaźnika zagęszczenia.

- d) Szerokość warstwy nawierzchni.

Sprawdzenie szerokości warstwy dokonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą, co 100 m prostopadle do osi drogi.

- e) Grubość warstwy nawierzchni.

Należy sprawdzać w czasie układania - co najmniej raz na 200 m^2 po zagęszczeniu oraz na próbkach wyciętych z nawierzchni wg zasad i z częstotliwością jak dla wskaźnika zagęszczenia nawierzchni.

- f) Równość nawierzchni w profilu podłużnym – jak w pkt. 5.7.2

Badanie wykonywane jest w celach odbiorczych i obowiązują zasady jak przy pozostałych badaniach odbiorczych nawierzchni.

- g) Sprawdzenie równości warstwy w kierunku poprzecznym oraz spadków poprzecznych.

Pomiary należy przeprowadzić nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.

- h) Sprawdzenie rzędnych niwelety warstwy nawierzchni.

Na drodze klasy G i niższych sprawdza się rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m.

- i) Ocena wizualna nawierzchni.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstwy nawierzchni należy wykonać przez bezpośrednie oględziny.

Obowiązuje ocena ciągła zarówno w czasie robót jak i po ich zakończeniu.

6.4. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań.

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą być opracowane w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru. Dokumenty te stanowią integralną część operatu kolaudacyjnego robót. Sporządza się je w dwóch egzemplarzach - oryginał dla Zamawiającego i kopia dla Wykonawcy.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest 1 m² warstwy ścieralnej określonej grubości.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Obmiar robót obejmuje roboty zawarte w umowie oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie robót, pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu.

Sporządzony obmiar Wykonawca uzgadnia z Inspektorem Nadzoru w trybie ustalonym w warunkach kontraktu.

8. Odbiór robót.

8.1. Odbiory robót powinny być dokonywane zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w STWiORB D-00.00.00

Odbiór ostateczny polega na ocenie ilości, jakości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru ostatecznego może być tylko całkowicie zakończony obiekt.

8.2. Badania i pomiary w odbiorach robót.

Podstawą do oceny jakości robót są wyniki badań i pomiarów w zakresie i ilości określonej niniejszą STWiORB.

Badania i pomiary do celów odbiorczych przeprowadza laboratorium Zamawiającego na próbkach pobranych przez Wykonawcę w obecności Inspektora Nadzoru w miejscach przez niego wskazanych. Badania i pomiary obejmują:

- a) skład mieszanki mineralno-asfaltowej oraz skład petrograficzny mieszanki mineralnej
- b) wskaźnik zagęszczenia
- c) wolna przestrzeń w nawierzchni
- d) grubość nawierzchni
- e) stabilność i odkształcenie
- f) cechy geometryczne nawierzchni

Badania wymienione w pkt.: a, b, c, d, - wykonuje się na próbkach wyciętych z nawierzchni nie rzadziej niż z każdych rozpoczętych 500 mb pasa ruchu.

Badanie składu petrograficznego mieszanki mineralnej dotyczy sprawdzenia zgodności z materiałami zatwierdzonymi w recept

Badanie wymienione w pkt. e - wykonuje się na próbkach pobranych i zagęszczonych przez Wykonawcę w obecności Inspektora Nadzoru.

Częstotliwość badań - nie rzadziej niż z każdych rozpoczętych 500 mb pasa ruchu.

Do każdego badania należy pobrać równoległe i zagęścić 3 próbki wg. metody Marshalla.

Równość w profilu podłużnym - pomiar planografem lub łata i klinem w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru i w jego obecności na odcinkach nie dłuższych niż 500 mb.

Pozostałe cechy geometryczne, wymienione w STWiORB, sprawdza do celów odbiorczych Inspektor Nadzoru.

9. Podstawa płatności.

Płatność za 1 m² wykonanej warstwy ścieralnej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- oczyszczenie podłoża,
- skropienie podłoża lepiszczem,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi (ew. posmarowanie

- urządzeń obcych w obrębie nawierzchni),
 - przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w STWiORB.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy.

PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
 PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia
 PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
 PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
 PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Części od 1 do 46
 PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy
 PN-EN 13108-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 8: Destrukt asfaltowy
 PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu
 PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
 PN-EN 13036-6 Właściwości nawierzchni drogowych i lotniskowych. Metody badań. Część: Pomiary poprzecznych i podłużnych profili w zakresie fali równości i mega tekstury.
 PN-61/S-96504 - Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
 PN-B-11112 - Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
 PN-78/B-06714 - Kruszywa mineralne. Badania.
 BN-70/8931-09 - Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych.
 PN-67/S-04001- Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
 PN-EN 13036-1-8 Cechy powierzchniowe nawierzchni drogowych i lotniskowych. Metody badań. Część 1-8.
 BN-68/8931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

10.2. Inne dokumenty.

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych IBDiM 2014.
 STWiORB D-05.03.05 Wa-wa 1998.
 Dziennik Ustaw Nr 43, 1999 r.
 WT-1 :2014 -Kruszywa - Wymagania Techniczne
 WT-2 :2014 -Mieszanka mineralno-asfaltowa – część I - Wymagania Techniczne

Tablica 1.
Wymagania klasowe dla kruszywa łamanego granulowanego
warstwa ścieralna ruch KR3

Lp	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Ścieralność w bębnie kulowym:	
	a) w grysie	
	- po pełnej liczbie obrotów, % ubytek masy, nie więcej niż	35
	- po 1/5 pełnej liczby obrotów % ubytek masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	30
2.	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, % nie więcej niż:	
	- dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych:	

	frakcja 4-6,3 mm frakcja powyżej 6,3 mm	1,5 1,2
3.	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy, nie więcej niż: - dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych	2,0
4.	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy nie więcej niż:	10,0

Tablica 2.
WYMAGANIA GATUNKOWE DLA GRYSU
ruh KR3

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Skład ziarnowy a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro dla frakcji, % masy, nie więcej niż: - w grysie 6,3 - 20,0 mm - w grysie 2,0 - 6,3 mm b) zawartość frakcji podstawowej dla frakcji, % masy, nie mniej niż: - w grysie 6,3 - 20,0 mm - w grysie 2,0 - 6,3 mm c) zawartość podziarna dla frakcji, % masy, nie więcej niż: - w grysie 6,3 - 20,0 mm - w grysie 2,0 - 6,3 mm d) zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	1,5 2,0 85 80 10 15 8
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1
3.	Zawartość ziarn nieforemnych, % masy, nie więcej niż:	25
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa

Tablica 3.
Wymagania dla piasku łamanego i kruszywa
drobnego granulowanego

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	
		piasek łamany	kruszywo granulowane
1.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1	0,1
2.	Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż:	65	65

3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa	
4.	Zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	15	15
5.	Zawartość frakcji 2,0 – 4,0 mm, % masy, powyżej	-	15

Tablica 4.
Wymagania dla wypełniacza

Lp.	W y m a g a n i a	Wypełniacz
1.	Zawartość cząstek ziarn mniejszych, od, % masy, nie mniej niż: - 0,3 mm - 0,074 mm	100 80
2.	Wilgotność, % nie więcej niż:	1,0

Tablica 5.
Właściwości asfaltu drogowego 50/70 wg PN-EN – 12591:
z dostosowaniem do warunków polskich

Lp.	W ł a ś c i w o ś c i	Metoda badania	Wymagania
Właściwości obligatoryjne			
1	Penetracja w temperaturze 25°C 0,1 mm	PN-EN 1426	50 – 70
2	Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	46 – 54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż °C	PN-EN 22592	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż % m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż % m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż %	PN-EN 1426	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż °C	PN-EN 1427	48
Właściwości specjalne krajowe			
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż %	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż °C	PN-EN 1427	9

10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	-8
----	--	----	-------------	----

Tablica 6.
Wymagane właściwości dla betonu asfaltowego
warstwa ścieralna Ruch KR3

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 8 S	AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 × 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 4,0}$	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 4,0}$
Odporność na deformacje trwałe ^{a,c)}	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,15}$ $PRD_{AIR 9,0}$	$WTS_{AIR 0,15}$ $PRD_{AIR 9,0}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
^{a)} grubość płyty: AC 8 - 40 mm, AC 11 - 40 mm ^{b)} ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 ^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2				

Tablica 7.
Uziarnienie mieszanki oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego
warstwa ścieralna Ruch KR3

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	AC 8 S KR3÷6		AC 11 S KR3÷6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do
16	-	-	100	-
11,2	100	-	90	100
8	90	100	60	90
5,6	60	80	48	75
4,0	48	60	42	60
2	40	55	35	50
0,125	8	22	8	20
0,063	5,0	12,0	5,0	11,0
Zawartość lepiszcza	$B_{\min 5,8}$		$B_{\min 5,8}$	

D-05.03.05/f
WARSTWA WIĄŻĄCA NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO
- DLA DRÓG RUCHU KR3

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego na zadaniu pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyzna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu profilowania podbudowy warstwą bitumiczną, wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16 W (o uziarnieniu 0/16 mm) i AC 22 W (o uziarnieniu 0/22 mm) dla kat. KR3.

1.4. Określenia podstawowe.

Definicje i określenia według odpowiednich norm i STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

2. Materiały.

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

2.2. Kruszywa.

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą nawierzchni drogi o ruchu KR3 stosuje się mieszankę kruszywa łamanego i niełamanego lub tylko kruszywa łamane.

Wymagania dotyczące kruszyw stosowanych do warstwy wiążącej dla ruchu KR3 zamieszczono w tabelach od 1 do 4, na końcu STWiORB.

Nie dopuszcza się stosowania kruszyw wapiennych

2.3. Asfalt.

Do mieszanki mineralno-asfaltowej objętej niniejszą STWiORB należy stosować asfalt drogowy 50/70 z obligatoryjnym dodatkiem środka adhezyjnego posiadającego aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Środek adhezyjny należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w aprobacie technicznej. Niniejsza STWiORB uwzględnia tylko lepiszcza produkowane i dostępne w kraju. Zastosowanie innych lepiszczy może mieć miejsce pod warunkiem spełnienia wymagań normy PN-EN 12591 lub po uprzednim uzyskaniu dla danego produktu aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM. Wymagania dla asfaltu drogowego w Tablicy 5.

2.4. Składowanie materiałów.

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.

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

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej lub zgodnie z zaleceniami producenta.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Kierownika Projektu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3.2. Wytwórnia mieszanki mineralno- asfaltowej (otaczarka).

Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie zapewniające właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Dopuszcza się wytwarzanie mieszanki w otaczarce gwarantującej właściwe wysuszenie, wymieszanie oraz dozowanie poszczególnych składników.

Wytwarzanie mieszanki może się odbywać wyłącznie przy stosowaniu automatycznego dozowania składników.

Wytwórnia powinna posiadać zasobnik do czasowego przechowywania gotowej mieszanki celem zapewnienia ciągłości produkcji.

3.3. Układarka

Układanie mieszanki może się odbywać wyłącznie przy użyciu układarki sterowanej elektronicznie o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- podgrzewaną płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia.

Uwaga - przy robotach na odcinkach zamkniętych wykonywanych całą szerokością, szerokość stołu powinna być dostosowana do szerokości nawierzchni.

3.4. Walce do zagęszczania.

Do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować walce statyczne ogumione i walce mieszane z przednią osią gładką wibracyjną i tylną ogumioną.

Zaleca się stosowanie zestawu walca gładkiego stalowego dwuwałowego z walcem ogumionym oraz na wygładzenie walca dwuwałowego średniego.

Walce muszą być wyposażone:

- w sprawny system zwilżania wałów przy użyciu płynu, w celu niedopuszczenia do przyklejania się mieszanki (dot. walców stalowych)
- w fartuchy osłonowe kół (dot. walców ogumionych) w celu utrzymania ich temperatury.
- w urządzenia umożliwiające regulację ciśnienia w oponach w czasie wałowania.
- we wskaźniki wibracji częstotliwości drgań i siły wymuszającej (dot. walców wibracyjnych).
- w balast umożliwiający zmianę obciążenia.

3.5. Inny sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania na budowie takiego sprzętu jak: skraplarka, szczotki, piła do obcinania warstwy mieszanki, wiertnica do pobierania próbek.

3.6. Sprzęt pomiarowy.

Na budowie musi się znajdować do dyspozycji nadzoru komplet przyrządów pomiarowych jak: łąta, klin, taśma, niwelator, termometr itp.

4. Transport.

Warunki ogólne transportu podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".
Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- można używać wyłącznie samochodów samowyladowczych ,
- samochody powinny być dużej ładowności tj. min. 10 Mg ,
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni samochodu należy przed załadunkiem spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki ,
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu ,
- skrzynie samochodów powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku.
- czas transportu mieszanki od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania wymaganych właściwości i wymaganej temperatury przy wbudowaniu.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

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

5.2. Organizacja robót.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty nawierzchniowe.

5.3. Projektowanie mieszanki mineralno - asfaltowej .

5.3.1. Recepta laboratoryjna.

Za wykonanie receptury odpowiada Wykonawca robót, który przedstawia ją do akceptacji Inspektora Nadzoru co najmniej na 2 tygodnie przed rozpoczęciem robót. Wraz z recepturą należy dostarczyć wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników , próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora oraz 3 próby betonu asfaltowego zagęszczonego wg metody Marshalla zgodnie z Tablicą 6 STWiORB. Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów. Przy projektowaniu należy kierować się podanymi w STWiORB wymaganiami odnośnie składu mieszanki i jej właściwości. Zmiana dostawy składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru oraz opracowania nowej receptury i jej zatwierdzenia.

5.3.2. Wymagania dla mieszanki mineralno –asfaltowej.

Mieszanka mineralno- asfaltowa na warstwę wiążącą dla ruchu KR3 powinna spełniać wymagania zawarte w Tablicy 6 STWiORB.

5.3.3. Wymagania dla mieszanki mineralnej.

Mieszanka mineralna powinna spełniać wymagania zawarte w Tablicy 7 STWiORB oraz:

- frakcja grysowa i piaszkowa w całości składają się z ziarn łamanych,
- uziarnienie mieszanki: 0-16 mm,

5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Produkcja może się rozpocząć i odbywać jedynie na podstawie zatwierdzonej receptury.

5.4.1. Dozowanie składników.

Urządzenia dozujące otaczarki powinny zapewnić zgodność uziarnienia i zawartości asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej z zatwierdzoną recepturą.

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w ilościach określonych w recepturze

5.4.2. Temperatury wytwarzania mieszanki (°C):

Asfalt 50/70 145 - 165

mieszanka 140 - 170 (bezpośrednio przed wysyłką)

Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

5.5. Przygotowanie podłoża.

Podłoże powinno mieć odpowiedni profil . Powierzchnia podłoża przed ułożeniem warstwy powinna być sucha i oczyszczona z luźnego kruszywa, piasku i pyłu przy pomocy szczotek mechanicznych lub kompresora oraz skropiona zgodnie z wymaganiami STWiORB D.04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych".

5.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

5.6.1. Warunki atmosferyczne.

Układanie warstwy wiążącej musi odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 10°C. Zabrania się układania mieszanek w czasie ciągłych opadów deszczu. Za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszcza się układanie warstwy wiążącej w temp. pow. 5°C.

5.6.2. Bezpieczeństwo robót.

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego, oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze.

5.6.3. Układanie.

Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki.

Płytę wibracyjną układarki podgrzać przed rozpoczęciem pracy.

Układanie mieszanki musi się odbywać w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością w granicach 2-4 m na minutę.

Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, aby w zasobniku zawsze znajdowała się mieszanka.

5.6.4. Temperatura zagęszczanej mieszanki.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 130°C.

5.6.5. Zagęszczanie nawierzchni.

Zagęszczanie należy przeprowadzać począwszy od krawędzi ku środkowi nawierzchni.

Na wałowaną warstwę należy najeżdżać kołem napędowym.

Wałowanie należy rozpoczynać walcem gładkim, a następnie wprowadzać walec ogumiony.

Manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym.

Prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna 2 - 4 km/h na początku i 4 - 6 km/h w dalszej fazie wałowania.

Walce wibracyjne powinny mieć sprawne urządzenia regulujące zakres stosowanej częstotliwości wibracji (33 - 35 Hz), a pierwsze przywałowanie powinno być wykonane przy użyciu walca statycznego.

Sprzęt zagęszczający nie może być parkowany na nowo wykonanej warstwie do czasu jej ostygnięcia do temperatury, przy której stojący na warstwie sprzęt nie spowoduje odcisków i deformacji.

5.6.6. Wykonanie złączy.

Złącza poprzeczne wynikające z dziennej działki, należy wykonać przez równe, pionowe obcięcie i następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem. Złącza poprzeczne powinny być przesunięte względem siebie, dla kolejnych warstw bitumicznych, o min. 2,0 m.

Złącza podłużne, wynikające z rozkładania mieszanki połową szerokości jezdni, należy równo, pionowo obciąć i posmarować lepiszczem. Lokalizacja złączy podłużnych kolejnych warstw nawierzchni powinna być przesunięta o około 20 cm, aby nie zachodziły na siebie.

Zaleca się aby dzienna działka robocza była wykonywana całą szerokością jezdni, bez wydłużania jednaj połowy.

5.6.7. Krawędzie zewnętrzne warstw.

W przypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających (np. krawężników, ścieków, itp), krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, przy pomocy rolki dociskowej mocowanej do walca lub elementu mocowanego do rozkładarki tzw. „buta” („na gorąco”). Jeżeli krawędzie nie zostały uformowane na gorąco krawędź należy wyfrezować na zimno.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić wyżej położoną krawędź boczną. Niżej położona krawędź boczna powinna pozostać nieuszczelniona.

W przypadku nawierzchni o dwustronnym nachyleniu (przekrój daszkowy) decyzję o potrzebie i sposobie uszczelnienia krawędzi zewnętrznych podejmie Projektant w uzgodnieniu z Zamawiającym.

Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości:

- powierzchnie odsadzek - 1,5 kg/m²,
- krawędzie zewnętrzne - 4 kg/m².

Gorący asfalt może być наносzony w kilku przejściach roboczych.

5.7. Wymagania dla ułożonej warstwy nawierzchni.

5.7.1. Grubość warstwy.

W przypadku wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni nie więcej niż o 10%.

5.7.2. Równość nawierzchni w kierunku podłużnym.

Do oceny równości podłużnej nawierzchni należy stosować jedną z następujących metod:

- a) pomiar równości podłużnej w-wy wiążącej przy pomocy planografu.

Urządzenie to mierzy i rejestruje na taśmie wielkości przeswitu między teoretyczną linią łączącą spód kółek jezdnych planografu a nawierzchnią.

Dla warstwy wiążącej odchylenia profilu podłużnego mierzone planografem nie powinny przekraczać 9 mm.

- b) pomiar ciągły z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w odpowiedniej normie.

Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią.

5.7.3. Równość nawierzchni w kierunku poprzecznym.

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie.

Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.

Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

Wartość odchylenia nie może być większa niż 9 mm.

5.7.4. Spadek poprzeczny nawierzchni.

Dopuszcza się odchylenia od projektowanego spadku poprzecznego $\pm 0,5\%$.

5.7.5. Szerokość nawierzchni.

Szerokość nawierzchni powinna być nie mniejsza od szerokości zaprojektowanej i nie większa od niej niż 5 cm.

5.7.6. Wymagania dotyczące wyglądu nawierzchni.

Wygląd zewnętrzny nawierzchni powinien być jednolity tj. bez miejsc porowatych, łuszczących się, przebitumowanych, bez spękań.

5.7.7. Złącza nawierzchni.

Spoiny podłużne powinny być wykonane w osi drogi.

Spoiny poprzeczne powinny być wykonane w linii prostej.

Z obu stron spoiny warstwy przylegające powinny być w jednym poziomie, a pod względem równości spoiny warstwy wiążącej powinny spełniać wymagania jak cała warstwa wiążąca.

Spoiny powinny być ściśle związane i jednorodne z powierzchnią warstwy.

5.7.8. Zagęszczenie nawierzchni.

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy wiążącej nawierzchni powinien wynosić $\geq 98\%$.

6. Kontrola jakości robót.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania na budowie pełnego zakresu badań.

Laboratorium Wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie wymaganych badań.

Badania obejmują cały proces budowy i powinny być wykonywane z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, jednak nie rzadziej niż podano w STWiORB.

6.1. Kontrola jakości materiałów.

Kontrola jakości materiałów obejmuje badania:

- a) analiza sitowa kruszyw łamanych i określenie ich gatunku na podstawie PN-EN-13043.
- b) analiza sitowa i ocena jakości mączki wg. PN-EN-13043
- c) właściwości użytego asfaltu zgodnie z Tablicą 5.

6.1.1. Częstotliwość badań.

Pochodzenie kruszywa i lepiszcza oraz ich jakość podlegają akceptacji Kierownika Projektu.

Wykonawca przedstawia wraz z recepturą pełne wyniki badań jakości materiałów użytych do zaprojektowania betonu asfaltowego.

Z przygotowanych do produkcji materiałów pobierane są i dostarczane do laboratorium Zamawiającego próbki celem sprawdzenia zgodności ich cech z STWiORB.

W trakcie produkcji badanie jakości materiałów przeprowadza się zgodnie z pkt. 6.1. dla każdej dostawy.

6.2. Kontrola jakości produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Kontrola jakości produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej obejmuje:

- a) skład mieszanki mineralno-asfaltowej - zgodność z recepturą w granicach określonych w STWiORB odchyłek na podstawie ekstrakcji, wg PN-EN-12591
Dopuszczalne odchylenia od składu zaprojektowanego (w zatwierdzonej recepturze) przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m:
 - dla asfaltu $\pm 0,3\%$
 - dla frakcji poniżej 0,075 mm $\pm 1,5\%$

- dla frakcji powyżej 2,0 mm $\pm 4,0 \%$

- b) stabilność i odkształcenie wg BN-70/8931-09 na próbkach wg Marshalla zgodnie z Tablicą 6 STWiORB ,
- c) sprawdzenie warunków atmosferycznych,
- d) sprawdzenie temperatury asfaltu, kruszywa i mieszanki w trakcie produkcji.

6.2.1. Częstotliwość badań i pomiarów:

- a) badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej .

Przy kontroli jakości produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej badanie zależy przeprowadzać co każde 500 Mg wyprodukowanej mieszanki, lecz nie rzadziej niż 1 raz dziennie. Badanie należy przeprowadzać na próbce mieszanki pobranej za układarką.

- b) stabilność i odkształcenie (wg metody Marshalla).

Powyższe parametry ustala się każdorazowo przy zmianie składu produkowanej mieszanki (nawet 1 składnika) i przy kontroli jakości wyprodukowanej mieszanki co najmniej 1 raz dziennie.

Badania przeprowadza się na 3 równoległe pobranych i ubitych próbkach wg. metody Marshalla.

- c) sprawdzenie warunków atmosferycznych dotyczy temperatury i stanu pogody na budowie i jest przeprowadzane i odnotowywane co najmniej 1 raz dziennie przed rozpoczęciem układania nawierzchni, przez Wykonawcę.
- d) sprawdzenie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej .
Pomiar temperatury asfaltu i kruszywa należy wykonywać z dokładnością do $\pm 1^{\circ}\text{C}$ co najmniej co godzinę podczas produkcji mieszanki.
Ponadto pomiar temperatury gotowej mieszanki należy wykonywać na każdym przygotowanym do wysyłki środku transportowym.
Odpowiednią dokumentację prowadzi Wykonawca.

6.3. Kontrola jakości ułożonej nawierzchni.

- a) sprawdzenie temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej betonu asfaltowego w trakcie zagęszczania
- b) wskaźnik zagęszczenia wg PN-EN 12697-30.
- c) objętość wolnych przestrzeni w nawierzchni zgodnie z PN-EN 12697-8.
- d) szerokość warstwy - pomiar bezpośredni taśmą.
- e) grubość warstwy - pomiar bezpośredni taśmą (na budowie) i suwmiarką (w laboratorium).
- f) równość warstwy w kierunku poprzecznym łatą profilową.
- g) równość warstwy w kierunku podłużnym mierzona planografem lub łatą i klinem.
- h) spadek poprzeczny nawierzchni łatą profilową.
- i) ocena wizualna nawierzchni.

6.3.1. Częstotliwość badań i pomiarów.

- a) Sprawdzenie temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej .

W trakcie zagęszczania dotyczy przede wszystkim temperatury początkowej zagęszczanej mieszanki.

Pomiar należy wykonywać z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$, za układarką, co najmniej 1 raz dla każdej dostarczonej na budowę partii mieszanki.

- b) Wskaźnik zagęszczenia.

Badanie to wykonuje się na próbce wyciętej z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu, z częstotliwością - minimum 1 próbka z każdego rozpoczętych 500 mb pasa ruchu. Wycięcie próbki powinno nastąpić w godzinach porannych, kiedy nawierzchnia nie jest jeszcze nagrzana.

Do wycięcia próbki należy używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindry-

- czne próbki w stanie nienaruszonym.
- c) Sprawdzenie zawartości wolnej przestrzeni w nawierzchni.
Obowiązują zasady jak przy badaniu wskaźnika zagęszczenia.
- d) Szerokość warstwy nawierzchni.
Sprawdzenie szerokości warstwy dokonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą, co 100 m prostopadłe do osi drogi.
- e) Grubość warstwy nawierzchni.
Należy sprawdzać w czasie układania - co najmniej raz na 200 m², po zagęszczeniu oraz na próbkach wyciętych z nawierzchni wg zasad i z częstotliwością jak dla wskaźnika zagęszczenia nawierzchni.
- f) Równość nawierzchni w profilu podłużnym.
Pomiar ciągły planografem -jednokrotny przejazd po każdym pasie ruchu ,lub pomiar punktowy łatą i klinem nie rzadziej niż co 10 m.
Badanie wykonywane jest w celach odbiorczych i obowiązują zasady jak przy pozostałych badaniach odbiorczych nawierzchni.
- g) Sprawdzenie równości warstwy w kierunku poprzecznym oraz spadków poprzecznych.
Pomiary należy przeprowadzać nie rzadziej niż co 10 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.
- h) Kontrola stanu zewnętrznego nawierzchni.
Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstwy nawierzchni należy wykonać przez bezpośrednie oględziny.
W czasie budowy należy sprawdzić wygląd warstwy na długości odcinka będącego w budowie.
Po zakończeniu budowy należy sprawdzić wygląd warstwy na całej długości wykonanego odcinka.

6.4. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań.

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą być opracowane w sposób uzgodniony z Inspektorem.

Dokumenty te stanowią integralną część operatu kolaudacyjnego robót. Sporządza się je w dwóch egzemplarzach - oryginał dla Zamawiającego i kopia dla Wykonawcy.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest 1 m² warstwy wiążącej określonej grubości.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Obmiar robót obejmuje roboty zawarte w umowie oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie robót, pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu.

Sporządzony obmiar Wykonawca uzgadnia z Inspektorem Nadzoru w trybie ustalonym w warunkach kontraktu.

8. Odbiór robót.

8.1. Odbiór robót powinny być dokonywane zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w **STWiORB D-00.00.00**

Odbiór ostateczny polega na ocenie ilości, jakości i wartości sprzedażnej wykonanych robót.

Przedmiotem odbioru ostatecznego może być tylko całkowicie zakończony obiekt.

8.2. Badania i pomiary w odbiorach robót.

Podstawą do oceny jakości robót są wyniki badań i pomiarów w zakresie i ilości określonej niniejszą STWiORB.

Badania i pomiary do celów odbiorczych przeprowadza laboratorium

Zamawiającego na próbkach pobranych przez Wykonawcę w obecności Inspektora Nadzoru w miejscach przez niego wskazanych.

Badania i pomiary obejmują:

- skład mieszanki mineralno - asfaltowej
- wskaźnik zagęszczenia
- wolna przestrzeń w nawierzchni
- grubość nawierzchni

e) stabilność i odkształcenie

f) cechy geometryczne nawierzchni

Badania wymienione w pkt.: a, b, c, d, - wykonuje się na próbkach wyciętych z nawierzchni nie rzadziej niż z każdych rozpoczętych 500 mb pasa ruchu.

Badanie wymienione w pkt. e - wykonuje się na próbkach pobranych i zagęszczonych przez Wykonawcę w obecności Inspektora Nadzoru.

Częstotliwość badań - nie rzadziej niż z każdych rozpoczętych 500 mb pasa ruchu.

Do każdego badania należy pobrać równolegle i zagęścić 3 próbki wg metody Marshalla.

Równość w profilu podłużnym - pomiar ciągły planografem lub punktowy łąką i klinem w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru i w jego obecności na odcinkach nie dłuższych niż 500 mb.

Pozostałe cechy geometryczne, wymienione w STWiORB sprawdza do celów odbiorczych Inspektor Nadzoru.

9. Podstawa płatności.

Płatność za 1 m² wykonanej warstwy wiążącej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- oczyszczenie podłoża,
- skropienie podłoża lepiszczem,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi (ew. posmarowanie urządzeń obcych w obrębie nawierzchni),
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w STWiORB.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy.

PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych

PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia

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

PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Części od 1 do 46

PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy

PN-EN 13108-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 8: Destrukt asfaltowy

PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu

PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

PN-EN 13036-6 Właściwości nawierzchni drogowych i lotniskowych. Metody badań. Część: Pomiary poprzecznych i podłużnych profili w zakresie fali równości i mega tekstury.

PN-61/S-96504 - Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.

PN-B-11112 - Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.

PN-78/B-06714 - Kruszywa mineralne. Badania.

BN-70/8931-09 - Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych.

PN-67/S-04001- Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.

PN-EN 13036-1-8 Cechy powierzchniowe nawierzchni drogowych i lotniskowych. Metody badań. Część 1-8.

BN-68/8931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

10.2. Inne dokumenty.

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych IBDiM 2014.

STWiORB D-05.03.05 Wa-wa 1998.

Dziennik Ustaw Nr 43, 1999 r.

WT-1 :2014 -Kruszywa - Wymagania Techniczne

WT-2 :2014 -Mieszanka mineralno-asfaltowa – część I - Wymagania Techniczne

Tablica 1.
Wymagane właściwości klasowe dla kruszywa łamanego do
warstwy wiążącej z betonu asfaltowego ruch KR3

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_{C85/20}$	$G_{C85/20}$	$G_{C90/20}$
Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:	$G_{25/15},$ $G_{20/15},$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15},$ $G_{20/15},$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15},$ $G_{20/15},$ $G_{20/17,5}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_2		
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI_{35} lub SI_{35}	FI_{25} lub SI_{25}	FI_{25} lub SI_{25}
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{50/10}$	$C_{50/10}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA_{40}	LA_{30}	LA_{30}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F_2		
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB_{LA}		
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN- EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$		
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność		
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność		
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p.19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$		

Tablica 2.

Wymagane właściwości kruszywa nielamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego KR3

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}		G_{F85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TCNR}	G_{TC20}	G_{TC20}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_3		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, wymagana kategoria:	E_{CS} Deklarowana		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$		

Tablica 3.

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

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TCNR}	G_{TC20}	G_{TC20}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{16}		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS} Deklarowana	E_{CS30}	E_{CS30}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$		

Tablica 4.
Wymagania dla wypełniacza

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}		
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$		
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$		
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}		
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}		
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym według PN-EN 459-2, wymagana kategoria:	KaDeklarowana		
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$		

**) Można stosować pyły z odpylania, pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z p. 5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości $CaCO_3$ w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC_{70}*

Tablica 5.
Właściwości asfaltu drogowego 50/70 wg PN-EN – 12591:
z dostosowaniem do warunków polskich

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Wymagania
Właściwości obligatoryjne			
1	Penetracja w temperaturze 25°C 0,1 mm	PN-EN 1426	50 – 70
2	Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	46 – 54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż °C	PN-EN 22592	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż % m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż % m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż %	PN-EN 1426	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż °C	PN-EN 1427	48
Właściwości specjalne krajowe			
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż %	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż °C	PN-EN 1427	9
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż °C	PN-EN 12593	-8

Tablica 6.
Wymagane właściwości dla betonu asfaltowego
warstwa wiążąca Ruch KR3

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 16 W	AC 22 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 × 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{min\ 4,0}$ $V_{max\ 7,0}$	$V_{min\ 4,0}$ $V_{max\ 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe ^{a),c)}	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR\ 0,15}$ $PRD_{AIR\ 7,0}$	$WTS_{AIR\ 0,15}$ $PRD_{AIR\ 7,0}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$
^{a)} grubość płyty: AC 16 - 60 mm, AC 22 - 60 mm ^{b)} ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 ^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed formowaniem próbek do badań podano w załączniku 2				

Tablica 7.
Uziarnienie mieszanki oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego
warstwa wiążąca Ruch KR3

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]							
	AC 11 W KR1÷2		AC 16 W KR1÷2		AC 16 W KR3÷7		AC 22 W KR3÷7	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	100	-	90	100	90	100	65	90
11,2	90	100	65	80	70	90	-	-
8	60	85	-	-	55	80	45	70
2	30	55	25	55	25	50	20	45
0,125	6	24	5	15	4	12	4	12
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	4,0	10,0	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza	$B_{min\ 4,8}$		$B_{min\ 4,6}$		$B_{min\ 4,6}$		$B_{min\ 4,4}$	

D-05.03.23/a
NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej na zadaniu pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu nawierzchni z kostki brukowej betonowej na zjazdach, chodnikach, wyspach dzielących i zatoce autobusowej.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Betonowa kostka brukowa – produkowana w postaci drobnowymiarowych kształtek z betonu nie barwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowych, o różnym kształcie i określonych gabarytach wymiarowych.

Górna powierzchnia kształtek (powierzchnia licowa) może mieć makroteksturę chropowatą lub gładką, ze wzorkiem lub bez, ograniczoną płaszczyznami prostopadłymi (kostka bez sfazowania) lub ukośnymi (kostka ze sfazowaniem).

W zależności od wymiaru wysokości kształtek betonowych rozróżnia się betonową kostkę brukową o grubości „g”:

- $55 \text{ mm} \leq g < 80 \text{ mm}$
- $g \geq 80 \text{ mm}$

W zależności od wytrzymałości na ściskanie betonową kostkę brukową dzieli się na dwie klasy:

- klasa „50” – kostka brukowa o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 50 MPa
- klasa „35” – kostka brukowa o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 35 MPa

W zależności od wyglądu zewnętrznego (Tablica 1) kostkę brukową betonową dzieli się na dwa gatunki:

- gatunek 1
- gatunek 2

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

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

2. Materiały.

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

2.1. Brukowa kostka betonowa

Do wykonania robót należy użyć brukowej kostki jednowarstwowej o grubości 6cm koloru szarego.

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym, mającym kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu określa norma PN-EN 1338. Do wykonania nawierzchni ciągów pieszo-rowerowych należy stosować kostkę betonową bezfazową.

Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

2.1.1. Aspekty wizualne

Aspekty wizualne			
1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) ewentualne wykwity nie są uważane za istotne
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,
3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścierna lub cały element)		c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne

2.1.2. Kształt i wymiary

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych dla kostek brukowych

Grubość kostki mm	Długość w mm	Szerokość w mm	Grubość w mm
< 100 mm	± 2	± 2	± 3
Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3mm			

2.1.3. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu (zginanie)

Oznaczenie	Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie MPa	Minimalna wytrzymałość na zginanie MPa
T	≥ 3,6	Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania

2.1.4. Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej

Klasa	Oznaczenie	Ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmarzania kg/m ²
3	D	Wartość średnia ≤ 1,0 przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5

2.1.5. Nasiąkliwość

Klasa	Oznaczenie	Nasiąkliwość*) % masy
2	B	Wartość średnia 5,0

*) Wymagania dla wyrobu dotyczące nasiąkliwości betonów określają przepisy krajowe – ustalenia zostały zawarte w piśmie GDDKiA-DT-WM-zk-520/10/10 z dnia 06.03.2010r

2.1.6. Odporność na ścieranie

Klasa	Oznaczenie	Pomiar wykonany na Tarczy Boehmego
4	I	≤ 18000mm ³ / 5000mm ²

2.2. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- dla podsypki: w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12620 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia G_F85), wody wg PN-EN 1008
- dla wypełnienia szczelin: w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12620, wody wg PN-EN 1008.

2.3. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Do uszczelniania szczelin dylatacyjnych można stosować masy zalewowe na stosowane na gorąco lub stosowane na zimno. Masa uszczelniająca powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę. Masa uszczelniająca powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Kostki betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Piasek należy gromadzić w pryzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

Cement należy przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące wg BN-88/6731-08.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej.

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia. Urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do zagęszczania nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone linami na szynie lub krawężnikach.

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Transport betonowych kostek brukowych.

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie.

Betonowa kostka brukowa może być przewożona dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton minimum 70 % wytrzymałości wymaganej klasą wg. pkt. 1.4.1.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

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

5.2. Podłoże i koryto.

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty – rodzimy lub nasypowy o WP \geq 35 na której będą ułożone pozostałe warstwy konstrukcji (zgodnie z dokumentacją projektową).

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej przeznaczoną dla ruchu pieszego, rowerowego lub niewielkiego ruchu samochodowego, można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu

niewysadzinowego w uprzednio wykonanym korycie. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

Koryto powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami STWiORB D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

5.3. Podbudowa.

Rodzaj podbudowy przewidzianej pod nawierzchnię z kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podbudowę, w zależności od przeznaczenia, obciążenia ruchem i warunków gruntowo-wodnych, może stanowić:

- grunt ulepszony pospółką, odpadami kamiennymi, żużlem wielkopieczowym, spoiwem itp.,
- kruszywo naturalne lub łamane, stabilizowane mechanicznie,
- podbudowa tłuczniowa, żwirowa lub żużlowa lub inny rodzaj podbudowy określony w dokumentacji projektowej.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

5.4. Obramowanie nawierzchni.

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki uliczne betonowe wg PN-EN 1340 lub inne typy krawężników zgodne z dokumentacją projektową lub zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5.5. Podsypka.

Rodzaj podsypki i jej grubość powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub STWiORB. Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWiORB nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3 – 5 cm a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2.4.

Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Podsypkę piaskową należy równomiernie rozścielić i zagęścić lekkimi walcami lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej.

Podsypkę cementowo-piaskową w proporcji 1:4 przygotowuje się w betoniarkach a następnie rozściela na uprzednio zwilżonej podbudowie.

Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Całkowite ubicie nawierzchni z kostki musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych.

5.6.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania.

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek oraz desień ich układania powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

5.6.2. Warunki atmosferyczne.

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. materiałami ze słomy, papą itp.).

Nawierzchnie na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

5.6.3. Ułożenie nawierzchni z kostek.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza

skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włączów itp.) powinna trwale wystawać od 3mm do 5mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawędziach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

5.6.4. Ubicie nawierzchni z kostek.

Po ułożeniu kostek należy wypełnić spoiny na pełną głębokość:

- a) piaskiem spełniającym wymagania pkt. 2.4.a, jeśli nawierzchnia jest na podsypce piaskowej,
- b) mieszanką cementowo-piaskową spełniającą wymagania pkt. 2.4.b, jeżeli nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej a następnie zamieść powierzchnię przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

5.6.5. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej do 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 mieszanką cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0cm 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.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót.

6.3.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy.

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi STWiORB.

6.3.2. Sprawdzenie podsypki.

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt. 5.5 niniejszej STWiORB.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt. 5.6. niniejszej STWiORB:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni.

6.4.1. Nierówności podłużne.

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łata lub planografem zgodnie z BN-68/8931-04 [8] nie powinny przekraczać 0,8 cm.

6.4.2. Spadki poprzeczne.

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją +0,5 %.

6.4.3. Niweleta nawierzchni.

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm,

6.4.4. Szerokość nawierzchni.

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.5. Grubość podsypki.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

6.5. Częstotliwość pomiarów.

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt. 6.4. powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt. 6.4. były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m² nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Kierownik Projektu.

7. Obmiar robót.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

8. Odbiór robót.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ewentualnie wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki,
- ewentualnie wykonanie ławy pod krawężniki.

Zasady ich odbioru są określone w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

9. Podstawa płatności.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności. .

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

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze.
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża (ewentualnie podbudowy),
- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane.

Normy i dokumenty powołane:

PN-EN 1338 Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.

PN-EN 206-1 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy

PN-EN 13242+A1 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

PN-EN 197-1 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN-12620+A1 - Kruszywa do betonu.

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

PN-B-04111 - Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.

PN-B-11112 - Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.

PN-B-11113 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek.

PN-B-32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

BN-80/6775-03/04 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiarów cech geometrycznych

D-06.01.01. UMOCNIENTA SKARP I ROWÓW

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące umocnienia skarp i rowów przez plantowanie, humusowanie, obsianie, darniowanie przy realizacji robót budowlanych związanych z realizacją zadania pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontaktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp i rowów następującymi sposobami:

- plantowanie
- humusowania na gr. 15 cm i obsianie trawą,
- darniowanie

1.4. Określenia podstawowe.

Definicje pojęć zgodne z D-00.00.00. i obowiązującymi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Ogólne wymagania podano w D-00.00.00.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów objętymi niniejszą STWiORB są:

- darnina,
- ziemia urodzajna,
- nasiona traw oraz roślin motylkowatych,
- szpilki i paliki,

2.3. Darnina

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub pasma 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, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem, najwyżej przez 30 dni.

2.4. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- a) optymalny skład granulometryczny:
 - frakcja ilasta ($d < 0,002$ mm) 12 - 18%,
 - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
 - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- b) zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m²,
- c) zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m²,
- d) kwasowość pH $\geq 5,5$.

2.5. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 [9] i PN-B-12074:1998 [4].

2.6. Szpilki do przybijania darniny

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.

3. Sprzęt.

Sprzęt powinien spełniać ogólne wymagania określone w D-00.00.00.

Do wykonania robót należy stosować:

- równiarki przeznaczone do wyrównywania skarp i rowów oraz humusowania powierzchni
- walce kołowe gładkie i żebrowane, ubijaki o ręcznym prowadzeniu, wibratory samobieżne do zagęszczania ziemi roślinnej
- lub inny sprzęt czy narzędzia zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport darniny

Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

4.2.2. Transport nasion traw

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

4.2.3. Transport materiałów z drewna

Szpilki i paliki można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

5. Wykonanie robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w D-00.00.00.

5.1. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do humusowania skarp i rowów należy sprawdzić zgodność

- pochylenia skarp z dokumentacją projektową.
- pochylenie skarp nie powinno się różnić od projektowanych pochyleń więcej niż o 10 %.
- powierzchnie skarp nie powinny mieć większych wklęśnięć niż 10 cm. W razie konieczności należy doprowadzić skarpy do stanu odpowiadającego wymaganiom.

5.2. Humusowanie.

Skarpy nasypów i rowów przykryć warstwą ziemi urodzajnej o grubości zgodnej z dokumentacją projektową. Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy i prowadzone w dół oraz przedłużone poza krawędź korony nasypu i podnóża skarp na dług. 10 cm. Warstwę ziemi roślinnej należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne i wyplantować, dla uzyskania równej powierzchni.

Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem na powierzchni skarpy, przed przystąpieniem do humusowania, nacina się w niej poziomo lub pod kątem 30o - 45o niewielkie rowki (bruzdy) w odstępach co 0,5 - 1,0 m i głęb. 15 - 20 cm.

5.3. Obsianie trawą.

Obsianie powierzchni skarp nasypów i rowów powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych - w okresie wiosny lub jesieni. Nasiona trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni w ilości 18 do 30 kg/100 m² a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie obsianej powierzchni.

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki aby zapewnić prawidłowy rozwój trawy po jej wysianiu. W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

5.3.1. Pielęgnacja i nawożenie.

Zaleca się, w okresach suszy, systematyczne zraszanie wodą obsianej powierzchni chroniące ziarna przed wyschnięciem.

Podstawowym zabiegiem w pielęgnacji jest koszenie, podlewanie, nawożenie i odchwaszczanie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała 10 - 12 cm,
- ostatnie przedzimowe koszenie trawy powinno być wykonane w połowie września,
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać środkami chwastobójczymi o selektywnym działaniu, które należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Mieszanki nawozów należy przygotować tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

Przewiduje się dosiewy uzupełniające dla trawników (jeden dosiew obowiązkowy) w przypadku braku wzrostów.

5.4. Dopuszczalne odchyłki.

Dopuszcza się następujące odchyłki:

- dla grubości warstwy humusu = ± 2 cm
- dla ilości wysianych nasion traw w kg/1000 m² = $\pm 0,5$ kg

5.5. Darniowanie

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja oraz we wrześniu, a w razie konieczności w październiku. Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana, a w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwą ziemi urodzajnej. W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darni przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inżyniera.

5.5.1. Darniowanie koźuchowe

Darń 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. Roboty należy wykonać wg KPED-01.16 [14].

Wykonując darniowanie pod koniec okresu wegetacji oraz na skarpach o nachyleniu bardzo stromym, płaty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m³ i nie mniej niż 2 szt. na płat.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-00.00.00.

- a) Kontrola humusowania - polega na wizualnej ocenie i sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera Kontraktu.
- b) Kontrola umocnienia skarp i rowów poprzez obsianie trawą.
Przeznaczona do obsiania mieszanka nasion traw powinna posiadać świadectwo wartości siewnej z określonym okresem ważności. Świadectwa jakości nasion tracą ważność, licząc od daty wystawienia świadectwa po upływie 9 miesięcy. Kontrola obejmuje ponadto ocenę wizualną jakości robót, które powinny spełniać wymagania zawarte w pkt. 5 niniejszej STWiORB.

c) Kontrola jakości darniowania

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płaty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię.

Na powierzchni ok. 1 m² należy sprawdzić dokładność przylegania poszczególnych płatów darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest 1 m² umocnienia poprzez humusowanie, obsianie trawą, darniowanie na podstawie dokumentacji projektowej i obmiaru w terenie.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-00.00.00.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu, który jest dokonywany po zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

9. Podstawa płatności.

Cena wykonania 1m² umocnienia skarp i rowów przez humusowanie, obsianie, darniowanie obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- pielęgnacja i nawożenie.

10. Przepisy związane.

- | | |
|------------|--|
| PN-S-02205 | - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| PN-R-65023 | - Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych. |

D-06.01.03.

UMOCNIENIE ROWÓW I ŚCIEKÓW ELEMENTAMI PREFABRYKOWANYMI

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia powierzchni skarp i dna, rowów, rzek i ścieków elementami prefabrykowanymi na zadaniu pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Roboty omówione w niniejszej STWiORB mają zastosowanie do następujących robót związanych z umocnieniem powierzchni skarp i dna, rowów, rzek i ścieków elementami prefabrykowanymi:

- prace pomiarowe
- zakup materiałów
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania
- przygotowanie podłoża
- wykonanie podkładu
- ułożenie prefabrykatów z wypełnieniem spoin
- badania i pomiary kontrolne

Przewiduje się umocnienia za pomocą ścieków prefabrykowanych korytkowych oraz ażurowych płyt betonowych.

1.4. Określenia podstawowe.

Prefabrykat - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, która po zmontowaniu na budowie stanie się umocnieniem rowu lub ścieku.

Zaprawa cementowa - mieszanina cementu, wody i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w D-00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

2.1. Elementy prefabrykowane.

Elementy prefabrykowane stosowane do wykonania umocnień powierzchni skarp, rowów i ścieków powinny spełniać wymagania dotyczące: wytrzymałości, kształtu i wymiarów, które powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Elementy prefabrykowane powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniającą parametry wytrzymałościowe i trwałość prefabrykatów.

Ponadto poszczególne elementy powinny spełniać wymagania w zakresie materiałów, mieszanki betonowej i betonu normy PN-EN 206-1.

Produkować elementy betonowe może wytwarzać producent dysponujący odpowiednim zapleczem sprzętowym i badawczym.

Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru deklaracje zgodności z PN na poszczególne prefabrykaty używane do umocnień powierzchni skarp, rowów i ścieków.

Deklaracja zgodności powinna być potwierdzona badaniami wykonywanymi w ramach okresowej kontroli jakości w czasie produkcji elementów.

Prefabrykaty przeznaczone do wbudowania powinny być poddane ocenie:

- wyglądu zewnętrznego
- kształtu i wymiarów prefabrykatu

Inspektor Nadzoru może zlecić wykonanie dodatkowych badań kontrolnych w razie, gdy wizualna ocena stwarza wątpliwości co do jakości elementów prefabrykowanych.

Wymiary prefabrykatu w stosunku do dokumentacji projektowej powinny mieścić się w granicach tolerancji. Odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać:

- w długości elementu - ± 5 mm
- w wysokości i szerokości elementu - ± 5 mm

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm.

Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczyrb.

Elementy prefabrykowane powinny być wyprodukowane z betonu klasy co najmniej C 20/25 wg PN-EN 206-1 (dawniej B-25 wg. normy PN-88/B-06250 "Beton zwykły").

Nasiąkliwość betonu nie powinna być większa niż 5,0 %, zgodnie z wymaganiami normy PN-88/B-06250 w przypadku betonów narażonych bezpośrednio na działanie czynników atmosferycznych.

2.2. Zaprawa cementowa.

Zaprawa cementowa powinna spełniać wymagania normy PN-B-14501:1990.

Zaprawa cementowa może zawierać dodatki uplastyczniające i uszczelniające.

Do produkcji zapraw można stosować cementy 32,5 spełniające wymagania normy PN-EN 197-1.

Do wykonania umocnień rowów i ścieków należy stosować zaprawy marek 80 i 100.

Czas zużycia zaprawy od chwili zmieszania składników suchych z wodą nie powinien przekraczać 5 h.

2.3. Kruszywo na podsypkę.

Piasek na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-11113.

2.4. Kruszywo na ławę fundamentową.

Do wykonania ławy fundamentowej może być użyty niesort odmiany I spełniający wymagania normy PN-B-11112 lub mieszanka 0/31,5 m kruszywa łamanego wg PN-S-06102 lub pospółka.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-00.00.00.

Do wykonania umocnień rowów i ścieków elementami prefabrykowanymi należy stosować:

- ubijaki o ręcznym prowadzeniu, wibratory samobieżne, płyty ubijające przeznaczone do zagęszczenia podłoża.
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Częściowo roboty mogą być wykonywane ręcznie.

4. Transport.

Transport powinien odpowiadać wymaganiom określonym w D-00.00.00.

Transport elementów prefabrykowanych powinien odbywać się w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu.

Rozmieszczenie elementów na środkach transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładach drewnianych o wymiarach przekroju co najmniej 10×5 cm, z odstępami pomiędzy elementami umożliwiającymi rozkładanie.

Transport pozostałych materiałów może odbywać się dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

5. Wykonanie robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w D-00.00.00.

5.1. Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod prefabrykaty powinno być odpowiednio wyprofilowane i zagęszczone do wskaźnika $I_s \geq 1,0$.

Na przygotowanym podłożu lub wykonanej podbudowie należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 i zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 1,0$.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

5.2. Wykonanie umocnienia prefabrykatami betonowymi.

Montaż i łączenie elementów prefabrykowanych powinny być realizowane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Spoiny pomiędzy płytami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową i utrzymać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Wolne przestrzenie w płytach ażurowych powinny być wypełnione humusem i obsiane trawą lub wypełnione żwirem, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli podano w D-00.00.00.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu wykonania umocnień i zgodności robót:

- z wymaganiami w zakresie materiałów
- z wymaganiami odnośnie prawidłowości wykonania robót
- z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Kontrola obejmuje ocenę wizualną oraz badania i pomiary kontrolne.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m² umocnionych powierzchni skarp,
- 1 m umocnionego dna rowu zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-00.00.00.

Odbiór odbywa się na podstawie kontroli jakości i ilości robót oraz wyników badań i pomiarów kontrolnych, oceny wizualnej i zgodności z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

9. Podstawa płatności.

Płatność za 1 m² wykonanego umocnienia elementami prefabrykowanymi powierzchni skarp i 1 m umocnienia dna rowu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe
- zakup materiałów
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania
- przygotowanie podłoża
- wykonanie podkładu
- ułożenie prefabrykatów z wypełnieniem spoin i wolnych przestrzeni płyt ażurowych
- badania i pomiary kontrolne

10. Przepisy związane.

- | | |
|--------------------|--|
| 1. PN-B-10104 | Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy murarskie wg przepisu, wytwarzane na miejscu budowy. |
| 2. PN-EN 206-1 | Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 3. PN-B-06265 | Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 4. PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka. |
| 5. PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych. |
| 6. PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| 7. PN-EN 12620+A1 | Kruszywa do betonu. |
| 8. PN-B-06711 | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw betonowych. |
| 9. PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| 10. PN-S-06102 | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie. |
| 11. PN-EN 197-1 | Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku + normy związane |
| 12. 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. |
| 13. BN-88/67 31-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| 14. PN-EN 13242+A1 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| 15. PN-EN 13139 | Kruszywa do zaprawy |
| 16. PN-60/B-11100 | Materiały kamienne. Kostka drogowa |
| 17. PN-EN 1338 | Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań. |
| 18. PN-EN 13369 | Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu |
| 19. PN-EN 1339 | Betonowe płyty brukowe -- Wymagania i metody badań |

D-06.02.01b
PRZEPUST Z RUR POLIPROPYLENOWYCH SPIRALNIE KARBOWANYCH POD
ZJAZDAMI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem przepustu z rur polietylenowych spiralnie karbowanych na zadaniu pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiORB) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem przepustu rurowego z polipropylenu wysokiej gęstości z rur spiralnie karbowanych pod zjazdami.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.2. **Przepust rurowy** – przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur.

1.4.3. **Przepust pod drogą** – przepust (zwykle rurowy) pod koroną drogi.

1.4.4. **Polipropylen PP** – Niskociśnieniowa polimeryzacja propylenu otrzymywanego z ropy naftowej.

1.4.5. **Przepust z rur polipropylenowych spiralnie karbowanych** – przepust rurowy z polietylenu PP którego zewnętrzna powierzchnia rur jest ukształtowana w formie spiralnego karbu o wielkości i skoku zwoju dostosowanego do średnicy rury.

1.4.6. **Złączka do rur** – element służący do połączenia dwóch odcinków rur, przy montażu przepustu.

1.4.7. **Element zaciskowy** – opaska zaciskowa lub śruba zaciskająca złączkę, przy łączeniu dwóch odcinków rur.

1.4.8. **Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. **Zgodność** materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB oraz aprobatą techniczną IBDiM

2.2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustu są:

– rury polipropylenowe PP spiralnie karbowane o SN 8 oraz ew. elementy łączące rury, jak złączki, paski zaciskowe lub śruby, odpowiadające wymaganiom aprobaty technicznej,

– materiał, stanowiący fundament pod rury i do zasypki przepustu, zgodny z dokumentacją projektową, np. mieszanka kruszywa naturalnego (pospółka) odpowiadająca wymaganiom PN-B-11111:1996 [7], o uziarnieniu 0÷20 mm lub 0÷31,5 mm,

– materiał do wykonania umocnienia skarp na wlocie i wylocie, zgodny z dokumentacją projektową za pomocą umocnienia kostką betonową gr. 6 cm lub murków czołowych betonowych, wykonywanych na mokro lub prefabrykowanych.

2.2.3. Składowanie materiałów

Rury polipropylenowe oraz złączki i paski 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. Okres składowania na wolnym powietrzu nie powinien przekraczać 2 lat.

Składowanie innych materiałów powinno odpowiadać wymaganiom norm i STWiORB wymienionych w punkcie 2.2.2.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

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

- koparka podsiębierna o pojemności łyżki 0,4 m³,
- ubijakiem spalinowym, płyta wibracyjna, walcem lub innym sprzętem zagęszczającym,
- sprzętem transportowym,
- sprzęt do rozładunku rur,

(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,

STWiORB, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie i drobne przedmioty można przewozić dowolnymi środkami transportu, w 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 wystawał poza obrys środka transportowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB.

W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie wykopów, np. pod ławę,
3. wykonanie fundamentu (ławy) pod rury, np. z mieszanki kruszywa naturalnego (pospółki),
4. ułożenie rury na ławie w jednym odcinku lub w odcinkach, wymagających połączenia kolejnych dwóch rur złączką
5. wykonanie zasypki przepustu,
6. obudowę wlotu i wylotu kostką betonową lub murkami czołowymi,
7. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inspektora:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd.,
- ew. odwodnić teren budowy w zakresie uzgodnionym z Inżynierem.

Zaleca się korzystanie z ustaleń STWiORB D-01.00.00 [2] w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych.

5.4. Wykonanie wykopów

Wykonanie wykopów pod ławę i ewentualne inne elementy robót powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Dobór sprzętu i metody wykonania należy dostosować wymaganiom określonym w STWiORB D-02.00.00 [3].

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością co najmniej ± 2 cm.

Wykop należy wykonać w takim okresie, aby po jego zakończeniu można było przystąpić do wykonywania przepustu.

5.5. Ława pod przepustem

Rury przepustu powinny być układane na zagęszczonej warstwie podsypki (ławie) o grubości ustalonej w dokumentacji projektowej, z gruntu stabilizowanego cementem.

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.

Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustu wynoszą:

- dla wymiarów w planie ± 5 cm,
- dla rzędnych wierzchu ławy ± 2 cm.

5.6. Ułożenie rur przepustu na ławie

Ułożenia rury na ławie należy dokonać po zaniwelowaniu poziomu dna i wytyczeniu osi przepustu.

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.

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.

Dopuszczalne odchyłki dla przepustu wynoszą:

- dla wymiarów w planie ± 5 cm,
- dla rzędnych wlotu i wylotu ± 2 cm.

5.7. Zasypka przepustu

Zasypka przepustu do wysokości co najmniej 30 cm ponad górną krawędź przepustu zaleca się wykonać mieszanką kruszywa naturalnego o frakcji $0 \div 31,5$ mm o klasie niejednorodności D5 lub piaskiem gruboziarnistym. Za zgodą Inżyniera, do zasypki można użyć piasku lub gruntu rodzimego.

Zasypka powinna być wykonywana:

- równomiernie i równocześnie z obu stron przepustu,
- warstwami o grubości dostosowanej do wysokości zasypki, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia o 0,98,
- ze zwróceniem uwagi, aby średnica ziaren kruszywa, układanego bezpośrednio na rurze, nie przekraczała wielkości skoku karbu zewnętrznego rury.

Szczególnie starannie należy wykonać podsypkę wspierającą przepust, umieszczoną nad ławą. Materiał na podsypkę wspierającą powinien odpowiadać wymaganiom mieszanki z kruszywa $0 \div 20$ mm dla ławy.

5.8. Umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu

Umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu powinno odpowiadać dokumentacji projektowej. „Przekroje

normalne- szczegół zjazdu”.

Projektuje się zabezpieczenie wlotu i wylotu przepustu poprzez zakończenie skośnymi elementami prefabrykowanymi. Beton do wykonania prefabrykatów powinien być klasy nie niższej niż C20/25.

5.9. Roboty wykończeniowe

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych, np. parkanów, ogrodzeń nawierzchni, chodników, krawężników itp.,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, tj. zatrawienia, krzewów,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (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 pkt 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

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

Tablica 1. 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	Zasypka 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

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1]pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) kompletnego wykonania przepustu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora, 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 wykopu,
- wykonanie ławy fundamentowej.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWiORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m kompletnego przepustu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie przepustu z wykopem, ława, ułożeniem rur, zasypka, umocnieniem wlotu i wylotu według wymagań dokumentacji projektowej, STWiORB i specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWiORB)

1. D-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-01.00.00 Roboty przygotowawcze
3. D-02.00.00 Roboty ziemne

10.2. Normy

PN-EN 13476-3 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVCU), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE)

PN-EN 1338:2005 Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.

PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy

PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

PN-EN 197-1:2002 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka

D 06.03.01
POBOCZE ULEPSZONE KRUSZYWEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem poboczy gruntowych ulepszonych kruszywem w ramach realizacji zadania pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. „Wymagania ogólne”

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

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

- wykonaniem poboczy umocnionych kruszywem wapiennym stabilizowanym mechanicznie (po uzgodnieniu z Inwestorem można zastosować mieszankę kruszywa łamanego i destruktu).

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Pobocze gruntowe - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

1.4.2. Odkład - miejsce składowania gruntu pozyskanego w czasie ścinania poboczy.

1.4.3. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania uzupełnienia poboczy położone poza pasem drogowym.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do uzupełnienia poboczy podano w **STWiORB D-04.04.03 „podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” oraz destruktu asfaltowy (z wyłączeniem destruktu z masy zawierającej smołę).**

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do ścinania i uzupełniania poboczy

Wykonawca przystępujący do wykonania robót określonych w niniejszej STWiORB powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zrywarek, kultywatorów lub bron talerzowych,
- równiarek z transporterem (ścinki poboczy),
- równiarek do profilowania,
- ładowarek czołowych,
- walców,
- płytowych zagęszczarek wibracyjnych,

–przewoźnych zbiorników na wodę.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej STWiORB, można korzystać z dowolnych środków transportowych przeznaczonych do przewozu gruntu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Profilowanie podłoża

Profilowanie podłoża może być wykonywane ręcznie, za pomocą łopat lub sprzętem mechanicznym wg pkt 3.2.

Profilowanie podłoża należy przeprowadzić od krawędzi pobocza do krawędzi nawierzchni, zgodnie z założonym w dokumentacji projektowej spadkiem poprzecznym.

Nadmiar gruntu uzyskanego podczas ścinania poboczy należy wywieźć na odkład. Miejsce odkładu należy uzgodnić z Inżynierem.

Grunt pozostały w poboczu należy spulchnić na głębokość od 5 do 10 cm, doprowadzić do wilgotności optymalnej poprzez dodanie wody i zagęścić.

Wskaźnik zagęszczenia określony zgodnie z BN-77/8931-12 [3], powinien wynosić co najmniej 0,98 maksymalnego zagęszczenia, według normalnej metody Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1].

5.3. Wykonanie poboczy

Zagęszczenie ułożonej warstwy materiału uzupełniającego należy prowadzić od krawędzi poboczy w kierunku krawędzi nawierzchni. Rodzaj sprzętu do zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Zagęszczona powierzchnia powinna być równa, posiadać spadek poprzeczny zgodny z założonym w dokumentacji projektowej, oraz nie posiadać śladów po przejściu walców lub zagęszczarek.

Wskaźnik zagęszczenia wykonany według BN-77/8931-12 [3] powinien wynosić co najmniej 0,98 maksymalnego zagęszczenia według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1].

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przeprowadzi badania materiałów proponowanych do wykonania poboczy oraz opracuje optymalny skład mieszanki według **STWiORB D-04.04.03 „podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”**.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie prowadzenia robót podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki uzupełniającej	2 próbki
2	Wilgotność optymalna mieszanki uzupełniającej	2 próbki
3	Wilgotność optymalna	2 próbki
4	Wskaźnik zagęszczenia poboczy	2 razy na 1 km

6.4. Pomiar cech geometrycznych poboczy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów po zakończeniu robót podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów ścinanych lub uzupełnianych poboczy

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Spadki poprzeczne	2 razy na 100 m
2	Równość podłużna	co 50 m
3	Równość poprzeczna	

6.4.1. Spadki poprzeczne poboczy

Spadki poprzeczne poboczy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 1\%$.

6.4.2. Równość poboczy

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć łatą 4-metrową wg BN-68/8931-04 [2]. Maksymalny prześwit pod łatą nie może przekraczać 15 mm.

7. OBMiar ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanych robót na poboczach.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- odwiezienie gruntu na odkład,
- dostarczenie materiału uzupełniającego,
- rozłożenie materiału,
- zagęszczenie poboczy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – specyfikacja

WT-4 2010 Wymagania techniczne. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych.

PN-EN 13242+A1 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.

PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do

określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 3: Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren -- Wskaźnik kształtu

PN-EN 933-8 Zał. A Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego SE4

PN-EN 933-2 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych.

PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. Załącznik A.

PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości

PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.

PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna

PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

PN-76/B-06714/00 - Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne".

PN-77/B-06714/12 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.

PN-78/B-06714/13 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.

PN-77/B-06714/18 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.

PN-78/B-06714/26 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.

PN-79/B-06714/42 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Las Angeles.

PN-S-06102 - Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

PN-B-11112 - Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.

BN-70/8931-06 - Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym.

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

D-07.01.01
OZNAKOWANIE POZIOME GRUBOWARSTWOWE

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem grubowarstwowego oznakowania poziomego na zadaniu pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem grubowarstwowego oznakowania poziomego i obejmują wykonanie frezowania istniejącego oznakowania (malowanego lub z taśmy prefabrykowanej), wykonanie nowego oznakowania poziomego.

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 oznakowaniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

1.4.2. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

1.4.3. 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 folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odbłaskowe.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz za zgodność z STWiORB, dokumentacją projektową, „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania” oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania podano w STWiORB D-00.00.00.

1.6. Wymagania szczegółowe.

Na wymagania szczegółowe, zgodnie z Warunkami Technicznymi POD-97, składają się wymagania wobec:

- a/ materiałów do znakowania:
 - zawartość składników lotnych
 - trwałość w czasie składowania
 - parametry materiałów do posypywania
- b/ znakowania nawierzchni:
 - widzialność w dzień
 - widzialność w nocy
 - szorstkość
 - trwałość
 - czas schnięcia
 - grubość znakowania

2. Materiały.

2.1. Warunki ogólne.

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury – Załącznik nr 2 do Rozporządzenia z dnia 3 lipca 2003 (Dz.U. nr 220, poz. 2181). Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 (Dz.U. nr 198 poz. 2041), 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 i punktowych elementów odbłaskowych).

2.2. Dopuszczenie do stosowania.

Każdy materiał zaproponowany przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg musi posiadać "Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym" lub aprobatę techniczną wydane przez IBDiM.

2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość.

W przypadkach, gdy jakość dostarczonych materiałów budzi wątpliwość Wykonawcy lub Inspektora Nadzoru, Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania jakości w zakresie określonym w STWiORB zgodnie z "Warunkami technicznymi POD-97".

2.4. Oznakowanie opakowań.

Wykonawca powinien żądać od producenta aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-85/0-7952 a ponadto, aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę producenta i materiału do znakowania dróg,
- masę brutto i netto,
- numer partii i datę produkcji,
 - informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

2.5. Wymagania ogólne dla materiałów do znakowania dróg.

Do znakowania poziomego należy użyć farby dwuskładnikowej koloru białego.

Materiały użyte do znakowania poziomego muszą spełniać wymagania szczegółowe podane w niniejszej STWiORB oraz "Warunkach technicznych POD- 97".

Farba do znakowania poziomego musi zapewnić wymaganą warunkami kontraktu trwałość wymalowania.

2.6. Wymagania szczegółowe dla materiałów do znakowania poziomego.

2.6.1. Materiały do znakowania grubowarstwowego

Materiałami do znakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno- lub dwuskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię odpowiednim aplikatorem. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną w wyniku reakcji chemicznej.

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 warstwę kohezyjną przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określa aprobatą techniczną, odpowiadająca wymaganiom POD-97 [4].

2.6.2. Zawartość składników lotnych.

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania grubowarstwowego 2% (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

2.6.3. Trwałość w czasie składowania.

Materiały do poziomego znakowania nawierzchni muszą zachowywać stałość swoich właściwości fizykochemicznych co najmniej w okresie 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

2.6.4. 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.

2.6.5. Materiały do posypywania.

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Właściwości kulek szklanych określa aproba techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97 [4].

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Należy zapewnić usuwanie oznakowania bez uszkodzenia nawierzchni oraz pełną jednorodność nanoszonego materiału oraz właściwe dozowanie.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane.

3.2. Sprzęt do znakowania poziomego:

- frezarka lub inny sprzęt umożliwiający usunięcie zbędnego, starego znakowania,
- sprzęt umożliwiający umycie lub oczyszczenie sprężonym powietrzem powierzchni pasa na który będzie nakładana farba,
- szczotki mechaniczne oraz ręczne,
- malowarka samojezdna dostosowana do wykonania malowania farbą dwuskładnikową z mechanicznym rozsypywaniem kulek,
- znaki zabezpieczające malowanie przed rozjeżdżaniem do czasu wyschnięcia farby, oraz znaki umożliwiające bezpieczne wykonywanie prac.

4. Transport.

4.1. Warunki ogólne transportu.

Ogólne warunki transportu podano w STWiORB D-00.00.00.

4.2. Transport materiałów do znakowania.

Materiały do oznakowania poziomego dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów.

Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-85/0-79252.

Materiały do oznakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym zgodnie z PN-73/C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. Wykonanie robót.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniając wszystkie warunki w jakich będzie wykonywane znakowanie poziome.

5.1. Warunki atmosferyczne.

Znakowanie dróg należy wykonywać przy temp. powietrza i nawierzchni co najmniej 5oC i wilgotności względnej powietrza zgodnej z zaleceniami producenta lub wynoszącej max 85 %.

5.2. Wymagania wobec powierzchni znakowanych.

Powierzchnie do znakowania muszą być wolne od zanieczyszczeń, które mogłyby wpłynąć niekorzystnie na spełnienie wymagań wobec znakowania nawierzchni.

Zanieczyszczenia takie musi usunąć wykonujący oznakowanie.

Przed przystąpieniem do znakowania należy usunąć wszelkie zbędne, nie wynikające ze zmiany organizacji ruchu lub resztki istniejącego w sposób trwały. Zastosowana metoda nie może wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość i trwałość.

Czynność tę należy wykonać w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

5.3. Przedznakowanie.

Przed przystąpieniem do wykonania oznakowania poziomego należy wyznaczyć na nawierzchni wszystkie elementy tego oznakowania stosując się do ustaleń zawartych w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania”, STWiORB i wskazań Inspektora Nadzoru.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę (np. silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikami).

Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną. W przypadku odnawiania znakowania, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z projektem, można przedznakowania nie wykonywać.

5.4. Wykonanie znakowania drogi.

5.4.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów.

Materiały do znakowania drogi powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami producenta, STWiORB oraz zaleceniami znajdującymi się w świadectwie dopuszczenia do stosowania.

5.4.2. Przygotowanie materiału przeznaczonego do znakowania.

Farbę do znakowania należy, po otwarciu opakowania, wymieszać w czasie 2-4 min. do uzyskania pełnej jednorodności. Nie wolno stosować do mechanicznego malowania farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

5.4.3. Technologia wykonania znakowania.

Wykonanie znakowania 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 ustalonej w STWiORB, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebień pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej, podkładanej na drodze malowarki. 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 termoplastycznych wszystkie większe prace powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność nakładanego termoplastu do nawierzchni.

W przypadku dwuskładnikowych mas chemoutwardzalnych prace można wykonywać ręcznie, przy użyciu prostych urządzeń, np. typu „Plastomarker” lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości podano w STWiORB D-00.00.00.

Sposób i procedura pomiarów oraz badań kontrolnych powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji i barwą oznakowania.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q = L/E$, gdzie:

Q - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym, $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$,

L - luminancja pola w świetle rozproszonym, mcd/m^2 ,

E - oświetlenie płaszczyzny pola, lx .

Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji wg POD-97 [4].

Wartość współczynnika Q powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$,
- białej na nawierzchni betonowej, co najmniej $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$,
- żółtej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$.

Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszonym może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji b , wg POD-97 [4]. Wartość współczynnika b powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej 0,60,
- żółtej, co najmniej 0,40.

Wartość współczynnika b powinna wynosić dla oznakowania używanego barwy:

- białej, po 12 miesiącach używalności, co najmniej 0,30,
- żółtej, po 1 miesiącu używalności, co najmniej 0,20.

Barwa oznakowania powinna być określona wg POD-97 [4] przez współrzędne chromatyczności x i y , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne:

Punkt narożny		1	2	3	4
Oznakowanie białe:	x	0,4	0,3	0,3	0,34
	y	0,4	0,3	0,3	0,38
Oznakowanie żółte:	x	0,5	0,5	0,5	0,43
	y	0,4	0,5	0,5	0,48

6.3.1.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L , określany wg POD-97 [4].

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania świeżego w stanie suchym, barwy:

- białej, co najmniej $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$,
- żółtej, co najmniej $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania używanego:

a) cienko- i grubowarstwowego barwy:

- białej, po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$,
- żółtej, po 1 miesiącu eksploatacji, co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$,

b) folii:

- dla oznakowań trwałych i długotrwałych (białych), co najmniej $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$,
- dla oznakowań tymczasowych (żółtych), co najmniej $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$.

6.3.1.3. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg POD-97 [4]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- świeżym, co najmniej 50 jednostek SRT,
 - używanym, w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT.
- Dla punktowych elementów odblaskowych badań szorstkości nie wykonuje się.

6.3.1.4. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami, wg POD-97 [4], powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania wykonanego:

- farbami wodorozcieńczalnymi, co najmniej 5,
- pozostałymi materiałami, co najmniej 6.

6.3.1.5. Czas schnięcia oznakowania (wzgl. czas 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.

6.3.1.6. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla oznakowania grubowarstwowego, co najwyżej 5 mm.

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

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 ustaleniem STWiORB, 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 (cienkowarstwowej), wg POD-97 [4],

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [4],
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-97 [4].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300 x 250 x 0,8 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97” [4]. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

6.3.3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania

Lp.	Rodzaj wymagania	Jednostka	Materiały do znakowania	
			cienkowars- twowego	grubowars- twowego
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania			
	- rozpuszczalników organicznych	% (m/m)	< 30	< 2
	- rozpuszczalników aromatycznych	% (m/m)	< 10	-
	- benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m)	0	0

2	Współczynnik załamania światła kulek szklanych	współcz.	> 1,5	> 1,5
3	Współczynnik luminancji Q w świetle rozproszonym dla oznakowania świeżego barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 130 ≥ 100	≥ 130 ≥ 100
4	Współczynnik luminancji β dla oznakowania świeżego barwy - białej - żółtej	współcz. β współcz. β	$\geq 0,60$ $\geq 0,40$	$\geq 0,60$ $\geq 0,40$
5	Powierzchniowy współczynnik odbłasku dla oznakowania świeżego w stanie suchym barwy: - białej - żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 300 ≥ 200	≥ 300 ≥ 200
6	Szorstkość oznakowania - świeżego - używanego (po 3 mies.)	wskaźnik SRT SRT	≥ 50 ≥ 45	≥ 50 ≥ 45
7	Trwałość oznakowania wykonanego: - farbami wodorozcieńczalnymi - pozostałymi materiałami	wskaźnik wskaźnik	≥ 5 ≥ 6	≥ 5 ≥ 6
8	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	h	≥ 2	≥ 2
9	Grubość oznakowania nad powierzchnią nawierzchni - bez mikrokulek szklanych - z mikrokulkami szklanymi	μm mm	≤ 800 -	- ≤ 5
10	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≤ 6	≤ 6

6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3], 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.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni frezowanego oznakowania oraz 1 m² powierzchni naniesionych znaków zgodnie z dokumentacją projektową i pomiarem w terenie.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości powierzchni frezowania i znakowania.

Obmiar robót obejmuje roboty zawarte w umowie oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie robót, pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu.

Sporządzony obmiar Wykonawca uzgadnia z Inspektorem Nadzoru w trybie ustalonym w warunkach kontraktu.

8. Odbiór robót.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Odbiory robót powinny być dokonywane zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w STWiORB D-00.00.00. Odbiór ostateczny polega na ocenie ilości, jakości i wartości sprzedażnej wykonanych robót, na podstawie wyników badań i pomiarów, obmiaru w terenie i po stwierdzeniu zgodności z STWiORB oraz „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania”. Roboty uznaje się za zakończone jeżeli wszystkie pomiary i badania (z zachowaniem tolerancji) dały wyniki pozytywne.

8.2. Badania i pomiary do odbioru ostatecznego robót.

Podstawą do oceny jakości robót są wyniki badań i pomiarów w zakresie i ilości określonej niniejszą STWiORB. Badania i pomiary do celów odbiorczych przeprowadza Wykonawca w zakresie i z częstotliwością podaną w pkt. 6 niniejszej STWiORB. Badania Wykonawcy podlegają sprawdzeniu przez laboratorium Zamawiającego, a pomiary przez Inspektora Nadzoru. Zakres badań sprawdzających w laboratorium Zamawiającego obejmuje badania wymienione w pkt. 6 niniejszej STWiORB oraz:

Badania sprawdzające wg pkt. 6.2.1 wykonuje się na próbkach pobranych przez Wykonawcę w obecności Inspektora Nadzoru z częstotliwością co najmniej 1 raz dla kontraktu w każdym roku rozliczeniowym.

Badania sprawdzające wg pkt. 6.2.2 wykonuje się codziennie.

Jeśli kontrakt obejmuje wykonanie oznakowania poziomego dla kilku dróg, to badanie sprawdzające należy wykonać dla każdej drogi.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Zamawiający zleci dla każdej drogi wykonanie dodatkowych badań:

- widzialności w nocy wg metod i na zasadach podanych w "Warunkach technicznych POD-97".

Oznakowanie widzialności oznakowania w nocy retrofleksyjnym będzie się odbywało w następujących terminach i w następujący sposób:

I. Badanie wykonywane w okresie pierwszych dwóch miesięcy od wykonania robót:

Ocena wizualna wykonanego oznakowania poziomego w warunkach nocnych. Na odcinkach zakwestionowanych przez Odbierającego, a uznawanych za spełniające wymagania POD-97 przez Wykonawcę robót, zostaną wykonane szczegółowe badania retrofleksyjnym w każdym hektometrze 1÷3 pomiarów w zależności od ilości linii w przekroju drogi.

Koszt badań ponosi Zamawiający jeżeli badania wypadną pozytywnie lub Wykonawca jeżeli wynik badań będzie ujemny. W przypadku uznania wad przez Wykonawcę lub wyników badań widzialności w nocy nie spełniających wymagań POD-97, Wykonawca wykona ponowne malowanie wadliwych odcinków w terminie 1 miesiąca od odbioru robót.

Wymagania jak dla oznakowania nowowykonywanego tj. min. 300 mcd/lx²m².

II. Badanie wykonywane w okresie gwarancyjnym, ok. 8÷9 miesięcy od wykonania oznakowania.

Badania będą wykonywane retrofleksyjnym , 1÷3 punktów pomiarowych na każdym kilometrze drogi, w linii krawężniowej.

Na odcinkach, na których wynik pomiaru będzie niższy niż określono w POD-97 tzn. 100 mcd/lx²m² zostaną przeprowadzone pomiary jak w pkt I.

Jeżeli 15% otrzymanych wyników pomiaru będzie niższa niż wymagana przez POD-97 tj. 100 mcd/lx²m² Wykonawca wykona roboty poprawkowe na tym odcinku lub na odcinku zamiennym o tej samej powierzchni malowania wskazanym przez Zamawiającego.

9. Podstawa płatności.

Płatność za 1 m² powierzchni frezowania i oznakowania należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie atestów użytych materiałów oraz pomiarów badań sprawdzających.

Cena 1 m² wykonania oznakowania poziomego obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i wykonanie przedznakowania,
- opracowanie projektu organizacji ruchu i oznakowanie robót i jego utrzymanie w należytym stanie w całym okresie prowadzenia robót, wg. warunków podanych w zał. Nr 1 do niniejszej specyfikacji,
- zakup, przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu
- oczyszczenie podłoża,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnie z STWiORB, dokumentacją i „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania”
- usunięcie starego, zbędnego oznakowania nie wynikającego ze zmiany organizacji ruchu.
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnie z STWiORB, dokumentacją i „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania”,
- ochrona znaku przed zniszczeniem w czasie robót,
- wszystkie badania kontrolne i pomiary wymagane przez niniejszą STWiORB do wykonania przez Wykonawcę.

10. Przepisy związane.

- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002r w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170 z dnia 12 października 2002r),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181) – zał. nr 2 „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania”
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U. nr 177 poz. 1729),
- Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg POD-97 - Informacje, instrukcje. Zeszyt Nr. 55 IBDiM - Warszawa 1997 r.
- lista preferencyjna materiałów do cienkowarstwowego znakowania dróg.
- PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
- PN-O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.
- PN-EN 1423 Materiały do poziomego oznakowania dróg - Materiały do posypywania. - Kulki szklane, kruszywo przeciwpślizgowe i ich mieszaniny)
- PN-EN 1436 Materiały do poziomego oznakowania dróg -- Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg dla użytkowników oraz metody badań
- PN-EN 1871 Materiały do poziomego oznakowania dróg - Właściwości fizyczne
- PN-EN 13036-4 Drogi samochodowe i lotniskowe - Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła

D-07.02.01.
OZNAKOWANIE PIONOWE – ZAKUP I MONTAŻ

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót z zakresu montażu nowego oznakowania pionowego zgodnie z dokumentacją techniczną lub przedmiarem robót dla zadania pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego i obejmują: zakup i montaż znaków zgodnie z dokumentacją techniczną lub przedmiarem robót.

1.4. Określenia podstawowe.

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 umieszczona jest treść znaku.

1.4.3. Konstrukcja wsporcza - słup, wysięgnik, wspornik, kratownice przestrzenne lekkie, średnie i ciężkie, bramy itp., na których zamocowana jest tarcza tablicy wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski, itp.) przystosowana do przenoszenia obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcje i zamontowane na nich tarcze znaków.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w odpowiednich polskich normach i w STWiORB D- 00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, za prawidłowe oznakowanie robót oraz bezpieczeństwo ruchu na drodze w trakcie prowadzenia robót.

2. Materiały.

2.1. Wymagania ogólne

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 dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041). Folie odbłaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz deklarację 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.

2.2. Materiały stosowane do fundamentów znaków.

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, mogą być wykonane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonanego "na mokro",

Klasa betonu powinna być nie mniejsza niż C16/20. Skład betonu oraz materiały użyte do jego zestawienia powinny spełniać wymagania normy PN-EN 206-1.

2.3. Konstrukcje wsporcze.

2.3.1. Wymiary i najważniejsze charakterystyki.

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru propozycje konstrukcji dostosowanej do wymiarów znaków.

Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur o średnicy min. 6cm względnie innych kształtowników zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Do każdej partii dla rur i kształtowników wytwórca powinien dostarczyć "zaświadczenie o jakości" stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami normy, zawierające co najmniej nazwę lub znak towarowy wytwórcy, oznaczenie wyrobu i stwierdzenie o zgodności wyrobu z wymaganiami normy.

Powłoka metalizacyjna cynkowa na konstrukcjach wsporczych do znaków powinna być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN - 89/1076 - 02.

Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działania korozji atmosferycznej wg BN - 89/1076 - 02 w warunkach umiarkowanych wynosi 120µm.

2.3.2. Wymagania dla rur.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-80/H-74219, PN-84/H-74220, PN-EN 10297 lub innej normy zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1m długości rury.

Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno obejmować co najmniej znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

2.3.3. Wymagania dla kształtowników.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN - 91/H - 93000.

Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia z zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie powinna wykazywać rozwarstwień, pęknięć, i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

2.4. Tarcza znaku.

2.4.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne.

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica z tarczą, a także sposób wykończenia, muszą wykazywać pełną odporność na działania światła, zmiany temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

2.4.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku.

Producent lub dostawca znaku i tablicy zobowiązany jest przy dostawie określić trwałość, warunki gwarancyjne oraz udostępnić na życzenie odbiorcy:

- instrukcję montażu,
- instrukcję utrzymania,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu.

2.4.3. Materiały do wykonania tarczy znaku .

Do wykonania tarczy znaku należy zastosować blachę stalową ocynkowaną.

2.4.4. Tarcza znaku i tablicy z blachy stalowej.

Tarcza winna być wykonana z blachy stalowej grubości co najmniej 1,5 mm i powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia stalowych tarcz przed korozją, np. przez metalizowanie lub pokrywanie tworzywami syntetycznymi pod warunkiem uzyskania "świadectwa dopuszczenia" dla danej technologii.

Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi.

Krawędzie tarczy winny być usztywnione na pełnym obwodzie poprzez jej podwójne wywiniecie bez nacięć na narożach, przy czym szerokość drugiego zagięcia prostopadłego względem pierwszego nie powinna być mniejsza niż 5mm. Wywiniecie powinno obejmować cały obwód tarczy znaku w sposób ciągły. Tarcze znaków muszą posiadać, co najmniej dwa poziome profile montażowe i usztywniające o długości 80-90% szerokości tarczy znaku w miejscu montażu profili do tarczy znaku. Profile usztywniające powinny być również dostosowane do montażu taśm stalowych. Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku.

Wytrzymałość dla tarczy z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

Folie odblaskowe po aplikacji na tarczy znaku muszą posiadać odpowiednie właściwości fotometryczne zachowując minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku w gwarantowanym przez producenta folii okresie trwałości oraz pełne związanie folii z tarczą tablicy przez cały ten okres. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejenia lub odstawanie folii na jej powierzchni. Połączenie folii z tarczą powinno uniemożliwić odklejenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku i tablicy (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 1,5% największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, któremu tarcza ta (w znakach drogowych składanych - segmenty tarczy) była poddana, muszą być usunięte.

Krawędzie tarczy znaku muszą być podwójnie zaginane.

2.5. Znaki odblaskowe

2.5.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej.

W przypadku znaków A-7, B-20, D-6 obowiązuje stosowanie folii odblaskowych typu 2. Pozostałe znaki powinny posiadać lico z folii odblaskowej min. 1 typu.

Wymagania dotyczące barwy i odblaskowości znaków przedstawione są w „**Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach**” z 2003r w tablicach 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7.

Oświetlenie: Wzorcowe źródło światła D65 (geometria pomiaru 45/0°).

2.5.2. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego.

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica powinny wykazywać pełne związanie z tarczą przez cały okres deklarowanej trwałości. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy oraz na jej powierzchni.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy powinien uniemożliwiać jej odklejenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania.

Połączenie folii odblaskowej z tarczą nie może wykazywać żadnych odklejeń i rozwarstwień między licem i tarczą. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku.

Na znakach znajdujących się w okresie gwarancji żadna korozja tarczy nie powinna występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia ≤ 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

2.5.3. Tylna strona znaków odblaskowych.

Tylna strona tarczy musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej neutralnej). Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 μm . Gdy tarcza wykonana jest ze stali cynkowanej ogniowo i cynkowanie to jest wykonywane po ukształtowaniu tarczy - jej krawędzie mogą pozostać nie zabezpieczone farbą ochronną.

2.6. Materiały do montażu znaków.

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości wyrobów.

2.7. 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 STWiORB.

3. Sprzęt do wykonywania demontażu i montażu oznakowania pionowego.

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Przy wykonywaniu montażu oznakowania pionowego, przewozić, załadunku i wyładunku materiałów można stosować:

- koparki kołowe np. 0,15 m³,
- koparki gąsienicowe np. 0,25 m³,
- koparki samochodowe o udźwigu do 4t,
- wiertnice do wykonywania dołów pod słupki w gruncie zwięzłym,
- betoniarki przewoźne do wykonywania fundamentów betonowych,
- sprzęt spawalniczy,

Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport znaków.

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

Transport znaków, konstrukcji wsporczych, i osprzętu powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do robót należy:

- wyznaczyć lokalizację znaku tj. jego pikietażu oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza bitumicznego,

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaku należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość odtworzenia lokalizacji.

5.2. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych.

Sposób wykonywania wykopu pod fundament powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu.

Wymiary wykopu powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej lub wskazaniem Inspektora Nadzoru.

Dno wykopu przed ułożeniem fundamentów prefabrykowanych należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie pomiędzy ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym np. kłincem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi. Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza.

5.3. Konstrukcje wsporcze.

Konstrukcje wsporcze - słupki, słupy, wysięgniki kratownice powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inspektora Nadzoru.

Dopuszcza się tolerancje:

- odchyłka od pionu nie więcej niż $\pm 1\%$,
- odchyłka od wysokości umieszczenia znaku - nie więcej niż $\pm 2\text{cm}$,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni lub utwardzonego pobocza, nie więcej niż $\pm 5\text{cm}$.

5.4. Połączenie tarczy z konstrukcją wsporczą.

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Materiał i sposób wykonania połączenia musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi odłączenie tarczy od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

5.5. Usytuowanie tarczy znaków.

Wysokość zamocowania znaków nad poboczem, krawędzią jezdni – 2m licząc od jego dolnej krawędzi (w przypadku dwóch lub trzech znaków lub znaku z tabliczką licząc od dolnej krawędzi znaku najniżej zamocowanego lub tabliczki).

W przypadku umieszczenia znaku nad chodnikiem lub ścieżką rowerową – 2,2m.

Znaki należy umieszczać na krawędzi pobocza gruntowego w odległości nie mniej niż 0,5m od krawędzi jezdni lub nie mniej niż 0,5m od krawędzi pobocza bitumicznego.

W przypadku chodnika lub ścieżki rowerowej przy jezdni krawędź tarczy znaku nie powinna być odsunięta dalej niż 2 m od krawędzi jezdni.

6. Kontrola jakości.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru konieczne atesty i świadectwa dopuszczenia materiałów w celu akceptacji.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonywania znaków pionowych z dokumentacją techniczną i warunkami kontraktu,
- zachowanie dopuszczalnych odchylek,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- prawidłowość ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest 1 sztuka montowanego znaku pionowego na podstawie przedmiaru robót i obmiaru w terenie.

8. Odbiór robót.

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

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektora Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

9. Podstawa płatności:

Płatność za 1 sztukę montowanego znaku pionowego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- transport znaków, tablic, słupków i konstrukcji wsporczych,
- wykonanie fundamentów,
- ustawienie słupków,
- zamocowanie tarcz znaków,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. Przepisy związane.

- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002r w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170 z dnia 12 października 2002r),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U. nr 177 poz. 1729),
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. nr 108 poz. 908 z 2005r – jednolity tekst).
- PN-EN 12899-1 Stałe pionowe znaki drogowe. Część 1: Znaki stałe.
- PN-EN 10297-1 Rury stalowe okrągłe bez szwu dla zastosowań mechanicznych i ogólnotechnicznych.
- PN-H-74200 Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego zastosowania.
- PN-H-93000 Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
- PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
- PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- PN-71/B-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
- PN-80/B-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- PN-84/B-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.

- PN-77/B-82200 Cynk.
- PN-86/B-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości.
- PN-75/B-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- PN-88/B-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- PN-81/B-84023 Stal określonego zastosowania. Stal na rury.
- PN-89/B-84030/02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki.
- PN-91/B-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
- PN-84/B-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.
- PN-79/M-06515 Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych.
- PN-78/M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania.
- PN-91/M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
- PN-85/M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
- PN-EN 10025-1:2005(U) Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.
- PN-EN 12767 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań
- PN-EN 10152 Wyroby płaskie stalowe walcowane na zimno ocynkowane elektrolitycznie do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy

D-07.05.01. BARIERY OCHRONNE STALOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z ustawieniem nowych stalowych barier ochronnych przy realizacji zadania pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

W zakresie robót objętych niniejszą specyfikacją występują:

- zakup barier,
- transport materiałów do miejsca robót ,
- ustawienie barier ochronnych ciągłych.

1.4. Definicja podstawowa

1.4.1. Bariera stalowa ochronna – liniowe urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego umieszczone w pasie drogowym stosowane w celu zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi, którego podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej połączona z pozostałymi elementami stalowymi za pomocą śrub.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

1.6. Wymagania szczegółowe.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, za prawidłowe oznakowanie robót oraz bezpieczeństwo ruchu na drodze w trakcie prowadzenia robót.

Podstawą do ustalania rozwiązań technicznych ustawianych i naprawianych barier są Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych stanowiące załącznik do Zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010 r.

2. MATERIAŁY.

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów.

Wszystkie elementy stalowych barier ochronnych muszą posiadać trwałe cynkowe zabezpieczenie antykorozyjne. Przewiduje się stosowanie następujących podstawowych elementów barier: prowadnice typu B, słupki dwuteowe, wysięgniki, obejmy, przekładki, wsporniki, pasy profilowe, łączniki ukośne, śruby, nakrętki, podkładki.

Wykonawca winien posiadać konieczne atesty jakości na wszystkie elementy barier wydane przez producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne"

3.2 Sprzęt do ustawiania barier.

Do wykonywania barier można stosować specjalistyczny sprzęt kafarowy, wiertniczy lub zestawy ręcznych narzędzi. W każdym przypadku stosowany sprzęt i narzędzia podlegają akceptacji Inspektora nadzoru.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

4.2. Szczegółowe warunki dotyczące transportu.

Transport elementów barier stalowych może odbywać się dowolnymi środkami transportu. Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. W czasie transportu elementy barier nie mogą ulec uszkodzeniu, zarówno w zakresie powłok cynkowych jak i geometrii. Elementy drobne winny być przewożone w odpowiednich pojemnikach.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne" oraz w Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych stanowiące załącznik do Zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010 r. lub katalogach producentów.

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na objętym robotami fragmencie drogi jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób i pojazdów należy do Wykonawcy zgodnie z zatwierdzonym przez organ zarządzający ruchem na drogach krajowych projektem oznakowania i organizacji ruchu..

Zaleca się wykonywanie robót w okresie najmniejszego ruchu pojazdów samochodowych.

5.2. Ustawienie elementów nowych.

Zaprojektowano jeden odcinek stalowych barier ochronnych U-14a, który znajduje się przed remontowanym mostem, po prawej stronie od km 10+444 do km 10+470, gdzie bariery przechodzą będą w balustrady U-11a na moście. Początek barier powinien być odgięty w stosunku do jezdni o skosie 1:20 i zakotwiony w ziemi. Długości odcinków początkowych i końcowych pokazano na planie sytuacyjnym.

- a/ rodzaj ustawianej bariery – bariera SP-06 przekładkowa z odległością słupków – 2m, skosy najazdowe o długości min. 8m
- b/ osadzenie słupków w gruncie, mechaniczne lub ręczne, musi zapewniać należyłą współpracę słupka z gruntem, preferuje się metody udarowe bez rozkopywania ziemi,
- c/ wszystkie śruby montażowe winny być skręcone ze szczególną starannością, wskazane jest używanie kluczy dynamometrycznych ręcznych lub mechanicznych,
- d/ skrajne elementy barier powinny być zakończone odcinkami najazdowymi, tj. nachylonymi do powierzchni korpusu drogi, przy czym koniec ostatniej prowadnicy wraz ze skrajnym słupkiem powinien być zagłębiony 10 cm poniżej powierzchni terenu,
- e/ na obiektach mostowych mocowanie słupków wykonywane musi być przy zastosowaniu śrub rozporowych wklejanych żywicami epoksydowymi, nie dopuszcza się połączeń spawanych w obrębie poręczy mostowych,
- f/ w miejscu prowadzonych robót wykonawca winien doprowadzić pobocze do normatywnego pochylenia poprzecznego,
- g/ na barierach w zagłębieniu taśmy profilowanej należy zamocować elementy odblaskowe U-1c barwy czerwonej po prawej stronie jezdni i barwy białej po lewej stronie jezdni. Elementy odblaskowe winny być okrągłe o średnicy 50mm lub prostokątne lub trapezowe dostosowane do profilu zagłębienia i min. powierzchni odblaskowej 20cm². Elementy należy umieścić na początku i na końcu bariery, na odcinkach prostych i łukach o promieniu R>1500m co 100m, na łukach o promieniu R<1500m co 50m.
- h/ wysokość zamocowania barier – 0,75m od poziomu jezdni lub pobocza (wyjątek – 0,75m od poziomu chodnika jeżeli odległość bariery od krawędzi krawężnika jest większa niż 0,20m).

5.4 Bezpieczeństwo i ochrona środowiska

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na objętym robotami fragmencie drogi jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób i pojazdów należy do Wykonawcy zgodnie z zatwierdzonym przez organ zarządzający ruchem na drogach krajowych projektem oznakowania i organizacji ruchu..

Zaleca się wykonywanie robót w okresie najmniejszego ruchu pojazdów samochodowych.

Miejsce i sposób ewentualnego przeładunku, transportu, rozładunku i składowania gruzu i odpadów powinien spełniać wymogi ochrony środowiska i przepisy sanitarne.

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane uzgodnienia i zezwolenia wymagane przepisami wymienionymi w pkt.10 niniejszej STWiORB.

Koszty uzgodnień, zezwoleń oraz składowania i wywozu ponosi Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.

Ogólne zasady kontroli jakości podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne" i obejmuje ona również kontrolę oznakowania robót zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i oznakowania.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości.

6.2.1. Elementy kontroli:

- a/ sprawdzenia oznakowania robót przed ich rozpoczęciem dokona Inspektor Nadzoru, zwracając uwagę na:
 - zgodność oznakowania z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
 - jakość zastosowanych znaków drogowych i urządzeń brd, ich wielkość, widoczność i odblaskowość.
- b/ atesty wbudowanych materiałów,
- c/ równość bariery w planie drogi,
- d/ wysokość ustawionych prowadnic,
- e/ pion ustawionych słupków,
- f/ poprawność styk prowadnic,
- g/ rozmieszczenie punktów odblaskowych,
- h/ połączenia śrubowe,
- i/ porządek w miejscu robót,

6.2.2. Kryteria tolerancji.

- a/ odchyłka od pionu $\pm 1\%$,
- b/ odchyłka wysokości bariery $\pm 3\text{cm}$,
- c/ odchyłka w odległości od krawędzi jezdni $\pm 2\text{cm}$,

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót.

Jednostką obmiaru jest:

- 1 mb - w przypadku ustawionej nowej bariery.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ogólne zasady płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne". Wartość odebranej części zamówionych asortymentów jest iloczynem ceny jednostkowej i ilości jednostek obmiarowych.

9.2. Cena jednostki obmiarowej:

Cena jednostkowa obejmuje:

- dostarczenie materiałów na miejsce wykonywania robót,
- przygotowanie terenu pod ustawienie słupków,
- demontaż istniejących barier
- odwiezienie starych barier w miejsce wskazane przez Inwestora,
- ustawienie nowych barier
- uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170 poz. 1393).
- Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru na tym zarządzaniu (Dz.U. nr 177 poz. 1729)
- Rozporządzenie z dnia 3 lipca 2003 roku Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr 132 poz.622 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach (Dz.U. nr 62 poz. 628 z późn.zm.);
- PN-81/H-43419 – Dwuteowniki równoległościennie walcowane na gorąco,
- PN-73/H-93460 – Kształtowniki stalowe gięte na zimno,
- PN-78/H-33481/28 -Pas profilowy na drogowe bariery ochronne, Katalog drogowych barier ochronnych. Transprojekt – Warszawa 1993r.
- PN-H-93461/15 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B.
- PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- PN-H-93461/28 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne.
- BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania.
- BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- PN-EN 206-1 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-B-06265 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 12620+A1 Kruszywa do betonu.
- PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw betonowych.
- PN-EN 197-1 Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku + normy związane
- PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności Wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę -- Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań

10.1. Inne dokumenty

- Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych stanowiące załącznik do Zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010 r.
- L. Mikołajków: „Drogowe bariery ochronne”, WKiŁ, 1983,
- Katalog urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego. Wydanie I. Warszawa, grudzień 1995 r. (PROFIL).
- „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki umieszczania ich na drogach”, Dz. Ustaw nr 220, poz. 2181 z dnia 23.12.2003r.
- Katalog drogowych barier ochronnych. Kielce-Warszawa, styczeń 1993 r. Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Transportowe w Kielcach.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót z zakresu zakupu i montażu balustrad zgodnie z dokumentacją lub przedmiarem robót dla zadania pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem balustrad i obejmują: zakup, dostawę elementów i roboty montażowe.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Balustrady – element bezpieczeństwa ruchu służący ochronie pieszych lub rowerzystów korzystających z drogi i obiektów przy niej położonych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w odpowiednich polskich normach i w STWiORB D-00.00.00. “Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, za prawidłowe oznakowanie robót oraz bezpieczeństwo ruchu na drodze w trakcie prowadzenia robót.

Warunkiem prowadzenia robót jest posiadanie przez Wykonawcę, opracowanego własnym staraniem i na własny koszt, uzgodnionego i zatwierdzonego przez właściwy organ zarządzający ruchem, projektu oznakowania i organizacji ruchu na czas robót.

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

2. Materiały.

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-00.00.00. “Wymagania ogólne”.

2.2. Świadcstwo dopuszczenia do stosowania

Każdy materiał do wykonania balustrad, na który nie ma polskiej normy (PN lub BN) musi posiadać odpowiedni dokument wydany przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów „Aprobata techniczna”.

2.3. Materiały stosowane do wykonania ogrodzeń łańcuchowych.

Balustrady są wykonywane ze stali lub stopów stali ocynkowanych.

2.4. Najważniejsze charakterystyki.

Balustrady stosuje się w celu zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości, jeśli powierzchnia, po której odbywa się ruch pieszych lub rowerzystów, położona jest powyżej 0,5m od poziomu terenu.

Balustrady umieszcza się:

- na obiektach mostowych, na których dopuszcza się ruch pieszych,
- na przepustach bez barier, jeśli różnica wysokości pomiędzy poziomem pobocza, a poziomem cieku przekracza 1,8m,
- przy schodach z nasypów,
- w otoczeniu wejść i wjazdów do podziemia,
- w innych przypadkach jeśli zachodzi potrzeba ochrony pieszych przed spadnięciem,

Balustrady winny posiadać następujące wymiary:

- Wysokość balustrady:
 - 110 cm przy chodnikach dla pieszych,
 - 120 cm przy ścieżkach rowerowych,
 - 130 cm przy chodnikach dla pieszych nad liniami kolejowymi,
- Odległość między elementami pionowymi – 14 cm,
- Dolny poziomy element – $6 \div 12$ cm powyżej poziomu chodnika,
- Szerokość pochwyty poręczy – min. $6 \div 8$ cm,

Kolor balustrad – do ustalenia z Zamawiającym.

2.5. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne.

Materiały użyte na elementy balustrad muszą wykazywać pełną odporność na działania światła, zmiany temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne - przez cały czas trwałości elementu, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

2.6. Warunki gwarancyjne producenta lub wykonawcy.

Producent lub dostawca balustrad zobowiązany jest określić trwałość elementów, warunki gwarancyjne dla oraz udostępnić na życzenie odbiorcy:

- instrukcję montażu,
- instrukcję utrzymania,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu.

3. Sprzęt do montażu balustrad.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Przy wykonywaniu balustrad należy stosować sprzęt zalecany przez producenta elementów, gwarantujący prawidłowe wykonanie robót.

Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport elementów.

Transport elementów konstrukcyjnych balustrad powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i narażeniu na uszkodzenia mechaniczne..

5. Wykonywanie robót.

Przed przystąpieniem do robót należy:

- wyznaczyć lokalizację balustrad,

Lokalizacja i sposób zamocowania balustrad 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),

6. Kontrola jakości.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru konieczne atesty i świadectwa dopuszczenia materiałów w celu akceptacji.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest 1 mb balustrady.

8. Odbiór robót.

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

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektora Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

9. Podstawa płatności:

Płatność za 1 mb balustrad należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- Prace pomiarowe przy lokalizacji balustrad,
- Transport elementów na miejsce wykonania,
- Montaż balustrad,
- Uporządkowanie terenu robót,

10. Przepisy związane.

- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002r w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170 z dnia 12 października 2002r),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U. nr 177 poz. 1729),
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. prawo o ruchu drogowym (Dz.U. nr 108 poz. 908 z 2005r – jednolity tekst).
- PN-EN ISO 2178 Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym - Pomiar grubości powłok - Metoda magnetyczna
- PN-EN ISO 2808 Farby i lakiery -- Oznaczanie grubości powłoki
- PN-EN 10210-2 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
- PN-EN 10305-1 Rury stalowe precyzyjne -- Warunki techniczne dostawy -- Część 1: Rury bez szwu ciągnięte na zimno.
- PN-EN 499 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.

D - 07.07.01

OŚWIETLENIE DRÓG

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia drogowego.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna stanowi dokument obowiązujący przy zlecaniu i realizacji robót dla zadania pn.:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową i budową oświetlenia na drogach publicznych i wewnętrznych, istniejących i projektowanych.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1.** Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.
- 1.4.2.** Maszt oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości powyżej 16 m.
- 1.4.3.** Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- 1.4.4.** Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.4.5.** Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.6.** Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.
- 1.4.7.** Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- 1.4.8.** Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
- 1.4.9.** Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.10.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania ustojów betonowych „na mokro”

2.2.1. Szalowanie

Szalowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową szalowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyłeń w betonowej konstrukcji.

2.2.2. Beton

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inspektora Nadzoru, lecz nie niższa niż klasa B 30. Beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1, według PN-88/B-06250 [3].

Tablica 1. Wymagania dla betonu klasy B 30 wg [3]

Lp.	Właściwość	Wartość
1	Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie, MPa	30
2	Nasiąkliwość betonu, %	5
3	Odporność betonu na działanie mrozu, stopień mrozoodporności	F 50

Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim marki 35, odpowiadający wymaganiom PN-88/B-30000 [6]. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [22] i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Kruszywo do betonu (piasek, grys) powinno odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712 [4].

Woda powinna być odmiany „1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 [8].

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, STWiORB lub wskazania Inspektora Nadzoru, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-88/B-06250 [3]. Domieszki powinny odpowiadać PN-85/B-23010 [5].

2.3. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.3.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04 [24].

–Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [21].

2.4. Elementy gotowe

2.2.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod maszty i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 [1].

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według SST, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” [35].

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

2.2.2. Rury betonowe

Rury betonowe powinny odpowiadać wymaganiom określonym przez BN-75/8971-06 [28]. Dla wykonania ustojów pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie rur typu RA 600 z betonu klasy B 10.

Składowanie rur betonowych powinno odbywać się na terenie utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych w pozycji wbudowania.

2.2.3. Przepusty kablowe

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

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 90 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9]. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.2.4. Rury osłonowe

Rury osłonowe powinny być wykonane z PCV SRS 110, DVK 110, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury osłonowe powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Do osłony istniejących kabli należy stosować dzielone wzdłużnie osłony rurowe PS. Rury na osłony kabli należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.4.5. Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero- lub pięciodrutowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego. Nie zaleca się stosowania kabli o

przekroju większym niż 50 mm². Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

– Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305 [15].

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp sodowych, rtęciowych lub rtęciowych z halogenkami.

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP 54 i klasą ochronności II.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100 [19].

2.4.6. Słupy i maszty oświetleniowe

Słupy i maszty oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu.

Dla oświetlenia dróg, poza szczególnymi przypadkami, należy stosować typowe słupy oświetleniowe betonowe i stalowe umożliwiające zawieszenie opraw na wysokości 4-6 m..

Słupy i maszty powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100 [12].

Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania wysięgnika rurowego i osłony stożkowej.

W dolnej części słupy i maszty powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami.

Wnęką lub wnękami powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery lub pięć zacisków do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50 mm².

Stalowe słupy i maszty winny być wykonane ze stali profilowej z elementami żeliwnymi. Ich powierzchnie wewnętrzne powinny być oczyszczone i powleczone warstwą ochronną z bitizolu o grubości min. 120 µm. Strona zewnętrzna po oczyszczeniu II stopnia powinna być malowana trzema warstwami farb; antykorozyjną, podkładową i nawierzchniową. Farba nawierzchniowa powinna być koloru szarego (mieszanina kolorów 51 i 81 w stosunku 1:1).

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej i PN-90/B-03200 [7]. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

2.4.7. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub STWiORB. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy wysięgniki wykonywać z rur stalowych bez szwu o znaku R 35 i średnicy zewnętrznej od 60,3 do 76,1 mm. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm.

Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 5 stopni od poziomu, a ich wysięg powinien być zawarty od 1,0 m do 4,0 m. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg.

Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi z zewnątrz i asfaltowymi wewnątrz rur, tak jak słupy i maszty oświetleniowe.

Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

– Kapturek osłonowy

Kapturek osłonowy należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego wysięgnika i słupa oświetleniowego.

2.4.8 . Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25 A oraz cztery lub pięć zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50 mm².

2.4.9. Szafa oświetleniowa

Szafa oświetleniowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01 [14], jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie betonowym prefabrykowanym o stopniu ochrony IP 55. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 380/220 V, 50 Hz.

Szafa oświetleniowa powinna składać się z członów:

- zasilającego dostosowanego do podłączenia kabla o przekroju żył do 120 mm², składającego się z podstaw bezpiecznikowych 200 A lub łącznika ręcznego 200 A,
- odbiorczego składającego się z min. 6 pól odpływowych, wyposażonego w gniazda bezpiecznikowe BiGs 63 A i styczniki 200 A, które bezpośrednio włączają i wyłączają oświetlenie. Do podłączenia kabli odbiorczych, człon powinien posiadać uniwersalne zaciski śrubowe umożliwiające przykręcenie żył o przekroju do 70 mm² bez używania końcówek kablowych,
- pomiarowego, służącego do pomiaru energii elektrycznej,

- sterowniczego realizującego lokalne wymagania zawarte w dokumentacji projektowej lub SST.
Ponadto szafa oświetleniowa powinna umożliwiać wyłączanie części oświetlenia oraz pracę w pierścieniu sterowniczym ze sterowaniem zdalnym i miejscowym.

Składowanie szafy oświetleniowej powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

2.4.10. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy, co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01 [23].

–Kit uszczelniający

Do uszczelniania połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-28 [20].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem \varnothing 70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do \varnothing 15 cm,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [25].

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 [2].

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inspektora Nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypianiu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inspektora Nadzoru.

5.3. Wykonanie ustojów pod słupy oświetleniowe

Konstrukcja ustoju powinna uwzględniać rodzaj gruntu, typ wysięgnika i oprawy oraz powinna wytrzymać parcie wiatru dla II i III strefy wiatrowej. Górna część konstrukcji ustoju powinna znajdować się 10 cm pod powierzchnią gruntu.

5.4. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 [3] lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01 [23].

Przed jego zasypianiem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

5.5. Montaż masztów

Przed przystąpieniem do montażu masztu należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy uzupełnić.

Maszt ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia.

Przed zdjęciem z haka, ustawiany maszt powinien być zabezpieczony przed upadkiem.

Nakrętki śrub mocujących maszt powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu.

Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków, uzupełnić powłokę malując zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej. Nie należy malować przy temperaturze otoczenia niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

5.6. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane ustoje. Spód słupa powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 wg PN-88/B-06250 [3] grubości min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50 x 50 x 7 cm.

Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.7. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa, należy wypełnić kitem miniowym.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością ± 2 stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

5.8. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1 mm².

Ilość przewodów zależy jest od ilości opraw.

Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po dwa przewody. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

5.9. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 [13].

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuscie rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Na mostach i wiaduktach kable należy układać w sposób zapewniający:

- nienaruszalność konstrukcji i nieosłabienie wytrzymałości mechanicznej mostu lub wiaduktu,
- łatwość układania, montażu, kontroli, napraw i ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prac związanych z naprawą i konserwacją konstrukcji.

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 Momów/m.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	50 *)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 *)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M-34501 [18]	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

*) Należy zastosować przepust kablowy.

5.10. Montaż szafy oświetleniowej

Montaż szafy oświetleniowej należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta szafy i fundamentu.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopów pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

5.11. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej, do czasu ukazania się nowych przepisów, może być stosowany jako zerowanie lub uziemienie ochronne.

Jest to uzależnione od istniejącego systemu zastosowanego w konkretnej sieci zasilającej szafę oświetleniową, oraz od warunków technicznych przyłączenia wydanych przez zakład energetyczny.

5.11.1. Zerowanie

Zerowanie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Dodatkowo przy szafie oświetleniowej, na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 5 omów.

Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych $\varnothing 20$ mm, nie krótszych niż 2,5 m, połączonych bednarką ocynkowaną 25 x 4 mm.

Uziom z zaciskami zerowymi znajdującymi się w szafie oświetleniowej i latarniach, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

5.11.2. Uziemienie

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceńowych

. Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem oświetleniowym, bednarkę ocynkowaną 25 x 4 mm, która następnie powinna być wprowadzona do wnętrza latarni, masztów i szafy oświetleniowej i połączona z zaciskami ochronnymi. Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych.

Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie.

Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm².

Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 [1] i PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4. Latarnie i maszty oświetleniowe

Elementy latarni i masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 [30].

Latarnie i maszty oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.5. Linia kablowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.6. Szafa oświetleniowa

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

6.7. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub SST. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancję pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.8. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032 [10].

6.9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni, masztów i szaf oświetleniowych jest sztuka.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, 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:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.5. SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki

Cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. latarni, masztów lub szaf oświetleniowych obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,
- wykonanie fundamentów lub ustojów,
- zasypanie fundamentów, ustojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż masztów, słupów, wysięgników, opraw, szafy oświetleniowej i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,

- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|------------------|--|
| 1. | PN-80/B-03322 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych |
| 2. | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze |
| 3. | PN-88/B-06250 | Beton zwykły |
| 4. | PN-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 5. | PN-85/B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia |
| 6. | PN-88/B-30000 | Cement portlandzki |
| 7. | PN-90/B-03200 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 8. | PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 9. | PN-80/C-89205 | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu |
| 10. | PN-76/E-02032 | Oświetlenie dróg publicznych |
| 11. | PN-55/E-05021 | Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli |
| 12. | PN-75/E-05100 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa |
| 13. | PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa |
| 14. | PN-91/E-05160/01 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu |
| 15. | PN-83/E-06305 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania |
| 16. | PN-79/E-06314 | Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne |
| 17. | PN-93/E-90401 | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV |
| 18. | PN-91/M-34501 | Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania |
| 19. | PN-86/O-79100 | Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania |
| 20. | BN-80/6112-28 | Kit miniowy |
| 21. | BN-68/6353-03 | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego |
| 22. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 23. | BN-66/6774-01 | Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka |
| 24. | BN-87/6774-04 | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 25. | BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze |
| 26. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 27. | BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne |
| 28. | BN-83/8971-06 | Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO |
| 29. | BN-89/8984-17/03 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania. |
| 30. | BN-79/9068-01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych |

10.2. Inne dokumenty

31. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
32. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.)
33. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
34. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
35. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.

D-08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

1. W s t ę p.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych na zadaniu pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy ustawieniu krawężników betonowych.

1.4. Określenia podstawowe.

Ława (fundament) - warstwa nośna z betonu służąca do umocnienia krawężnika i przenosząca obciążenie krawężnika na podłoże gruntowe.

Podsypka - warstwa ułożona na podłożu mająca za zadanie wyrównanie różnic w wysokości krawężnika.

Krawężnik - prefabrykowana belka betonowa odgraniczająca chodnik dla pieszych od jezdni.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i STWiORB -D-00.00.00 - "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

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

2. M a t e r i a l y.

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

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 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość.

2.1. Krawężniki betonowe wg PN-EN 1340

Krawężniki betonowe spełniające poniższe wymagania:

- a) Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających – klasa 3
- b) Wytrzymałość na zginanie – klasa 3
- c) Nasiąkliwość – do 5 %
- d) Odporność na ścieranie – klasa 4

Wymiary krawężników betonowych jak podano w dokumentacji projektowej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych jak podano w PN-EN 1340

Powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków. Nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych

Sprawdzenia krawężników należy dokonać zgodnie z PN-EN 1340. W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli krawężników o inny rodzaj badań.

2.2. Materiały do podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- dla podsypki: w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12620 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia G_F85), wody wg PN-EN 1008
- dla wypełnienia szczelin: w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12620, wody wg PN-EN 1008.

- kruszywo drobne (piasek) spełniające wymagania PN-EN 12620 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia G_F85) na podsypkę pod ławę betonową. **2.3. Ława betonowa z oporem**
Ława betonowa oraz opór wykonane będą z betonu klasy C12/15 spełniającego wymagania PN-EN 206-1.

2.4. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Do uszczelniania szczelin dylatacyjnych można stosować masy zalewowe na gorąco lub stosowane na zimno.

Masy zalewowe stosowane na gorąco powinny spełniać wymagania PN-EN 14188-1

Masy zalewowe stosowane na zimno powinny spełniać wymagania PN-EN 14188-2.

3. S p r z ę t.

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

3.2. Sprzęt do ustawiania krawężników.

Roboty związane z ustawieniem krawężników mogą być wykonywane ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora

4. T r a n s p o r t.

4.1. Warunki ogólne transportu.

Ogólne warunki transportu podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

4.2. Transport krawężników betonowych.

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Krawężniki należy układać na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone w czasie transportu przed uszkodzeniem mechanicznym, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

5. W y k o n a n i e r o b ó t.

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Wykonanie koryta pod ławę

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową z oporem, wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość dostosowana do wymiarów ław i krawężników.

5.2. Ława betonowa

Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu. Wymiary ławy betonowej dostosowane do prefabrykatu krawężnika.

W miejscach, gdzie przewiduje się ułożenie ścieku przykrawężnikowego wymiary ławy betonowej poszerzone o szerokość zewnętrzną ścieku zgodnie z dokumentacją.

Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu.

Co 50m wykonać szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Bezpośrednio po zagęszczeniu beton należy zabezpieczyć przed wyparowaniem wody. Pielęgnację należy rozpocząć przed upływem 90 min. Poprzez kilkakrotne zwilżanie wodą w ciągu dnia w czasie, co najmniej 3 dni do 7 dni w czasie suchej pogody.

5.3. Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej pod krawężnik

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo-piaskową o grubości podanej w dokumentacji projektowej, celem prawidłowego osadzenia krawężnika.

5.4. Ustawienie krawężników

Krawężniki należy wykonywać ze spoinami szerokości 5 mm minimum, co 50m stosować szczeliny dylatacyjne nad szczelinami dylatacyjnymi ławy betonowej.

Przy układaniu krawężników na łukach do $R \leq 3m$ należy stosować wyokrąglone elementy prefabrykowane lub odpowiednio docięte kawałki krawężnika.

5.5. Wypełnianie spoin

Spoiny należy wypełniać zaprawą cementowo-piaskową 1:2. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

Szczeliny dylatacyjne należy zalewać masą zalewową po ich uprzednim starannym oczyszczeniu na pełną głębokość i osuszeniu.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Ocena krawężników.

Ocenę prefabrykatów do wbudowania zgodnie z pkt. 2 należy wykonywać dla każdej partii dostarczonej na budowę.

Ilość ocenianych elementów zależy od liczności partii i powinna być zgodna z warunkami podanymi w tab. 3 normy BN-80/6775-03.01.

W tab. 3 podana jest również liczba kwalifikująca i dyskwalifikująca ocenianą partię elementów. Na wniosek Inspektora mogą być wykonane dodatkowe badania cech krawężników objętych badaniami pełnymi.

6.3. Sprawdzenie przygotowania koryta.

Kontrola przygotowania koryta polega na sprawdzeniu zgodności jego wykonania z wymaganiami podanymi w pkt. 5.1.

6.4. Sprawdzenie wykonania ław.

Sprawdzeniu podlega:

zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją, dopuszczalna

tolernacja ± 1 cm na każde 100 m,

- wysokość (grubość) ław z tolerancją $\pm 10\%$ wysokości projektowanej (w 2 pkt. na 100m),
- szerokość górnej powierzchni ław z tolerancją $\pm 20\%$ szerokości projektowanej (w 2 punktach na 100m),

równość górnej powierzchni ławy (2 punktach na 100 m) - tolerancja prześwitu < 1 cm.

odchylenie linii ław od projektowanego kierunku - tolerancja ± 2 cm na 100 m ław,

sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu użytego do wykonania ław - należy pobrać do badań co najmniej 3 próbki z partii wbudowanego betonu.

6.5. Sprawdzenie ustawienia krawężnika.

Sprawdzeniu podlega:

Odchylenie linii krawężników w planie - max odchylenie może wynieść 1 cm na każde 100m.

Odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej - tolerancja ± 1 cm na każde 100 m badanego krawężnika.

Równość górnej powierzchni krawężników sprawdzana przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika a przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

Dokładność wypełnienia spoin - wymagane wypełnienie całkowite (na każde 10m).

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny, można uznać, że krawężnik został ustawiony prawidłowo.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest 1 m ustawionego krawężnika betonowego, na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

8. Odbiór robót.

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

Odbioru dokonuje Inspektora na podstawie wyników badań laboratoryjnych materiałów, kontroli jakości robót, obmiaru w terenie i stwierdzeniu zgodności wykonania tych robót z Dokumentacją Projektową i niniejszą STWiORB.

9. Podstawa płatności.

Płatność za 1 m ustawionego krawężnika betonowego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena robót związanych z ustawieniem krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe
- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów
- wykonanie wykopu pod ławę i ustawienie szalunku
- rozścielenie i zagęszczenie betonu, pielęgnacja betonu i rozebranie szalunku
- ustawienie krawężników na warstwie podsypki cementowo-piaskowej grubości 3-5 cm.
- wypełnienie masą zalewową szczelin między krawężnikami a istniejącą nawierzchnią.
- zasypanie zewnętrznej ściany gruntem i ubicie
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań.

10. Przepisy związane.

Normy:

PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

PN-EN 12620+A1 Kruszywo do betonu.

PN-EN 206-1 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.

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,

BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

BN- 88/6731-08 - "Cement. Transport i przechowywanie".

BN-80/6775-03.01 - "Prefabrykaty budowlane betonowe. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania".

BN-80/6775-03.04 - "Elementy nawierzchni dróg, ulic. Krawężniki i obrzeża betonowe".

BN-64/8845-02 - "Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawienia i odbioru.

BN-74/6771-04 - "Drogi samochodowe. Masa zalewowa".

PN-68/B-06250 - "Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze".

PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.

PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy -- Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco

PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy -- Część 2: Specyfikacja zalew na zimno

D – 08.01.02

KRAWĘŻNIKI KAMIENNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych na zadaniu:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

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

- ulicznych,
 - mostowych,
 - drogowych,
- na ławach z tłucznia, żwiru, betonu lub bezpośrednio na podłożu piaszczystym.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki kamienne - belki kamienne ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi do wykonania krawężników kamiennych są:

- krawężniki odpowiadające wymaganiom BN-66/6775-01 [9],
- piasek na podsypkę,
- cement do podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy,
- woda,

oraz materiały do wykonania odpowiedniego rodzaju ław pod ustawienie krawężników, zgodnie z STWiORB D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

2.3. Krawężniki kamienne - klasyfikacja

2.3.1. Typy

W zależności od przeznaczenia rozróżnia się trzy typy krawężników:

- U - uliczne,
- M - mostowe,
- D - drogowie.

2.3.2. Rodzaje

W zależności od kształtu przekroju poprzecznego, względnie od faktury obróbki powierzchni widocznych, rozróżnia się w każdym z typów dwa rodzaje krawężników: A i B.

2.3.3. Wielkości

W zależności od wymiaru wysokości krawężnika rozróżnia się następujące wielkości:
krawężnik uliczny o wysokości 35 i 25 cm,

krawężnik mostowy o wysokości 23 i 18 cm,
krawężnik drogowy o wysokości 22 cm.

2.3.4. Klasy

W zależności od cech fizycznych i wytrzymałościowych materiału kamiennego, użytego do wyrobu krawężników, rozróżnia się trzy klasy:

klasa I,
klasa II,
klasa III.

Przykład oznaczenia krawężnika kamiennego ulicznego prostego (UP) rodzaju B, wielkości 35, klasy II: krawężnik UPB35II BN-66/6775-01 [9].

2.4. Krawężniki kamienne - wymagania techniczne

2.4.1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe

Materiałem do wyrobu krawężników są bloki kamienne ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, klasy I i II wg BN-62/6716-04 [8] o cechach fizycznych i wytrzymałościowych określonych w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe krawężników kamiennych

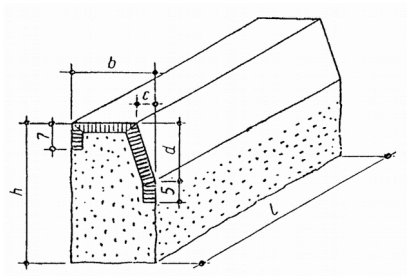
Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa		
		I	II	III
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, w kG/cm^2 , co najmniej	1200	1000	600
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w cm, nie więcej niż	0,25	0,5	0,75
3	Wytrzymałość na uderzenia, ilość uderzeń, nie mniej niż	13	9	6
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	1,5	3,0
5	Odporność na zamrażanie, w cyklach	nie bada się	całkowita wg PN-B-01080 [1]	dobra wg PN-B-01080 [1]

2.4.2. Kształt i wymiary

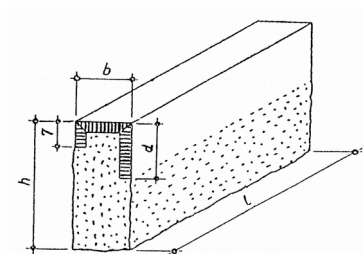
Kształt krawężników ulicznych przedstawiono na rysunkach 1 i 2, wymiary podano w tablicy 2.

Kształt krawężników mostowych podano na rysunkach 3 i 4, a wymiary w tablicy 3.

Kształt krawężników drogowych podano na rysunkach 5 i 6, a wymiary w tablicy 4.



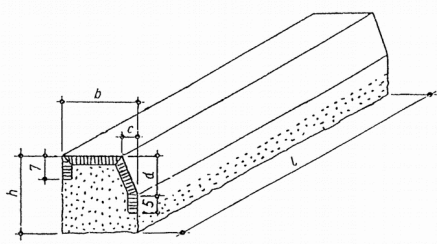
Rys. 1. Krawężnik uliczny odmiany UP, rodzaju A



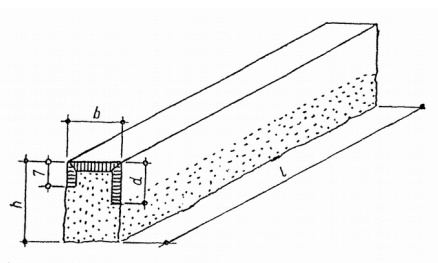
Rys. 2. Krawężnik uliczny odmiany UP, rodzaju B

Tablica 2. Wymiary krawężników ulicznych

Wymiar (w cm)	Rodzaj				Dopuszczalne odchyłki, cm
	A		B		
h	35	25	35	25	± 2
b	20	20	15	15	± 0,3
c	4	4	-	-	± 0,3
d	15	15	15	15	dla A: ± 0,2 dla B: ± 2,0
l	50		od 50 do 200		-



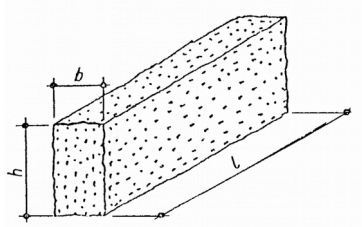
Rys. 3. Krawężnik mostowy rodzaju A



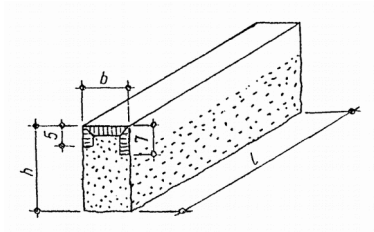
Rys. 4. Krawężnik mostowy rodzaju B

Tablica 3. Wymiary krawężników mostowych

Wymiar (w cm)	Rodzaj				Dopuszczalne odchyłki, cm
	A		B		
h	23	18	23	18	± 2
b	20	20	15	15	± 0,3
c	4	4	-	-	± 0,2
d	12	10	12	10	dla A: ± 0,2 dla B: ± 2,0
l	od 80 do 200				-



Rys. 5. Krawężnik drogowy rodzaju A



Rys. 6. Krawężnik drogowy rodzaju B

Tablica 4. Wymiary krawężników drogowych

Wymiar (w cm)	Rodzaj A i B	Dopuszczalne odchyłki, cm	
h	22	+ 3	– 2
b	11	dla A: ± 0,5	dla B: ± 1,5
l	od 40 do 120	-	

2.4.3. Wygląd zewnętrzny

W ocenie wyglądu zewnętrznego krawężników kamiennych - ulicznych, mostowych i drogowych, należy brać pod uwagę ustalenia normy BN-66/6775-01 [9].

2.5. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla wszystkich typów krawężników kamiennych podaje tablica 5.

Tablica 5. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Rodzaj uszkodzeń		Typy krawężników				
		Uliczne		Mostowe	Drogowe	
		proste	łukowe		rodzaj „A”	rodzaj „B”
skrzywienie (wichrowatość powierzchni)	licowych	0,3 cm			0,5 cm	
	bocznych	nie sprawdza się				
	stykowych		0,2 cm		0,3 cm	
	spodu	nie sprawdza się				
wady obróbki powierzchni (wglębienia i wypukłości)	licowych	dopuszcza się na długości 1 m danej powierzchni jedno wglębienie wielkości do 5 cm ² , nie głębsze niż 0,5 cm, nie wynikające z techniki wykonania faktury				
	bocznych	wglębienie 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 wglębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu				
	spodu	nie sprawdza się				
szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ilość w przeliczeniu na 1 m	3			5	
	długość	0,5 cm			1 cm	
	głębokość	0,3 cm			0,5 cm	
	odchyłki od kąta prostego	0,2 cm na długości powierzchni			0,3 cm na długości pow.	
odchyłki w krzywiznie łuku		-	1,0 cm	-		

2.6. Przechowywanie krawężników

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości.

Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe typu „A” 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.

Krawężnik drogowy rodzaju „B” pozwala się układać w stosy, bez przekładek drewnianych, przy czym wysokość stosów nie powinna przekraczać 1,4 m.

2.7. Materiały na podsypkę i do zapraw

2.7.1. Piasek

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [4], a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711 [3].

2.7.2. Cement

Cement stosowany do zaprawy cementowej i do podsypki cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [6].

2.7.3. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [7].

2.8. Materiały na ławy i masa zalewowa

Materiały na ławy i masa zalewowa powinny odpowiadać wymaganiom podanym w STWiORB D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 2.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do ustawiania krawężników

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek 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 STWiORB D-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 i mostowy oraz krawężnik drogowy rodzaju „A” może być przewożony tylko w jednej warstwie.

W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych 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.

Krawężniki drogowe rodzaju „B” można przewozić bez dodatkowego zabezpieczenia, układać w dwu lub więcej warstwach, nie wyżej jednak jak do wysokości ścian bocznych środka transportowego.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu i kruszyw do wykonania ław i na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom wg STWiORB D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykonanie koryta pod ławy

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [2].

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 STWiORB D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 5.

5.4. Ustawienie krawężników kamiennych

Ustawianie krawężników kamiennych i wypełnianie spoin powinno być zgodne z warunkami podanymi w STWiORB D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 5.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Badania krawężników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników kamiennych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.2.1. Badania krawężników

Badania krawężników kamiennych obejmują:

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
 - badania laboratoryjne.
- Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje:
- sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego,
 - sprawdzenie wad i uszkodzeń.

Badanie laboratoryjne obejmuje:

- badanie nasiąkliwości wodą,
- badanie odporności na zamrażanie,
- badanie wytrzymałości na ściskanie,
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego,
- badanie wytrzymałości na uderzenie.

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii krawężników. Badanie laboratoryjne należy przeprowadzać na polecenie Inżyniera na próbkach materiału kamiennego, z którego wykonano krawężniki, a w przypadkach spornych - na próbkach wyciętych z zakwestionowanych krawężników, zgodnie z wymaganiami tablicy 1.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić krawężniki jednakowego typu, klasy, rodzaju, odmiany i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 400 sztuk.

W przypadku przedstawienia większej ilości krawężników, należy dostawę podzielić na partie składające się co najwyżej z 400 sztuk.

Pobieranie próbek materiału kamiennego należy przeprowadzać wg PN-B-06720 [5].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów należy przeprowadzać poprzez oględziny zewnętrzne zgodnie z wymaganiami tablicy 2, 3 lub 4 oraz pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową z dokładnością do 0,1 cm.

Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych przeprowadzać należy przy pomocy linii metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnych sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchyleń z dokładnością do 0,1 cm, zgodnie z wymaganiami tablicy 2,3 lub 4.

Sprawdzenie krawędzi prostych przeprowadzać należy przy pomocy linii metalowej.

Sprawdzenie szczyb i uszkodzeń przeprowadzać należy poprzez oględziny zewnętrzne, policzenie ilości szczyb i uszkodzeń oraz pomiar ich wielkości z dokładnością do 0,1 cm, zgodnie z wymaganiami tablicy 5.

Sprawdzenie faktury powierzchni przeprowadza się wizualnie przez porównanie z wzorem.

Ocenę wyników sprawdzenia cech zewnętrznych oraz ocenę wyników badań laboratoryjnych należy przeprowadzić wg BN-66/6775-01 [9].

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 ławy,
 - ustawienie krawężników i wypełnienie spoin,
- zgodnie z warunkami określonymi w STWiORB D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego krawężnika kamiennego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji 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

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m krawężnika kamiennego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
 - dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
 - wykonanie wykopu pod ławę,
 - ew. wykonanie szalunku,
 - wykonanie ławy,
 - ustawienie krawężników na podsypce,
 - wypełnienie spoin,
 - zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1.	PN-B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Klasyfikacja i zastosowanie
2.	PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane
3.	PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych
4.	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
5.	PN-B-06720	Pobieranie próbek materiałów kamiennych
6.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
7.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
8.	BN-62/6716-04	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Bloki surowe
9.	BN-66/6775-01	Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.

D-08.03.01.

OBRZEŻA BETONOWE

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży lub palisad betonowych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na zadaniu pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych lub palisad betonowych zgodnie z Dokumentacją Projektową i obejmują:

- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów na budowę,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie robót,
- wykonanie wykopu pod obrzeże i palisady,
- ustawienie obrzeży betonowych i palisad,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża i palisady gruntem z jego ubiciem,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową,
- pielęgnacja spoin wodą,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Obrzeża chodnikowe - prefabrykowana belka betonowa stosowana przy budowie dróg i ulic jako element oddzielający jezdnię od chodnika lub poboczy. W rozumieniu normy PN-EN 1340:2004 obrzeże chodnikowe jest traktowane jako krawężnik betonowy.

1.4.2. Podsypka - warstwa wyrównawcza ułożona na podłożu mająca za zadanie wyrównanie różnic w wysokości i nierówności podłoża. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.4.3. Palisada - elementy małej architektury do wyznaczania granic zieleni oraz wykańczania nawierzchni z kostek brukowych

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

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

2. MATERIAŁY.

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

2.2. Obrzeża betonowe chodnikowe, palisady.

Elementy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-E 1340:2003.

Każda dostarczona partia na budowę powinna posiadać deklarację zgodności producenta.

Wymagania dla obrzeży betonowych są następujące:

- a) Wygląd zewnętrzny - powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu o fakturze z formy. Krawędzie elementów powinny być proste i równe.
- b) Grubość warstwy ścierealnej – jeśli elementy są produkowane z warstwą ścierealną, to warstwa ta mierzona zgodnie z załącznikiem C normy, powinna mieć minimalną grubość 4 mm na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna.
- c) Kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej. Odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać wartości podanych w pkt. 5.2.3.3 normy (dla długości $\pm 1\%$, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm; dla powierzchni: $\pm 3\%$, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm; dla innych części: $\pm 5\%$, nie mniej

niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm). Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego elementu nie powinna przekraczać 5 mm.

d) Wytrzymałości na zginanie określone zgodnie z Załącznikiem F normy powinny być co najmniej klasy 2 – T (charakterystyczna wytrzymałość na zginanie 5,0 MPa, minimalna wytrzymałość na zginanie 4,0 MPa).

e) Odporność na ścieranie określona zgodnie z Załącznikiem G lub H normy powinna być co najmniej klasy 4 – I (nie więcej niż 20 mm lub $18\,000\text{ mm}^3/5\,000\text{ mm}^2$).

f) Odporność na warunki atmosferyczne określona zgodnie z Załącznikiem E normy powinna być co najmniej klasy 3 – D (średni ubytek masy po badaniu zamrażania/ rozmrażania nie większy niż $1,0\text{ kg/m}^2$).

g) Odporność na poślizg/poślizgnięcie jest zadowalające pod warunkiem, że górna powierzchnia elementu nie była szlifowana i/lub polerowana w celu uzyskania bardzo gładkiej powierzchni.

Producent jest zobowiązany do wydania Deklaracji Zgodności z normą PN-EN 1340:2003, obejmującej wymienione cechy w oparciu o badania typu oraz wdrożony System Zakładowej Kontroli Produkcji.

Każda partia dostarczonych na budowę obrzeży/palisad powinna być oznaczona zgodnie z pkt. 7 normy PN-EN 1340:2003.

Obrzeża betonowe należy składować w pozycji wbudowania.

Składowanie obrzeży powinno być zorganizowane w sposób chroniący materiał przed jego uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem szkodliwych czynników zewnętrznych na beton.

2.3. Cement.

Cement użyty do zaprawy cementowej, do spoinowania elementów powinien spełniać wymagania normy PN-EN 197-1. Przechowywanie cementu wg. BN-88/6731-08.

2.4. Piasek.

Piasek do zaprawy powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13139:2003.

2.5. Woda.

Woda nie może pochodzić ze źródeł budzących wątpliwości i powinna spełniać warunki normy PN-EN 1008:2004.

Woda z wodociągu nie wymaga badań.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania stosowania sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży.

Roboty związane z ustawieniem obrzeży betonowych należy wykonywać ręcznie.

4. TRANSPORT.

4.1. Warunki ogólne transportu.

Ogólne warunki transportu podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

4.2. Transport obrzeży.

Obrzeża powinny być transportowane w pozycji wbudowania (pionowej) z nachyleniem w kierunku jazdy. Ponadto należy je transportować w sposób chroniący przed uszkodzeniem mechanicznym.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

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

5.2. Ustawienie obrzeży i palisad.

Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii obrzeża lub palisady.

Wykop koryta należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-68/B-06050. Wymiary wykopów powinny odpowiadać wymiarom obrzeża lub palisady w planie.

Dno wykopu powinno być wyrównane i w razie potrzeby dogęszczone.

W tak wykonanym wykopie ustawia się elementy prefabrykowane na ławie z podsypki cementowo-piaskowej, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go.

Obrzeża należy ustawić tak, by wyokrągleniem krawędzi wystawały ponad poziom chodnika.

Szerokość spoin między poszczególnymi elementami nie powinna przekraczać 1 cm.

Przed zalaniem zaprawą, spoiny należy oczyścić i zmyć wodą.

Spoiny po wykonaniu muszą być pielęgnowane wodą.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Ocena jakości prefabrykatów.

Ocenę prefabrykatów przeznaczonych do wbudowania należy wykonać dla każdej partii dostarczonej na budowę zgodnie z pkt. 2.2.

6.3. Sprawdzenie przygotowania podłoża.

Sprawdzenie wykonanego pod obrzeża wykopu polega na ocenie:

- równość dna wykopu,
- szerokość dna wykopu z tolerancją ± 1 cm.

6.4. Sprawdzenie ustawienia obrzeży i palisad.

Sprawdzeniu podlegają:

- odchylenie niwelety górnej płaszczyzny elementów od niwelety projektowanej może wynosić ± 1 cm na każde 100 m badanego ciągu obrzeży lub palisad,
- równość górnej powierzchni obrzeży lub palisad - tolerancja prześwitu pod łatą nie może przekraczać 1 cm (na każde 100 m),
- odchylenie linii obrzeży i palisad w planie od linii projektowanej może wynosić ± 1 cm na każde 100 m,
- dokładność wypełnienia spoin - wymagane jest wypełnienie całkowite.

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny, ustawione obrzeże i palisady można uznać za wykonane prawidłowo.

7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową jest 1 m ustawionego obrzeża betonowego lub palisady, na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT.

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie wyników badań materiałów, wyników kontroli jakości robót, obmiaru w terenie, po stwierdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płatność za 1 m wykonanego obrzeża betonowego, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów na budowę,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie robót,
- wykonanie wykopu pod obrzeże i palisadę,
- ustawienie obrzeży betonowych i palisad na ławie z podsypki cementowo-piaskowej,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża i palisady gruntem z jego ubiciem,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową,
- pielęgnacja spoin wodą,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

NORMY:

PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

PN-EN 12620+A1 Kruszywo do betonu.

PN-EN 206-1 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu,

PN-EN-197-1 - Cement. Skład wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

BN- 88/6731-08 - "Cement. Transport i przechowywanie".

BN-80/6775-03.01 - "Prefabrykaty budowlane betonowe. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania".

BN-80/6775-03.04 - "Elementy nawierzchni dróg, ulic. Krawężniki i obrzeża betonowe".
BN-64/8845-02 - "Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawienia i odbioru.
BN-74/6771-04 - "Drogi samochodowe. Masa zalewowa".
PN-68/B-06250 - "Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze".
PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

2.2.4. Zaprawa cementowo-piaskowa 1:2 do wypełniania spoin między prefabrykatami.

Cement – należy stosować cement powszechnego użytku klasy 32,5 odpowiadający wymaganiom wg PN-EN 197-1.

Piasek – należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06711.

Woda – należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008.

2.2.5. Masa zalewowa.

Masa zalewowa do wypełniania spoin dylatacyjnych powinna być stosowana na gorąco i odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót.

1. Narzędzia brukarskie do ręcznego ułożenia prefabrykowanych elementów betonowych.
2. Wibratory płytowe, ubijaki ręczne lub mechaniczne do zagęszczenia.

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Transport materiałów.

Prefabrykaty betonowe będą transportowane i składowane na miejscu wbudowania zgodnie z normą BN-80/6775-03/01. Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

Prefabrykaty betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Prefabrykaty betonowe powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami materiałów.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

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

5.2. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć ściek w terenie zgodnie z dokumentacją projektową.

Wyznaczenia punktów sytuacyjno – wysokościowych, niezbędnych do prawidłowego wykonania robót, dokona Wykonawca w oparciu o zastabilizowaną sieć punktów.

5.3. Wykonanie wykopu na podsypkę.

Wykop na podsypkę dla ścieku należy wykonać zgodnie z dokumentacją PN-S-02205.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ścieku w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ułożenia podsypki cementowo-piaskowej. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu powinien wynosić co najmniej 0,97, wg normalnej metody Proctora.

5.4. Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej.

Podsypkę cementowo-piaskową należy wykonać z przygotowanej w betoniarnie mieszanki cementowo-piaskowej w proporcji 1:4. Wykonanie podsypki polega na ręcznym rozścieleniu w korycie gruntowym przygotowanej mieszanki cementowo-piaskowej. Podsypkę należy ułożyć na grubość 3 cm, po zagęszczeniu.

5.5. Wykonanie ścieku z prefabrykatów.

Ustawienie prefabrykatów na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 cm.

Ustawienie prefabrykatów powinno być zgodne z projektowaną niweletą dna ścieku.

Spoiny elementów prefabrykowanych nie powinny przekraczać szerokości 1 cm.

Spoiny prefabrykatów układanych na podsypce cementowo-piaskowej należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Prefabrykaty ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą, powinny mieć co 50 m spoiny wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Po ułożeniu prefabrykatów wykop, po obu stronach korytek, należy wypełnić gruntem rodzimym i starannie zagęścić.

Na szerokości zjazdu należy zamontować korytko betonowe z krata wykonaną z drutu żebrowanego Ø 10 w rozstawie co 4 cm. Kratę należy zamocować do proj. korytka kołkami stalowymi rozporowymi Ø10 .

5.6. Wykonanie ławy fundamentowej.

Ławę z kruszywa łamanego 0-63, o grubości 15 cm, należy wykonać zgodnie z normą PN-S-06102 oraz STWiORB D-04.03.03.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedłoży powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania ścieku i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Badania materiałów stosowanych do wykonania ścieku z prefabrykatów powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt. 2.

6.3. Badania w czasie robót.

6.3.1. Zakres badań.

W czasie robót związanych z wykonaniem ścieku z prefabrykatów należy sprawdzić:

- wykonanie koryta,
- rozścielenie podsypki,
- wykonanie ławy fundamentowej
- wykonanie ścieku.

6.3.2. Wykop na podsypkę.

Należy sprawdzić, czy wymiary wykopu są zgodne z dokumentacją projektową oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.3.

6.3.3. Sprawdzenie ułożonej podsypki.

Przy sprawdzaniu podsypki, badaniu podlegają wymiary i równość podsypki, które muszą być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 1 cm.

6.3.4. Sprawdzenie wykonania ścieku.

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:

- a) niweleta ścieku, która musi być zgodna ze spadkiem poprzecznym chodnika (ściek podchodnikowy) oraz z pochyleniem skarpy (ściek terenowy na skarpie rowu),
- b) równość podłużna ścieku-powinna być zachowana równość pomiędzy nawierzchnią chodnika a spodnią częścią elementu prefabrykowanego zgodnie z rysunkiem „Szczegóły konstrukcyjne – ściek podchodnikowy”,
- c) wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na całej długości wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny.

6.3.5. Wykop pod ławę.

Należy sprawdzić, czy wymiary wykopu są zgodne z dokumentacją projektową oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.3.

6.3.6. Sprawdzenie wykonanej ławy fundamentowej.

Przy sprawdzaniu ławy, badaniu podlegają wymiary i równość, które muszą być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 1 cm, a także zagęszczenie, które powinno wynosić $I_s > 0,97$

7. Obmiar robót.

7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanego ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych typu „korytkowego” zgodnie z STWiORB, dokumentacją projektową i zaleceniami Inspektora Nadzoru.

8. Odbiór robót.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykop na podsypkę,
- wykonana ława fundamentowa,
- wykonana podsypka.

9. Podstawa płatności.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania 1 m ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu pod ułożenie ścieku
- wykonanie ławy fundamentowej z kruszywa,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 grubości 3 cm,
- ułożenie prefabrykatów ścieku z wypełnieniem spoin,
- zalanie spoin bitumiczną masą zalewową,
- zasypianie zewnętrznych ścian prefabrykatu i zagęszczenie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy:

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. PN-EN 12620+A1 Kruszywa do betonu.
3. PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy
4. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
5. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu.
6. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
7. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
8. PN-EN 206-1 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
9. PN-B-06265 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
10. PN-S-96013 Podbudowa z chudego betonu.
11. PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
12. PN-EN 13242+A1 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
13. PN-88/B-04481 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

10.2. Inne dokumenty.

1. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987.
2. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979

D-08.05.01b
ŚCIEK PRZYKRAWĘŻNIKOWY Z KOSTKI BETONOWEJ LUB KAMIENNEJ

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieku przykrawężnikowego z kostki betonowej lub kamiennej na zadaniu pn:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

STWiORB stanowią część Dokumentów Kontraktowych i należy je stosować przy wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór robót związanych z wykonaniem ścieku przykrawężnikowego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Ściek przykrawężnikowy - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników.

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

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

2. MATERIAŁY.

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.

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

2.2. Beton na ławę.

Beton użyty na ławę pod ściek powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206.

Jeśli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej, powinien to być beton klasy C12/15.

2.3. Kruszywo do betonu.

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

2.4. Cement.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim, odpowiadającym wymaganiom PN-EN 197-1.

Cement stosowany do zaprawy cementowej i na podsypkę cementowo-piaskową powinien być klasy 32,5.

Każda partia cementu powinna posiadać deklarację zgodności producenta wraz z wynikami badań.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

2.5. Piasek.

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13139.

2.6. Woda.

Woda powinna być „odmiany 1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

2.7. Betonowa kostka brukowa – wymagania.

2.7.1. Aprobata techniczna.

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

2.7.2. Wygląd zewnętrzny.

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 3 mm.

2.7.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej.

Należy zastosować kostkę brukową betonową o grubości 8 cm.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości ± 3 mm,
- na szerokości ± 3 mm,
- na grubości ± 5 mm.

Kolor kostki brukowej zgodny z Dokumentacją Projektową.

2.7.4. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa.

Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek).

2.7.5. Nasiąkliwość

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy i wynosić nie więcej niż 5%.

2.7.6. Odporność na działanie mrozu

Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250.

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5%,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

2.7.7. Ścieralność

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

2.7.8. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

Cement:

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1.

Kruszywo:

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712.

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

Woda:

Właściwości i kontrola wody stosowanej do produkcji betonowych kostek brukowych powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-B-32250.

Dodatki:

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastifikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość

i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić trwałe zabarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

2.8. Masa zalewowa.

Masa zalewowa, do wypełniania szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub aprobach technicznej.

2.9. Kamienna kostka – wymagania

Kostka kamienna powinna odpowiadać wymaganiom podanym w „STWiORB D-05.03.01”.

Wymiary kostki stosowanej do ułożenia ścieku powinny być zgodne z dokumentacją techniczną. Najlepiej zastosować kostkę kamienną o wymiarach 8x10 cm.

3. SPRZĘT.

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

3.2. Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i warunkami określonymi w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

4.2. Transport betonowych kostek brukowych.

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe są układane warstwowo na paletach. Kostka betonowa może być przewożona dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton min 70% wymaganej wytrzymałości na ściskanie.

4.3. Transport pozostałych materiałów.

Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed wpływami atmosferycznymi i rozsegregowaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

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

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

5.2. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć linię krawężnika i oś ścieku zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla ścieku umieszczonego między jezdniami oś ścieku stanowi oś wykopu pod ławę.

5.3. Wykop pod ławę.

Wykop pod wspólną ławę dla ścieku i krawężnika należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku dla ławy z oporem. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97, wg normalnej metody Proctora.

5.4. Ława betonowa.

Do wykonania ławy należy zastosować beton klasy C12/15

5.5. Wykonanie ścieku z kostki betonowej.

Należy zastosować kostkę szarą.

Rodzaj i wymiary ścieku z kostki betonowej powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Należy wykonać ścieki uliczne przykrawężnikowe z 2 rzędów kostki betonowej.

Do wykonania ścieku należy stosować kostkę betonową, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 2 niniejszej Specyfikacji.

Na zagęszczonej warstwie podsypki cementowo-piaskowej należy ułożyć kostkę betonową w ilości rzędów zgodnej z Dokumentacją Projektową, zachowując projektowaną niweletę ścieku. Spoiny o szerokości 5 mm należy zalać zaprawą cementowo-piaskową o wytrzymałości co najmniej 25 MPa. Przed wypełnieniem spoin zaprawą, nawierzchnia ścieku powinna być zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu. Głębokość wypełnienia spoin nie powinna być mniejsza niż 4 cm. Wykonany ściek z kostki betonowej w okresie 7 dni należy pielęgnować przez pokrycie warstwą piasku i zwilżanie wodą. Po zakończeniu pielęgnacji piasek należy usunąć.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania ścieku z kostki betonowej i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m² powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania ścieku z kostki betonowej powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót.

6.3.1. Zakres badań.

W czasie robót związanych z wykonaniem ścieku z kostki betonowej należy sprawdzać:

- wykop pod ławę,
- gotową ławę,
- wykonanie ścieku.

6.3.2. Wykop pod ławę.

Należy sprawdzać, czy wymiary wykopu są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.3.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania ławy.

Przy wykonywaniu ławy, badaniu podlegają:

- a) linia ławy w planie, która może się różnić od projektowanego kierunku o ± 2 cm na każde 100 m ławy,
- b) niweleta górnej powierzchni ławy, która może się różnić od niwelety projektowanej o ± 1 cm na każde 100 m ławy,
- c) wymiary i równość ławy, sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:
 - wysokości (grubości) ławy $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
 - szerokości górnej powierzchni ławy $\pm 10\%$ szerokości projektowanej,
 - równości górnej powierzchni ławy 1 cm prześwitu pomiędzy powierzchnią ławy a przyłożoną czterometrową łatą.

6.3.4. Sprawdzenie wykonania ścieku.

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:

- a) niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o ± 1 cm na każde 100 m wykonanego ścieku,
- b) równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy

- powierzchnią ścieku a łata czterometrową,
- c) wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdych 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
 - d) grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o ± 1 cm.

7. OBMIAR ROBÓT.

Podstawowe wymagania dotyczące obmiaru robót zostały przedstawione w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest metr (m) ustawionego i odebranego ścieku przykrawężnikowego wraz z wykonaniem wszystkich robót towarzyszących opisanych w niniejszej STWiORB.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według p. 6 niniejszej STWiORB, dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana ława pod ściek,
- wykonana podsypka.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Podstawa płatności powinna być zgodna z wymaganiami przedstawionymi w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania 1 m ścieku z kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- pielęgnacja betonu i ew. rozbiórka szalunku,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie ścieku z kostki wraz z wypełnieniem spoin i pielęgnację ścieku,
- wypełnienie spoin,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężników gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1. Normy.

PN-EN 1338 Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.

PN-EN 206-1 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy

PN-EN 13242+A1 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

PN-EN 197-1 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN-12620+A1 - Kruszywa do betonu.

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

PN-B-04111 - Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.

PN-B-11112 - Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.

PN-B-11113 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek.

PN-B-32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

BN-80/6775-03/04 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiarów cech geometrycznych

Inne dokumenty przytoczone w STWiORB D-05.03.01.

M.12.00.00 ZBROJENIE

M.12.01.04 ZBROJENIE BETONU STALĄ A-IIIN

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową wlotów i wylotów betonowych, zbrojonych, w ramach realizacji zadania:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wszystkich czynności związanych z wykonaniem robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty zbrojarskie objęte niniejszą specyfikacją techniczną obejmują:

- przygotowanie zbrojenia,
- montaż zbrojenia.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

Stal do zbrojenia betonu powinna posiadać ważną Aprobatę Techniczną IBDiM oraz zaświadczenie jakości producenta.

2.2. Własności technologiczne i mechaniczne

Stal do zbrojenia betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-ISO 6935-2 lub PN-H-93220 oraz wymaganiom dla stali zbrojeniowej podanym w PN-S-10042.

Stal do zbrojenia betonu klasy A-IIIN powinna spełniać następujące wymagania minimalne:

- granica plastyczności R_e : $\geq 490\text{MPa}$,
- wytrzymałość na rozciąganie R_m : $\geq 550\text{MPa}$,
- wydłużenie względne A_5 : $\geq 16\%$,
- przy próbie zginania o kąt 180° na trzpieniu o średnicy równej 4 średnicom pręta – brak pęknięć,
- wytrzymałość obliczeniowa R_a : $\geq 375\text{MPa}$.

2.3. Klasy i gatunki stali zbrojeniowej

Klasa, gatunek i średnice prętów powinny być zgodne z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną. Nie dopuszcza się zamiennego użycia innych gatunków stali i innych średnic bez zgody Inżyniera.

2.4. Warunki dostawy

Stal dostarczona na budowę musi posiadać atest producenta z oznaczeniem:

- nazwy i adresu wytwórcy,
- oznaczeniem wyrobu (nazwy lub znaku handlowego wyrobu, daty produkcji, średnicy nominalnej),
- numeru wytopu lub nr partii,

- wszystkich wyników przeprowadzonych badań oraz składu chemicznego,
- masy partii,
- rodzaju obróbki cieplnej (w przypadku prętów obrobionych termicznie),
- informację, że wyrób uzyskał aprobatę techniczną IBDiM
- znak budowlany B.

Wymagania jakościowe:

- powierzchnia prętów i walcówki nie może mieć pęknięć, pęcherzy i naderwań,
- na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.

2.5. Składowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być składowana pod zadaszeniem, w przegrodach lub stojakach, zabezpieczona przed wilgocią, chroniona przed odkształceniem i zanieczyszczeniem. Nie dopuszcza się składowania stali zbrojeniowej bezpośrednio na podłożu gruntowym.

2.6. Podkładki dystansowe

Należy stosować prefabrykowane podkładki z zapraw cementowych lub tworzyw sztucznych.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Zastosowany sprzęt powinien zapewnić uzyskanie właściwej jakości robót zbrojarskich.

Wykonawca robót zbrojarskich powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- gilotyny do cięcia prętów,
- giętarki,
- spawarki,
- szczotki druciane do czyszczenia prętów itp.

4. TRANSPORT

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających ją przed powstawaniem korozji, trwałymi odkształceniami i uszkodzeniami mechanicznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Zbrojenie powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej i normy PN-B-06251.

Personel przewidziany do wykonania robót powinien mieć odpowiednie kwalifikacje (uprawnienia).

5.2. Przygotowanie zbrojenia

Zbrojenie powinno być wykonane w zbrojarni stałej lub poligonowej.

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, łuszczącej się rdzy oraz olejów, smarów itp.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach stali ani ich późniejszej korozji.

Stan prętów zbrojenia należy sprawdzić przed ułożeniem w deskowaniu.

Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.

Średnice odgięć i zagięć powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-S-10042, tablica 23:

Średnica zagiętego pręta w [mm]	Min. średnica odgięcia i zagięcia pręta d_0
$d \leq 10$	$d_0 = 4d$
$10 < d \leq 20$	$d_0 = 5d$

$20 < d \leq 28$	$d_0 = 8d$
$d > 28$	—

5.3. Montaż zbrojenia

Sposób wykonania szkieletu musi zapewnić niezmienną geometryczną szkieletu w czasie transportu na miejsce wbudowania. Do tego celu zaleca się łączenie węzłów na przecięciu prętów drutem wiązałkowym wyżarzoną o średnicy nie mniejszej niż 0,6 mm (wiązanie na podwójny krzyż).

Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego. Montaż zbrojenia w elementach płytowych należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg oznaczonego rozstawu prętów.

Zbrojenie musi zachować dokładne położenie w czasie betonowania. Należy stosować podkładki dystansowe prefabrykowane z zapraw cementowych albo z materiałów z tworzywa sztucznego. Niedopuszczalne jest stosowanie podkładek z prętów stalowych.

Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian.

Spawanie prętów może być wykonane tylko przez spawaczy z odpowiednimi uprawnieniami.

Szkielet zbrojenia powinien być sprawdzony i zatwierdzony przez Inżyniera. Sprawdzeniu podlegają:

- średnice użytych prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- różnice długości prętów, położenie miejsc ich zakończenia, odgięcia,
- otuliny zewnętrzne,
- powiązanie zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady kontroli robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów oraz zgodności wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej i powołanymi normami.

6.2. Kontrola jakości materiałów

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy ich gatunki i średnice odpowiadają przewidzianym w dokumentacji projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

6.3. Kontrola jakości wykonania zbrojenia

Zbrojenie podlega odbiorowi przed zabetonowaniem.

Sprawdzeniu podlega spełnienie wymagań podanych w punkcie 5 oraz punkcie 6.2 niniejszej specyfikacji.

Dopuszczalne tolerancje wykonania:

- różnice długości prętów: ± 2 cm,
- różnica w rozstawie prętów głównych w belkach: ± 2 cm,
- rozstaw prętów głównych w płytach: ± 1 cm,
- położenie haków i odgięć: ± 2 cm,
- rozstaw strzemion: ± 2 cm,
- otuliny zewnętrzne: $- 0,5$ cm / $+ 1,0$ cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Zasady obmiaru robót

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

Ilość stali zbrojeniowej przyjmuje się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera, jako łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną przez ich ciężar jednostkowy wyrażony w [kg/m] (kilogramów na 1 metr długości pręta).

Nie uwzględnia się zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 kg (jeden kilogram) stali zbrojeniowej danego gatunku.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad podanych w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają następującym odbiorom:

- odbiór stali na budowie – wg wymagań podanych w punkcie 2 oraz w punkcie 6.2 niniejszej specyfikacji,
- odbiór zamontowanego zbrojenia – wg wymagań podanych w punktach 5.2, 5.3 oraz 6.3 niniejszej specyfikacji.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M.00.00.0. „Wymagania ogólne” punkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 7 obejmuje:

- zapewnienie wszystkich potrzebnych środków do wykonania robót,
- zabezpieczenie terenu robót przed zanieczyszczeniem środowiska,
- zakup i dostarczenie materiału,
- wykonanie niezbędnych rusztowań, stojaków i pomostów do przygotowania i montażu zbrojenia wraz z ich rozbiórką,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- cięcie i gięcie prętów, łączenie prętów zbrojenia w szkielet,
- montaż zbrojenia w deskowaniu zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą specyfikacją,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Do ceny jednostkowej wlicza się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe
PN-H-04408	Metale. Technologiczna próba zginania
PN-H-04310	Próba statyczna rozciągania metali
PN-H-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
PN-H-93000	Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco
PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-H-93220	Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana.
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje żelbetowe, betonowe i sprężone. Wymagania i badania
PN-EN 10002-1	Metale. Próba rozciągania. Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia.
PN-EN 10080	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
PN-EN ISO 15630-1	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu.
PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-H-84023/01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
PN-H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.
PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-90/H-01103	Stal. Połwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
PN-87/H-01104	Stal. Połwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
PN-88/H-01105	Stal. Połwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-75/H-93200/00	Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.
PN-75/H-93200/06	Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty do wyrobu grub i nakretek na gorąco. Wymiary.

PN-ISO 6935-2 Stal do zbrojenia betonu. Prety zebrowane.

PN-ISO 6935-2/AK Stal do zbrojenia betonu. Prety zebrowane. Dodatkowe wymagania stosowania w kraju.

Aprobata techniczna IBDiM Nr AT/2001-01-04-1115 Prety zebrowane do zbrojenia betonu – RB500W/BSt500S – Q.T.B

M.13.00.00 BETON

M.13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu konstrukcyjnego oraz robót związanych z budową wlotów i wylotów betonowych, zbrojonych, wykonywanych w ramach realizacji zadania:

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1259R Gniewczyna – Giedlarowa w km 6+660 - km 10+635 w miejscowości Grodzisko Dolne i Grodzisko Górne”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Oznaczenia klas betonu w dokumentacji projektowej są zgodne z normą PN-S-10042:1991 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie”. Jako odpowiadające należy przyjmować klasy betonu zgodnie z normą PN-EN 206-1 wg poniższej tabeli.

Tabela nr 1. Oznaczenie klas betonu wg poszczególnych norm

BETON wg PN-S-10042:1991 (PN-B-06250:1988)										
B10	B15	B20	B25	B30	B35	B40	B45	B50	–	B60
BETON wg PN-EN 206-1										
C8/10	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60

Klasy wytrzymałości betonu na ściskanie dla poszczególnych elementów konstrukcji podano w dokumentacji projektowej.

Przygotowanie specyfikacji dla betonu projektowanego wg PN-EN 206-1 należy do obowiązków Wykonawcy.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy niniejsza specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonów na potrzeby budowy obiektu mostowego.

Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

Niniejsza specyfikacja zawiera wymagania wspólne dotyczące wszystkich konstrukcji z betonu. Inne specyfikacje odnoszące się do konstrukcji betonowych zawierają szczegółowe wymagania dotyczące specyfiki opisanych tam robót i należy je rozpatrywać łącznie z niniejszą specyfikacją.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych oraz poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2 Wymagania dla betonu

Beton i składniki betonu powinny spełniać wymagania norm PN-EN 206-1 oraz PN-S-10040. Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie powinna odpowiadać klasie podanej w dokumentacji projektowej.

Beton projektowany powinien spełniać wymagania wynikające z klas ekspozycji zgodnie z PN-EN 206-1.

2.2.1 Podstawowe wymagania dla betonu

Tabela nr 2. Podstawowe wymagania dla betonów wg niniejszej STWiORB podano w tabeli:

Lp.	Parametr	Wymagania	Metoda badania
1.	Nasiąkliwość	$\leq 5\%$	wg PN-B-06250:1988
2.	Wodoszczelność	co najmniej W8	wg PN-B-06250:1988
3.	Mrozoodporność	ubytek masy nie większy niż 5% oraz spadek wytrzymałości nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (stopień mrozoodporności F150)	wg PN-B-06250:1988
4.	Zawartość chlorków	– dla konstrukcji żelbetowych: $\leq 0,4\%$ – dla konstrukcji sprężonych: $\leq 0,2\%$	wg PN-EN 206-1
5.	Maksymalny nominalny wymiar ziarn kruszywa	– klasa betonu B30 lub wyższa: $\leq 16\text{mm}$ – klasa betonu B25 lub niższa: $\leq 31,5\text{mm}$	wg PN-S-10040

2.2.2 Klasy ekspozycji

Klasy ekspozycji elementów betonowych w zależności od warunków pracy należy przyjmować zgodnie z poniższą tabelą, chyba że w dokumentacji projektowej podano inne wymagania.

Tabela nr 3. Klasy ekspozycji betonowych elementów konstrukcji obiektów mostowych

Lp.	Element	Warunki ekspozycji	Klasy ekspozycji
1.	Pale	brak agresywności chemicznej XA	XC2
		agresywność chemiczna XA1 (XA2)	XC2, XA1 (XA2)
2.	Fundamenty Oczepy pali	brak agresywności chemicznej XA	XC2
		agresywność chemiczna XA1 (XA2)	XC2, XA1 (XA2)
3.	Filary Korpusy przyczółków	wiadukty nad drogami klasy A, S, GP, G (elementy narażone na działanie aerozolu z chlorkami)	XC4, XD3, XF4
		pozostałe obiekty mostowe (elementy nienarażone na działanie aerozolu z chlorkami)	XC4, XD1, XF1
4.	Ustroje nośne	wiadukty nad drogami klasy A, S, GP, G (elementy narażone na działanie aerozolu z chlorkami)	XC4, XD3, XF4
		pozostałe obiekty mostowe (elementy nienarażone na działanie aerozolu z chlorkami)	XC4, XD1
5.	Kapy chodnikowe Gzysmy	kapy chodnikowe i gzysmy wykonywane z "ciężkim" zabezpieczeniem (żywice na chodnikach, wyprawy na gzysmach)	XC3, XF2
6.	Nawierzchnie mostowe	wszystkie	XC4, XD3, XF4, XM1
7.	Płyty przejściowe	wszystkie	XC4, XD3, XF4
8.	Bariery betonowe	wszystkie	XC2
9.	Inne	konstrukcje narażone na oddziaływanie wód agresywnych (np. wody morskiej)	XS3, XF4, XC4, XA1

2.3 Składniki betonu

2.3.1 Cement

Do wykonania betonu należy powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny:

- do betonu klasy B25 (C20/25) – klasy 32,5 NA,
- do betonu klasy B30 (C25/30) i B35 (C30/37) – klasy 42,5 NA,
- do betonu klasy B40 (C35/45), B45 (C35/45) i wyższej – klasy 52,5 NA.

Cement powinien spełniać wymagania wg PN-EN 197-1 oraz wymagania dodatkowe dotyczące składu cementu:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (C_3S), określona ułamkiem masowym – nie większa niż 60%,
- zawartość glinianu trójwapniowego (C_3A), określona ułamkiem masowym – nie większa niż 7%,
- zawartość glinianów ($C_4AF + 2 \times C_3A$), określona ułamkiem masowym – nie większa niż 20%,
- zawartość alkaliów – nie większa niż 0.6% .

Do wykonania elementów masowych, dla których grubość zastępcza jest większa niż 600 mm, należy stosować cement o niskim cieple hydratacji.

2.3.2 Kruszywo

2.3.2.1 Wymagania ogólne dla kruszywa

Kruszywa do betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-12620.

2.3.2.2 Uziarnienie kruszywa

Dla betonów klasy B35 i klas wyższych uziarnienie kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie podczas projektowania mieszanki betonowej.

Dla betonów klas B25 i B30 uziarnienie kruszywa powinno mieścić się w granicach podanych w tabeli:

Wymiar boku oczka sita [mm]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito	
	maks. wymiar ziarna ≤ 16 mm (%)	maks. wymiar ziarna $\leq 31,5$ mm (%)
0,25	3÷8	2÷8
0,5	7÷20	5÷18
1,0	12÷32	8÷28
2,0	21÷42	14÷37
4,0	36÷56	23÷47
8,0	60÷76	38÷62
16,0	100	62÷80
31,5	—	100

2.3.2.3 Kruszywo grube

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane:

- a) do betonów klasy B30 i klas wyższych – kruszywo grube granitowe i bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16mm; spełniające następujące wymagania:
 - zawartość pyłów mineralnych, określona ułamkiem masowym – nie większa niż 1%,
 - wskaźnik rozkruszenia określony ułamkiem masowym:
 - dla kruszyw granitowych – nie większy niż 16%,
 - dla kruszyw bazaltowych i innych – nie większy niż 8%,
 - nasiąkliwość – nie większa niż 1,2%,
 - mrozoodporność:
 - według metody bezpośredniej – nie większa niż 2%,
 - według zmodyfikowanej metody bezpośredniej – nie większa niż 10%,
 - zawartość podziarna (określona ułamkiem masowym) – nie większa niż 5%,
 - zawartość nadziarna (określona ułamkiem masowym) – nie większa niż 10%,
- b) do betonu klasy B25 – żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5mm, spełniający następujące wymagania:
 - zawartość pyłów mineralnych, określona ułamkiem masowym – nie większa niż 1,5%,
 - wskaźnik rozkruszenia określony ułamkiem masowym – nie większy niż 12%,
 - nasiąkliwość – nie większa niż 1,0%,
 - mrozoodporność według zmodyfikowanej metody bezpośredniej – nie większa niż 10%,
 - zawartość podziarna (określona ułamkiem masowym) – nie większa niż 5%,
 - zawartość nadziarna (określona ułamkiem masowym) – nie większa niż 10%.

2.3.2.4 Kruszywo drobne

Jako kruszywo drobne powinny być zastosowane piaski o uziarnieniu nie większym niż 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania:

- w zakresie zawartości poszczególnych frakcji w stosie okruszowym, określonych ułamkiem masowym:
 - ziarna nie większe niż 0,25 mm – (14÷19)%,
 - ziarna nie większe niż 0,5 mm – (33÷48)%,
 - ziarna nie większe niż 1 mm – (57÷76)%,
- w zakresie cech fizycznych i chemicznych:
 - zawartość pyłów mineralnych, określona ułamkiem masowym – nie większa niż 1,5%,
 - zawartość związków siarki, określona ułamkiem masowym – nie większa niż 0,2%,
 - zawartość zanieczyszczeń obcych, określona ułamkiem masowym – nie większa niż 0,25%.

2.3.3 Woda

Woda do betonu powinna spełniać wymagania PN-EN 1008.

2.3.4 Domieszki i dodatki do betonu

Domieszki do betonu powinny spełniać wymagania PN-EN 934-2. Domieszki i dodatki do betonu należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w PN-EN 206-1.

Rodzaj domieszki lub dodatku, jej ilość i sposób stosowania muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Instalacje do wytwarzania betonu powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników mieszanych bez wyrzucania na zewnątrz.

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Do zagęszczania mieszanki w deskowaniu należy stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

4.2.1 Transport cementu

Transport cementu w workach – krytymi środkami transportowymi.

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowywania cementu, przystosowane do plombowania wyspów i wysypów.

W czasie składowania cement powinien być zabezpieczony przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

4.2.2 Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

W czasie składowania kruszywa powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem oraz wymieszaniem się różnych asortymentów kruszywa.

4.2.3 Transport mieszanki betonowej

4.2.3.1 Środki do transportu betonu

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (betonowozami). Ilość betonowozów należy dobrać tak aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

4.2.3.2 Sposób transportu

Transport mieszanki do miejsca jej wbudowania nie może powodować:

- segregacji składników,
- zmian składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- zmian temperatury o więcej niż 5°C.

4.2.3.3 Czas transportu i wbudowania

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia +15°C
- 70 minut przy temperaturze otoczenia +20°C
- 30 minut przy temperaturze otoczenia +30°C.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2 Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1 Wymagania podstawowe

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

5.2.1.1 Roboty betonowe

5.2.1.2 Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie robót betonowych może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę zaakceptowanej przez Inżyniera dokumentacji technologicznej.

Roboty betonowe muszą być wykonane zgodnie z PN-EN 206-1 oraz PN-S-10040.

5.2.1.3 Wykonanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być wykonana w specjalistycznej wytwórni i dostarczona na budowę mieszalnikami samochodowymi.

Składniki mieszanki należy dozować wagowo z dokładnością:

- $\pm 3 \%$ dla kruszywa,
- $\pm 2 \%$ dla pozostałych składników.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie może przekraczać:

- 2% w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
- $3 \div 5 \%$ w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

5.2.1.4 Układanie mieszanki betonowej

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,50m od powierzchni na którą spada. w przypadku gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać postanowień STWiORB i dokumentacji technologicznej, a w szczególności:

- mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40cm zagęszczając wibratorami włącznymi,
- do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne.

Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory włączne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania wibratorami włącznymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami włącznymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sekund po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o $1,4R$, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,70m;

Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach określonych w dokumentacji projektowej, a jeżeli w nie określono ich lokalizacji – w miejscach uzgodnionych z Inżynierem.

W przypadku przerwy w betonowaniu trwającej ponad 2 godziny wznowienie może nastąpić po przygotowaniu szorstkiej powierzchni stykowej na betonie starym oraz po oczyszczeniu i nawilżeniu tej powierzchni.

Wymagania przy pracy w nocy

W przypadku gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

5.2.1.5 Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +10°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Zabezpieczenie podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15MPa

Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

5.2.1.6 Pielęgnacja betonu

Materiały i sposoby pielęgnacji betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę)

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami

Okres pielęgnacji

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgoci przez okres co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 24 godzinach od zabetonowania.

5.2.1.7 Obróbka cieplna i pielęgnacja betonu w produkcji prefabrykatów

Gdy temperatura otoczenia jest mniejsza niż +10°C należy przestrzegać następujących rygorów w prowadzeniu obróbki cieplnej:

- bezpośrednio po zakończeniu formowania przykryć powierzchnie elementów izolacją paroszczelną (np. folią polietylenową), którą pozostawia się na cały czas obróbki cieplnej,
- wstępne dojrzewanie w temperaturze otoczenia - min. 3 godz.,
- podnoszenie temperatury betonu z szybkością max. 15°C/godz.,
- maks. temperatura betonu podczas obróbki cieplnej nie większa od 80°C,
- studzenie w formie z przykryciem paroszczelnym do uzyskania różnicy temperatur między powierzchnią betonu, a otoczeniem nie większej niż 40°C.

Przykładowo, gdy maks. temp. obróbki cieplnej wynosi 80°C a temp. otoczenia wynosi około 10°C, wówczas czas trwania kolejnych faz będzie następujący:

- wstępne dojrzewanie min. 3 godz.,
- podnoszenie temperatury około 5 godz.,
- utrzymanie temperatury 80°C 4 godz.,
- studzenie 2 godz.

5.2.1.8 Wykańczanie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie widoczne powierzchnie betonowe muszą być równe i gładkie, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię, mieć jednolitą barwę i fakturę;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- dopuszczalne są powierzchniowe rysy skurczowe przy ich rozwarciu do 0,2mm, pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia zgodna z PN-S-10042;

rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0m w kierunku podłużnym oraz połowy szerokości belki lub 0,5m w kierunku poprzecznym;

- pustki, raki i wykruszyny są niedopuszczalne;
lokalne ubytki należy wypełnić betonem lub zaprawą o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji;
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty zgodnie z dokumentacją projektową;
powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łąkami wibracyjnymi;
odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0cm;
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp.;
dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm.

5.2.2 Rusztowania

5.2.2.1 Projekt rusztowań

Rusztowania i ich posadowienie powinny być wykonane według projektu technologicznego opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera.

Projekt rusztowań powinien uwzględniać ugięcie konstrukcji rusztowania, osiadania podpór tymczasowych oraz podniesienie wykonawcze przyjęte w dokumentacji projektowej.

5.2.2.2 Podstawowe wymagania dla rusztowań

Rusztowania powinny być tak zaprojektowane i wykonane, aby zapewnić dostateczną sztywność i niezmienność kształtu podczas betonowania oraz gwarantować niezmienność położenia (niezmienność geometryczną) po zabetonowaniu konstrukcji i/lub obciążeniu jej maszynami i materiałami.

Konstrukcja rusztowań powinna spełniać wymagania wg PN-S-10040.

5.2.3 Deskowania

5.2.3.1 Projekt deskowań

Deskowania powinny być wykonane według projektu technologicznego opracowanego przez Wykonawcę.

Konstrukcja deskowań powinna zapewniać ich bezpieczeństwo w całym okresie eksploatacji.

5.2.3.2 Podstawowe wymagania dla deskowań

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- deskowanie powinno mieć odpowiednią sztywność, aby zapewnić niezmienność kształtu konstrukcji obiektu w czasie betonowania,
- elementy deskowania powinny być odporne na deformacje pod wpływem warunków atmosferycznych,
- powierzchnia deskowania powinna zapewniać uzyskanie równej i gładkiej powierzchni betonu,
- w narożach deskowania należy stosować listwy fazujące przekrój betonowy,
- deskowanie powinno być szczelne.

Przed wypełnieniem mieszanką betonową powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być posmarowane olejem do form. Deskowania nieimpregnowane powinny być obficie polane wodą.

5.2.3.3 Tolerancje wykonania deskowań

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (wymiarów powierzchni betonowych):

- -0,2% wysokości, lecz nie więcej niż 5 mm,
- +0,5% wysokości, lecz nie więcej niż 5 mm,
- -0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż 2 mm,
- +0,5% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż 5 mm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań

- 1/400 L – dla widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,
- 1/250 L – dla niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Tolerancja nierówności powierzchni betonu po usunięciu deskowania wynosi:

- na odcinku 0,20 m: 2 mm
- na odcinku 2,00 m: 5 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.1.1 Szczegółowe zasady kontroli jakości robót **betonowych**

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek wykonania wszystkich badań dotyczących jakości stosowanych materiałów oraz jakości betonu, gromadzenia, przechowywania i okazywania Inżynierowi wyników tych badań.

6.1.2 Plan kontroli jakości betonu

Wykonawca opracuje plan kontroli jakości składników betonu, mieszanki betonowej i betonu zawierający m.in. podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczby i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

W planie kontroli jakości betonu powinny być uwzględnione:

- wymagania podane w niniejszej STWiORB,
- badania i procedury kontrolne wymagane przez PN-EN 206-1 oraz PN-S-10040,
- inne badania konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

6.1.3 Kontrola jakości składników betonu

6.1.3.1 Kontrola jakości cementu

Kontroli podlegają następujące właściwości cementu:

- zgodność z wymaganiami PN-EN 197-1 (sprawdzenie deklaracji zgodności producenta),
- skład cementu ze względu na zawartość krzemianu trójwapniowego (C_3S), glinianu trójwapniowego (C_3A), glinianów ($C_4AF + 2 \times C_3A$) – badanie wg PN-B-04300,
- skład cementu ze względu na zawartość alkaliów – badanie wg PN-EN 196-2,
- czas wiązania – badanie wg PN-EN 196-3,
- stałość objętości – badanie wg PN-EN 196-3,
- obecność grudek gliny – niedopuszczalna.

Badania powinny być przeprowadzone dla każdej dostarczonej partii cementu.

6.1.3.2 Kontrola jakości kruszywa

Kontroli podlegają następujące właściwości kruszywa:

- zgodność z wymaganiami normy PN-EN 12620 (sprawdzenie deklaracji zgodności dostawcy),
- wskaźnik rozkruszenia – zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.2,
- zawartość pyłów – zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.2,
- nasiąkliwość – zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.2 (badanie wg PN-EN 1097-6),
- mrozoodporność – zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.2 (badanie wg PN-EN 1367-1 lub PN-EN-1367-2).

6.1.3.3 Kontrola wody zarobowej

Woda do betonu powinna spełniać wymagania PN-EN 1008.

6.1.3.4 Domieszki i dodatki do betonu

Kontroli podlega zgodność zastosowanych domieszki i/lub dodatków z normą PN-EN 934-2 – sprawdzenie deklaracji zgodności producenta.

6.1.4 Kontrola mieszanki betonowej

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- maksymalny wymiar ziaren kruszywa – zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.2 (badanie wg PN-EN 933-1),
- konsystencja mieszanki betonowej – zgodnie z PN-EN 206-1,
- zawartość powietrza w mieszanke betonowej – zgodnie z PN-EN 206-1 (badanie wg PN-EN 12350-7).

6.1.5 Kontrola zgodności betonu projektowanego

Kontrolę zgodności betonu projektowanego należy prowadzić zgodnie z PN-EN 206-1 oraz PN-S-10040.

6.1.5.1 Pobieranie próbek

Próbki mieszanki betonowej należy wybierać i pobierać losowo zgodnie z PN-EN 12350-1.

Częstotliwość pobierania próbek do oceny zgodności:

- pierwsze 50 m³ produkcji: co najmniej 3 próbki,
- po pierwszych 50 m³ produkcji: nie mniej niż 1 próbka / 150 m³ lub 1 próbka / dzień produkcji.

Liczba próbek do badania wytrzymałości betonu na ściskanie powinna odpowiadać wymaganiom PN-S-10040:

- co najmniej sześć próbek na jeden element konstrukcji (słup, podporę, odcinek między dylatacjami) lub jeden prefabrykat,

- co najmniej dziewięć próbek na jeden prefabrykat sprężony w przypadku stosowania przyspieszonego dojrzewania, z których trzy próbki poddane obróbce cieplnej należy badać bezpośrednio przed sprężaniem prefabrykatu,
- co najmniej dwanaście próbek w przypadku elementów konstrukcji z betonu o objętości powyżej 50 m³.

6.1.5.2 Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości betonu:

- wytrzymałość na ściskanie – wg PN-EN 206-1,
- wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu – wg PN-EN 206-1,
- nasiąkliwość – badanie wg PN-B-06250,
- mrozoodporność – badanie wg PN-B-06250,
- przepuszczalność wody przez beton – badanie wg PN-B-06250,
- zawartość chlorków w betonie – kontrola wg PN-EN 206-1.

6.1.6 Kontrola rusztowań i deskowań

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem bieżącej kontroli geodezyjnej.

6.1.6.1 Kontrola rusztowań

Kontrolę rusztowań przeprowadza się:

- po wykonaniu montażu,
- po obciążeniu,
- okresowo w czasie ich eksploatacji, zwłaszcza po ewentualnych awariach, po okresie silnych wiatrów lub wysokich wód.

W czasie kontroli rusztowań sprawdza się odpowiednio:

- zgodność z projektem technologicznym oraz PN-S-10040,
- przygotowanie podłoża i sposób przekazywania nacisków na podłoże,
- łączniki i złącza,
- efektywność stężeń,
- drabiny i pomosty robocze,
- ewentualne uziemienie rusztowania,
- poziomy górnych krawędzi przed i po obciążeniu,
- poziomy krawędzi dolnych przed i po obciążeniu.

6.1.6.2 Kontrola deskowań

Każde deskowanie podlega sprawdzeniu przed i po wypełnieniu mieszkanką betonową. W czasie kontroli należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem technologicznym lub z instrukcją użytkowania deskowania wielokrotnego użycia,
- zgodność wymiarów z dokumentacją projektową przed i po betonowaniu,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach.

6.1.7 Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Należy sprawdzić zgodność z wymaganiami podanymi w punkcie 5 niniejszej STWiORB.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m³ (metr sześcienny) wbudowanego betonu klasy określonej w dokumentacji projektowej. Ilość betonu określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorom podlegają:

- wykonanie deskowań i rusztowań,
- materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa itd.),
- dostarczana na plac budowy gotowa mieszanka betonowa,
- beton wykonanych elementów konstrukcji.

Do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty określające parametry zastosowanych materiałów do wytworzenia betonu, cechy fizyczne i mechaniczne wbudowanego betonu oraz operat z pomiarów geometrycznych wykonanych elementów.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wg punktu 17 obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych środków do wykonania robót,
- opracowanie dokumentacji technologicznej,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań i deskowań,
- przygotowanie podłoża do układania betonu,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, pielęgnacją i wykończeniem powierzchni,
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur,
- wykonanie pomiarów, prób, badań i sprawdzeń zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm oraz niniejszej specyfikacji,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Rozporządzenia

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. z 2000 r. Nr 63 poz.735 z późn. zm.)

10.2. Normy

10.2.1. Ogólne

PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie

10.2.2. Cement

PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-5	Metody badania cementu. Część 5: Badanie pucolanowości cementów pucolanowych
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia
PN-EN 196-7	Metody badania cementu. Część 7: Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu
PN-EN 196-8	Metody badania cementu. Część 8: Ciepło hydratacji. Metoda rozpuszczania
PN-EN 196-9	Metody badania cementu. Część 9: Ciepło hydratacji. Metoda semiadiabatyczna
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-2	Cement. Część 2: Ocena zgodności
PN-EN 197-4	Cement. Część 4: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów hutniczych o niskiej wytrzymałości wczesnej
PN-EN 14216	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów specjalnych o bardzo niskim cieple hydratacji
PN-B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych.

PN-M-47350	Zasobniki do cementu i kruszywa. Ogólne wymagania i badania.
10.2.3. Kruszywo	
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-2	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 2: Badanie w siarczanie magnezu
PN-B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
PN-B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-06714/20	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji
PN-B-06714/40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości miażdżenia.
10.2.4. Beton	
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-B-06265	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2	Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 12350-3	Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe
PN-EN 12350-4	Badania mieszanki betonowej. Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
PN-EN 12350-5	Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozplwowowego
PN-EN 12350-6	Badania mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość
PN-EN 12350-7	Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
PN-EN 12390-1	Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
PN-EN 12390-2	Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN-EN 12390-3	Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
PN-EN 12390-4	Badania betonu. Część 4: Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych
PN-EN 12390-5	Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
PN-EN 12390-6	Badania betonu. Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
PN-EN 12390-7	Badania betonu. Część 7: Gęstość betonu
PN-EN 12390-8	Badania betonu. Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
PN-EN 12504-1	Badania betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe. Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 12504-2	Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
PN-EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-B-06250	Beton zwykły
PN-B-06264	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Badania radiograficzne
PN-B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych
PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
10.2.5. Inne	
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy, zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 13670	Wykonywanie konstrukcji z betonu
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania i badania.

