

BIURO PROJEKTOWE:	 inframo PROJEKTOWANIE I NADZORY KINGA MOSINIĄK Grunwaldzka 15A, 98-200 Sieradz
INWESTOR:	 GMINA ZDUŃSKA WOLA UL. ZIELONA 30 98-220 ZDUŃSKA WOLA
NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO:	SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	ROZBUDOWA DRÓG GMINNYCH NR 119052E I 119053E W MIEJSCOWOŚCIACH RĘBIESKIE I RĘBIESKIE KOLONIA
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	<i>WOJEWÓDZTWO ŁÓDZKIE, POWIAT ZDUŃSKOWOLSKI, GMINA ZDUŃSKA WOLA</i>
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	<i>I, IV, XXV, XXVI, XXVIII</i>
DATA OPRACOWANIA I SPRAWDZENIA PROJEKTU:	<i>PAŹDZIERNIK 2025 r.</i>

D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

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

Spis treści

D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE.....	2
D-01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH	14
D-01.02.01 USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW	16
D-01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU	18
D-01.02.04 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG	20
D-02.01.01 ROBOTY ZIEMNE – WYKOPY W GRUNTACH NIESKALISTYCH	22
D-02.03.01 ROBOTY ZIEMNE - WYKONANIE NASYPÓW	28
D-04.01.01 PODBUDOWY – PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIA KORYTA.....	34
D-04.03.00 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE PODŁOŻA	38
D-04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE.....	44
D-04.02.02 ULEPSZONE PODŁOŻE – MIESZANKA ZWIĄZANA.....	52
D-04.05.04 PODBUDOWA – MIESZANKA ZWIĄZANA	60
D-05.03.05A NAWIERZCHNIA – WARSTWA ŚCIERALNA KR 2.....	68
D-05.03.05B NAWIERZCHNIA – WARSTWA WIAŻĄCA KR 2	74
D-05.03.11 FREZOWANIE NA ZIMNO-ZBROJENIE	80
D-05.03.23 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ	84
D-05.03.23A NAWIERZCHNIA Z PŁYT BETONOWYCH	88
D-06.02.01 PRZEPUSTY POD JEZDNIĄ I ZJAZDAMI.....	92
D-06.03.05 UTWARDZENIE POBOCZY KRUSZYWEM ŁAMANYM C90/3 0-31,5 GRANITOWYM	96
D-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME	98
D-07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE.....	106
D-08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE	118
D-08.03.01 BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE.....	122
D-10.01.01 HUMUSOWANIE WRAZ Z OBSIANIEM TRAWĄ.....	124
M-14.03.01 STALOWE KONSTRUKCJE WIELOPŁASZCZYZNOWE Z BLACH FALISTYCH O PRZEKROJU ZAMKNIĘTYM.....	126
E-01.00.00 SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA - KOLIZJA	132
S-01.00.00 KANALIZACJA DESZCZOWA	140
W-01.00.00 SIEĆ WODOCIĄGOWA	148
T-01.00.00 TELETECHNIKA.....	156
A-01.00.00 ARCHITEKTURA.....	162
Z-01.00.00 ZIELEŃ DROGOWA	168

1.4. Określenia podstawowe

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

- 1.4.1. **Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł)
- 1.4.2. **Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- 1.4.3. **Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.4. **Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.5. **Droga objazdowa** – jest to istniejąca droga prowadząca ruch publiczny przekierowywany z drogi będącej w budowie, przebudowie lub remoncie.
- 1.4.6. **Dziennik Budowy** - opatrzone pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.
- 1.4.7. **Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.8. **Inżynier** - osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- 1.4.9. **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- 1.4.10. **Korona drogi** - jezdnie z pobociami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.11. **Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.12. **Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.13. **Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.14. **Książka Obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Książce Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- 1.4.15. **Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.
- 1.4.16. **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.4.17. **Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
 - a) **Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
 - b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
 - c) **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
 - d) **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
 - e) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
 - f) **Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
 - g) **Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- 1.4.18. **Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.19. **Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.20. **Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.
- 1.4.21. **Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.22. **Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.23. **Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.24. **Podłoże ulepszone** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.25. **Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.26. **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.27. **Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.28. **Przepust** - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.29. **Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
- 1.4.30. **Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.

- 1.4.31. Przetargowa Dokumentacja Projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- 1.4.32. Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych np. skrzyń, komór.
- 1.4.33. Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.34. Ślepy Kosztorys** - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.35. Wiadukt** - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.36. Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych.
Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.
- 1.4.37. Składowisko Wykonawcy** – zlokalizowany na terenie dysponowanym przez Wykonawcę robót budowlanych położony poza terenem budowy i urządzony przez Wykonawcę zgodnie z przepisami o odpadach obiekt zorganizowanego deponowania odpadów.
- 1.4.38. Teren budowy** – obszar przekazany przez Inwestora, ograniczony liniami rozgraniczającymi dla którego zostało wydane pozwolenie na budowę lub/i rozbiórkę obiektów budowlanych, decyzja na realizację inwestycji drogowej lub zgłoszono zamiar rozpoczęcia robót budowlanych.
- 1.4.39. Odkład** – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową poza terenem budowy, utrzymany i wykonany staraniem Wykonawcy.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

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

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz jeden komplet dokumentacji projektowej, po podpisaniu umowy oraz zgłoszeniu przez Wykonawcę odpowiednim jednostkom informacji o wprowadzeniu zmiany organizacji ruchu.

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

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

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

1.5.2. Dokumentacja Projektowa

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

(A) Dokumentacja Projektowa, która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu:

Wykonawca otrzyma od Zamawiającego po przyznaniu kontraktu jeden komplet dokumentacji projektowej na Roboty objęte Kontraktem.

Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę:

Wykonawca we własnym zakresie opracuje:

- Plan BIOZ
- Geodezyjną dokumentację powykonawczą obiektu oraz inne dodatkowe projekty (jeśli będą wykonywane).
W oparciu o przepisy dotyczące sieci poligonizacji państwowej i osnowy realizacyjnej należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą sieci uzbrojenia terenu i obiektów, nanieść zmiany na mapę zasadniczą uzyskując potwierdzenie właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Projekty technologii i organizacji robót,
- Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy wraz z niezbędnymi uzgodnieniami,
- Dokumenty wymagane zgodnie z Ustawą o odpadach,
- W przypadku nieistotnych zmian - naniesienie ich na kopii zatwierdzonego projektu.
- Dokumentację fotograficzną, przed, w trakcie i po wzmocnieniu drogi min. po 10 szt. na każdym etapie.

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

1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Projektowa i Specyfikacje Techniczne stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Umowy, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który spowoduje wykonanie odpowiednich zmian lub 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 ST. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

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

1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

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

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

Wykonawca ma obowiązek wykonywania projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy wraz z niezbędnymi uzgodnieniami.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót, wygody społeczności i innych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem.

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

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

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

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca zapewni następujące:

- Zabezpieczenie drzew przed wpływem nadmiernego zagęszczenia gruntu, przysypaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.
- Odpowiednią ochronę przed erozją wodną gruntów poprzez formowanie kątów pochylenia skarp zgodnych z projektem, a w miejscach najbardziej podatnych na erozję stosować grunty odporne na splukiwanie. Skarpy o wysokości ponad 2 m, natychmiast po uformowaniu powinny być zabezpieczone poprzez naniesienie środka antyerozyjnego (osad ściekowe ze ściółką, strużnikami lub siecką), a po ostatecznym uformowaniu – trwale ustabilizowane przez humusowanie i zadarnianie.
- Możliwie daleką lokalizację zapleczy budowlanych i składów materiałów od zabudowy mieszkaniowej, w zagłębieniach terenu co minimalizuje negatywne oddziaływanie na krajobraz, rozprzestrzenianie pyłów, zanieczyszczeń powietrza i hałasu.
- Minimalizację uciążliwości akustycznej prowadzonych prac poprzez zastosowanie urządzeń i maszyn spełniających polskie normy i rozporządzenia w zakresie emisji hałasu do środowiska oraz unikanie prowadzenia związanych ze znaczną emisją hałasu w porze nocnej, zwłaszcza w pobliżu zabudowy mieszkaniowej.
- Wykorzystanie w pracach budowlanych odpadów budowlanych powstających z rozbiórki obiektów budowlanych i istniejących drogowych. Wykonywanie nawierzchni drogowej powinno być procesem bezodpadowym. Niewykorzystana mieszanka mineralno-bitumiczna w końcu dnia roboczego powinna być przewożona do wytwórni w celu powtórnego wykorzystania.
- Organizowanie prac budowlanych w ten sposób, aby ograniczyć przelewanie paliw i lepiszcz w miejscu budowy – co w razie awarii może spowodować zanieczyszczenie gruntu.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- 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:

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

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

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

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

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

1.5.7. Wyroby i materiały szkodliwe dla otoczenia

Wyroby i materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

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

Wszelkie wyroby i materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych wyrobów i materiałów na środowisko.

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

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca uzyska z Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej informacje o instalacjach podziemnych wykonanych od daty sporządzenia planu zagospodarowania z projektu do terminu rozpoczęcia wykopów. Wykonawca powiadomi o zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu tych urządzeń ich właścicieli, zapewni nadzór właścicielski, oraz właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy oraz tych, o których sam uzyska informacje.

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

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

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

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

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

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wszyscy pracownicy Wykonawcy wykonujące prace na drodze po której odbywa się ruch publiczny będą w jaskrawych ubraniach np. pomarańczowych, a od zmroku do świtu w ubraniach z elementami odbłaskowymi.

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

1.5.11. Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania Potwierdzenia Zakończenia przez Inżyniera.

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

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

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

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Zamawiającego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.5.13. Równoważność norm i przepisów prawnych

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

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

zastosuje się do norm wyszczególnionych we wcześniej wspomnianych dokumentach. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.5.14. Ochrona Konserwatorska

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą wzięte w opiekę i zarząd Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera i postępować zgodnie z jego poleceniami.

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

2. Materiały

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek wyrobów budowlanych przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania wyrobów budowlanych lub wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera. Zatwierdzenie partii (części) wyrobów budowlanych z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie wyroby budowlane z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że wyroby budowlane uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

2.1.1. Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2016 poz. 1570) wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo z europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego oznaczoną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- 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
- oznakowany, znakiem budowlanym z zastrzeżeniem, że nie podlega on obowiązkowi oznakowania CE

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

2.1.2. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 (Dz. U. 2015 poz. 1165) oznakowaniu CE powinny towarzyszyć między innymi następujące informacje:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- ostatnie dwie cyfry roku, w którym umieszczono oznakowanie CE na wyrobie budowlanym,
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to z zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu.

2.1.3. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004r. (Dz. U. 2016 poz. 1966) dla wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent jest obowiązany dołączyć informację zawierającą:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej,
- numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- inne dane jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej,
- nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

Jakiegokolwiek wyroby budowlane, które nie spełniają wymagań zapisanych w pkt. 2.1. będą odrzucone.

2.1.4. Wartość użytych Materiałów stanowią koszty materiału wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

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

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

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

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

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

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

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

2.3. Wyroby budowlane nie odpowiadające wymaganiom

Wyroby budowlane (materiały) nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu uzyskanym staraniem Wykonawcy. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych wyrobów budowlanych do innych robót,

niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych wyrobów budowlanych zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera. W każdym takim przypadku należy spełnić wymagania ustawy z dnia 14.12.2012 r. o odpadach (tekst jednolity DZ.U. poz.1987 z 2016 r.).

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

2.4. Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych i materiałów

Wykonawca, zapewni, aby tymczasowo składowane wyroby budowlane (materiały), do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

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

Wyroby budowlane (materiały) uzyskane z rozbiórki stanowią własność Wykonawcy z wyjątkiem niżej zapisanych bez uszkodzeń: destrukta z frezowania, słupki do znaków drogowych, tarcze znaków. Materiały te należy odwieźć na składowisko wskazane przez Zamawiającego

UWAGA:

Destrukt z frezowania nawierzchni bitumicznej jest własnością Zamawiającego, Wykonawca w cenie kontraktowej uwzględni odwóz destrukta bitumicznego na składowisko Zamawiającego. Materiały z rozbiórki nadające się do powtórnego wbudowania są własnością Zamawiającego. Należy je oczyścić, posegregować i przewieźć zabezpieczone na paletach na składowisko Zamawiającego. Materiały z rozbiórki nie nadające się do ponownego wbudowania stanowią własność Wykonawcy i będą odtransportowane na jego składowisko przy zachowaniu przepisów (Dz.U. 2016 poz. 1987. *Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach*).

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

3. Sprzęt

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

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

4. Transport

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

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

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

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

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uważa się że, dla materiałów, odpadów i sprzętu: transport, odwiezienie, dostarczenie, zapewnienie, wywiezienie, wywóz itp. obejmuje również załadunek, przeładunek i wyładunek na środki transportu.

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

5. Wykonanie robót

Jeżeli technologia i czas realizacji kontraktu tego wymaga roboty należy wykonywać w trybie 3 zmianowym (3x8 godz.) lub 2 zmianowym (2x8godzin).

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

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

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

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

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

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

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

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uważa się że utylizacja oznacza unieszkodliwienie w znaczeniu ustawy z dnia 14.12.2012 r. „o odpadach”.

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

6. Kontrola jakości robót

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

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

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

6.2. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót. Wszelkie badania przeprowadzone zostaną na koszt Wykonawcy przez niezależne laboratorium zaakceptowane przez Zamawiającego.

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

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

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

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

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

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

Wykonawca ma obowiązek przedkładania Inżynierowi sporządzonych przez siebie recept do zatwierdzenia. Recepty powinny być dostarczane wraz z próbkami materiałów w ilościach wystarczających do wykonania niezbędnych badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

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

Inżynier i Zamawiający będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na 3 dni przed przystąpieniem do pobrania próbek Wykonawca powiadomi Inżyniera o miejscu i sposobie pobrania próbek.

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

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

6.4. Badania i pomiary

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

Na 3 dni przed przystąpieniem do każdego pomiaru lub badania, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

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

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

6.5. Raporty z badań

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

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

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

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera lub Zamawiającego

Do celów kontroli Inżynier lub Zamawiający jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów oraz pomiarów geodezyjnych, a Wykonawca powinien udzielić mu niezbędnej pomocy. Inżynier lub Zamawiający dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST na podstawie wyników badań kontrolnych dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier lub Zamawiający ma prawo prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier lub Zamawiający oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją i SST. Może również zlecić przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnej jednostce. Koszty wszystkich dodatkowych badań i pomiarów pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1. i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do odbioru ostatecznego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

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

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

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

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

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

(2) Książka Obmiarów

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

(3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, znaki CE lub znaki budowlane wyrobów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia

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

(4) Pozostałe dokumenty budowy

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

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

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

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

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

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady Obmiaru robót

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

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Książki Obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Do każdej częściowej sprzedaży elementów, robót czy materiałów konieczne jest dołączenie Obmiarów robót.

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

7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów

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

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uważa się że, mierzone ilości będą określane zgodnie z zasadami arytmetyki z dokładnością odpowiadającą podanej dla danej pozycji w kosztorysie ofertowym.

Jeśli Specyfikacje Techniczne 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 ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych. Dla ustalenia powierzchni warstw konstrukcyjnych nawierzchni wiążące są wymiary górnej płaszczyzny warstwy.

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

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

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

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

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

7.4. Wagi i zasady ważenia

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

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

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

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

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Książki Obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Książki Obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżyniera.

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

8. Odbiór robót

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi przed upływem rękojmi.

8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

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

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

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

8.3. Odbiór częściowy

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

8.4. Odbiór ostateczny 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 bezwzględny powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

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

W toku odbioru ostatecznego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu.

W przypadku stwierdzenia przez komisję wad trwałych, nie mających większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, zgodnie z Instrukcją DPT-14 Ocena jakości na drogach krajowych, Część I – roboty drogowe – Załącznik do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg publicznych z dnia 30 marca 2017 (ze zmianami).

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

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Umowy.
2. Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Umowy i ew. uzupełniające lub zamienne).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki Budowy i Książki Obmiarów (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i ew. PZJ.
6. Informacja o znakach CE i znakach budowlanych wyrobów umieszczone na opakowaniach lub dołączone do dokumentów handlowych oraz oświadczenia o zgodności.
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ.
8. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu (3 egzemplarze).
9. Dokumentację fotograficzną, przed, w trakcie i po wykonanych robotach (po 10 zdjęć z każdego etapu).

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

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

9. Podstawa płatności

9.1 Podstawę płatności określa umowa z Wykonawcą o roboty budowlane

9.2 Objazdy, Przejazdy, drogi tymczasowe i Organizacja Ruch

Koszt Organizacji ruchu obejmuje wszystkie koszty związane z projektem, wykonaniem, ustawieniem utrzymaniem i demontażem oznakowania, a w tym:

- (a) Opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy oraz ewentualnych zmian do niego wraz z dostarczeniem kopii Projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót.
- (b) Wykonanie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- (c) Opłaty/dzierżawy terenu.

- (d) Przygotowanie terenu.
- (e) Tymczasową przebudowę urządzeń obcych (jeśli zaszła taka konieczność).
- (f) Zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów.
- (g) Dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów.
- (h) Koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

Koszt Utrzymania organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł.
- (b) Utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- (c) Utrzymanie płynności ruchu publicznego z uwzględnieniem kierowania ruchem przy pomocy przeszkolonych sygnalistów.

Koszt Likwidacji i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Usunięcie i oznakowania.
- (b) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

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

Przepisy związane

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz. U. z 2023r. poz. 682 z późniejszymi zmianami wraz z aktami wykonawczymi).

Ustawa z dnia 9 maja 2014 r. o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych (Dz. U. 2014 poz.768)

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2020 poz. 782)

Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. z 2023r. poz. 1752).

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2024r. poz. 320).

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021r. poz. 1213).

Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz.U. z 2019r. poz. 1843)

D-01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych.

1.2. Zakres stosowania SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są roboty związane z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych dla zadania „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie (wytyczenie) trasy w terenie i wyznaczenie wysokościowe elementów drogi.

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

- a) zabezpieczenie lub przeniesienie geodezyjnych punktów poligonowych i reperów,
- b) wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- c) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- f) odtworzenie punktów referencyjnych w osi jezdni i pachółków betonowych ("świadków") w koronie drogi,
- g) sporządzenie map powykonawczych.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Ogólne warunki dotyczące materiałów podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Materiałami stosowanymi przy wyznaczaniu osi trasy, granicy pasa drogowego i roboczych punktów wysokościowych wg zasad niniejszej SST są:

- paliki drewniane o średnicy 5÷8 cm i długości 0,5÷1,5 m,
- słupki betonowe,
- farba chlorokauczukowa,
- betonowe punkty graniczne (zgodne z odpowiednim rozporządzeniem),

3. Sprzęt

Ogólne warunki dotyczące sprzętu podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Roboty związane ze stabilizacją i oznaczeniem punktów głównych trasy, granicy pasa drogowego oraz roboczych punktów wysokościowych będą wykonane ręcznie. Roboty pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokościowym powyższych elementów wykonywane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym. Sprzęt stosowany do wyznaczania punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. Transport

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

Materiały (paliki drewniane oraz słupki betonowe) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki dotyczące wykonania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Projektanta lub Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy. W oparciu o materiały dostarczone przez Projektanta lub Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych. Błędy te powinny być usunięte przez Wykonawcę. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera. Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty

pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające ich charakterystykę i położenie. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych.

5.3. Wyznaczania punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty te powinny być zastabilizowane przy użyciu palików drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych. Maksymalna odległość między punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy powinna wynosić 500 m. Repery robocze należy założyć poza granicami robót. Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/ km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

5.4. Wyznaczenie osi trasy

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

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi jezdni, nasypów i wykopów na powierzchni terenu. Do wyznaczania krawędzi jezdni, nasypów i wykopów należy stosować paliki lub wiechy.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Kontrole jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczaniem trasy i punktów wysokościowych oraz wyznaczeniem pasa drogowego należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiaru robót, wykonania mapy geodezyjnej, robót pomiarowych przy wyznaczeniu trasy, wyznaczenia i stabilizacji za pomocą punktów granicznych oraz oznakowania za pomocą świadków granicznych granicy pasa drogowego jest km (kilometr).

8. Podstawa płatności

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

8.2. Cena wykonania wyznaczenia osi trasy i punktów wysokościowych obejmuje:

- zabezpieczenie lub przeniesienie geodezyjnych punktów poligonowych,
- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- odtworzenie punktów referencyjnych w osi jezdni oraz "świadków" (pachołków betonowych) w koronie drogi,
- sporządzenie map powykonawczych.

9. Przepisy związane

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

D-01.02.01 USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew.

1.2. Zakres stosowania SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są roboty związane z usunięciem drzew i krzewów dla zadania „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przygotowawczych związanych z usunięciem drzew obejmują:

- wycinka drzew wraz z wywozem dłużyc i konarów na plac Zamawiającego, oraz wywozem pozostałych drobnych gałęzi i pozostałości na składowisko Wykonawcy wraz z utylizacją,
- karczowanie pni wraz z wywozem na składowisko Wykonawcy i utylizacją,
- wycinka krzewów, żywopłotów oraz młodych drzew wraz z karczowaniem pni. Wywóz pozostałych gałęzi, pni oraz pozostałości po karczowaniu na składowisko Wykonawcy wraz z utylizacją.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne warunki dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew należy stosować:

- piły mechaniczne,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- spycharki,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew,
- równiarki.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport

Karpinę należy przewozić transportem samochodowym. Dłużyce przedstawiające wartość jako materiał użytkowy powinny być transportowane w sposób nie powodujący ich uszkodzeń.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót

Ogólne warunki wykonywania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Usunięcie karpiny

Karpinę i pozostałości należy zagospodarować zgodnie z zaleceniami Zamawiającego lub /w przypadku braku konkretnych zaleceń/ zagospodarować zgodnie z obowiązującą ustawą o odpadach po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru.

Doły po wykarczowanych pniach powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęszczone, zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-S-02205 ”Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”

Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola prawidłowości usunięcia drzew

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności wykarczowania korzeni i zasypiania dołów.

7.OBMIAR ROBÓT

7.1.Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2.Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową karczowania pni jest m3 (metr sześcienny).

8.ODBIÓR ROBÓT

8.1.Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2.Odbiór robót zanikających

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega sprawdzenie dołów po karczowaniu, przed ich zasypaniem.

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2.Cena jednostki obmiarowej

Cena mechanicznego karczowania 1 szt. pnia obejmuje:

- wyznaczenie pni przeznaczonych do karczowania,
- wykarczowanie pni,
- zasypanie dołów po karpinach,
- wywiezienie karpiny na składowisko Wykonawcy wraz z utylizacją,
- uporządkowanie terenu karczowania.

Cena drzew i krzewów 1 szt. obejmuje:

- wyznaczenie drzew i krzewów przeznaczonych wycinki,
- wycięcie drzewa lub krzewu,
- wywóz dłużyc i konarów na plac Zamawiającego,
- wywóz pozostałych drobnych gałęzi oraz pozostałości na składowisko Wykonawcy wraz z utylizacją,
- uporządkowanie terenu wycinki.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

D-01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu w ramach zadania „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i obejmują:

- usunięcie ziemi urodzajnej (humusu), o grubości warstwy 20 cm. Humus po przesianiu do ponownego wbudowania.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Warstwa humusu – warstwa ziemi roślinnej urodzajnej, nadającej się do upraw rolnych.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu lub/i darniny nie nadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport humusu i darniny

Nadmiar zdjętego humusu (ziemi roślinnej) transportowany będzie na odkład dowolnymi środkami transportu, samowyladowczymi (samochody, ciągniki z przyczepami).

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Teren pod budowę w pasie robót ziemnych powinien być oczyszczony z humusu.

5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć w miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, ST lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmacach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola usunięcia humusu

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu.

W szczególności kontroli podlega zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową, tj.:

- powierzchnia zdjęcia humusu
- grubość zdjętej warstwy humusu
- prawidłowość sprzymowania humusu.

7. OBMiar ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zdjęcie warstwy humusu grubości 30 cm wraz z odwiezieniem na odkład, przesianiem i przygotowaniem materiału do ponownego wbudowania
- wykonanie wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

D-01.02.04 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg, dla zadania „**Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia**”.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

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

- krawężników betonowych z ławą betonową,
- obrzeży i oporników betonowych,
- nawierzchni z kostki betonowej, płytki betonowej z podsypką cementowo-piaskową,
- nawierzchni z masy bitumicznej,
- przepustów,
- demontaż oznakowania pionowego.

Uwaga!

Materiały z rozbiórki nadające się do powtórnego wbudowania są własnością Zamawiającego. Należy je oczyścić, posegregować i przewieźć zabezpieczone na paletach na składowisko Zamawiającego. Materiały z rozbiórki nie nadające się do ponownego wbudowania stanowią własność Wykonawcy i będą odtransportowane na jego składowisko przy zachowaniu przepisów (Dz.U. 2016 poz. 1987. *Ustawa* z dnia 14 grudnia 2012 r. *o odpadach*).

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

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do rozbiórki

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

- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- koparki.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

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

Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie dokumentacji inwentaryzacyjnej, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

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

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Uzyskane elementy Wykonawca powinien przewieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

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

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić.

6. Kontrola jakości

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

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

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową rozbiórki krawężników i obrzeży betonowych jest m (metr).

Jednostką obmiarową rozebranej nawierzchni z płyt chodnikowych jest m² (metr kwadratowy).

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m rozbiórki krawężników, obrzeży i ścieków, znaków pionowych betonowych obejmuje:

- wyznaczenie elementów przewidzianych do rozbiórki,
- rozbiórka elementów betonowych, znaków wraz z ławą betonową,
- oczyszczenie, załadunek i transport elementów z rozbiórki w miejsce wskazane przez Zamawiającego,
- uporządkowanie terenu rozbiórki.

Cena 1 m² rozebranej nawierzchni z płyt chodnikowych, kostki brukowej obejmuje:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- rozebranie nawierzchni z płyt betonowych, oczyszczenie, ułożenie na paletach
- załadunek i transport elementów z rozbiórki w miejsce wskazane przez Zamawiającego,
- uporządkowanie terenu rozbiórki.

Cena 1 m² frezowanej nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do frezowania,
- frezowanie nawierzchni asfaltowych,
- oczyszczenie, załadunek i transport destruktu w miejsce wskazane przez Zamawiającego,
- uporządkowanie terenu po frezowaniu.

10. Przepisy związane

1. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2023 poz. 1587)

D-02.01.01 ROBOTY ZIEMNE – WYKOPY W GRUNTACH NIESKALISTYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach realizacji zadania pn.: „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Zasady prowadzenia robót związanych z wykonaniem wykopów wraz z rozpoznaniem stanu zalegania, rodzaju odsłoniętego podłoża gruntowego (rodzimego) i ewentualnej punktowej wymiany gruntów nieprzydatnych w grupie nośności G1 do G4 zgodnie z

Dokumentacją Projektową w zakresie rzeczowym:

Podłoże gruntowe nawierzchni	
Kategoria ruchu, KR:	2
Zakres robót:	Wykop
Wyłączenie:	Pełna wymiana gruntu na całej długości, szerokości i określonej grubości w wykopie
Głębokość:	Zgodna z Dokumentacją Projektową
Rodzaj materiału:	Grunt rodzimy
W konstrukcji:	Jezdnie, zjazdów, dróg dla pieszych, dróg dla rowerów, dróg dla pieszych i rowerów, peronów, zatok postojowych

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. Grunt rodzimy – zawsze naturalny, powstały w miejscu zalegania w wyniku procesów geologicznych. Rozróżniamy grunty skaliste, nieskaliste mineralne i nieskaliste organiczne.

1.4.2. Podłoże gruntowe nawierzchni – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację nawierzchni. Zakres i częstotliwość badań podłoża jest uzależniony od złożoności zastanych warunków gruntowych.

1.4.3. Grupa nośności i warunki gruntowo-wodne podłoża gruntowego – klasyfikuje nośność podłoża w zależności od rodzaju i stanu gruntu, warunków wodnych w zależności od najwyższego występowania swobodnego zwierciadła wody poniżej spodu konstrukcji w podłożu oraz jego wysadzinowości.

1.4.4. Wykop – droga budowa ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu.

1.4.5. Ukop - miejsce pozyskania gruntu położone w obrębie pasa robót drogowych.

1.4.6. Dokop - miejsce pozyskania gruntu położone poza pasem robót drogowych.

1.5. Ogólne zasady dotyczące materiałów i robót

Wykonawca odpowiada za jakość: materiałów, wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, poleceniami Inspektora oraz wymaganiami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” i zapisami Umowy.

Wszystkie pozyskane materiały użyte do budowy (ukop / dokop) powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru spełniając wymagania niniejszej STWiORB oraz odpowiednio składowane z wyraźnym podziałem na asortyment spoisty, S_p (wysadzinowy) i niespoisty, N_{sp} (niewysadzinowy / wątpliwy).

1.5.1. Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia i akceptacji

- Zawsze, badania stanu i rodzaju zalegającego gruntu w nowym śladzie drogowym.
- Badania stanu i rodzaju zalegającego gruntu w starym śladzie po demontażu starej konstrukcji, jeżeli jego stan zalegania wzbudza wątpliwości.
- Program Zapewnienia Jakości (PZJ) uwzględniający wszystkie warunki w tym sprzęt i transport, w jakich będą wykonywane roboty oraz zgodności z wymaganiami technicznymi niniejszej STWiORB.
- W przypadku lokalizacji istniejącej drogi wzdłuż wykopu w zasięgu klina odłamu gruntu Wykonawca przedstawi oddziaływanie parcia gruntu przy obciążonym naziemie i zaproponuje obudowę wykopu, a w przypadku wykorzystania sprzętu przekazującego drgania oceni ich wpływ na istniejącą konstrukcję.
- Badania i pomiary celem sprawdzenia jakości wykonanych robót i zastosowanych materiałów. Wszystkie wymienione oznaczenia w pkt.6, a na prośbę Inspektora wykona w jego obecności w uzgodnionym terminie.

2. Materiały

Grunt przydatny (z ukopu / dokopu) i/lub materiał nasypowy wg STWiORB D-02.03.01 (nasyp) jeżeli grunt przydatny wg tabeli 2 nie jest dostępny lub jego ilość jest nie wystarczająca do wykonania zleconego zakresu wg pkt.2.2.

2.1. Grunt przydatny

Każdy grunt pozyskany z ukopu lub dokopu spełniający wymagania tabeli 2 jako niewysadzinowy / wątpliwy oraz nie zakwalifikowany do gruntów wg pkt.2.3.

2.2. Zastosowanie gruntów przydatnych

Z uwagi na utrzymanie homogeniczności podłoża gruntowego, za wiedzą i zgodą Nadzoru grunty przydatne Wykonawca wykorzysta w pierwszej kolejności i maksymalnym stopniu do wypełnienia punktowych nierówności. Wymiany gruntu słabonośnego, niezagęszczonego w tym zawilgoconego a także wypełnieniu nieoczekiwanych zmienności tj. objętości po usunięciu murów, korzeni, oczek gruntów organicznych, uplastycznionych glin, zlasowanej cegły, śmieci itp.

2.3. Grunty nieprzydatne

Stwierdzenie obecności gruntów nieprzydatnych w usuniętej objętości z wykopu oznacza brak możliwości powtórnego wykorzystania ich w robotach ziemnych, usunięcie i zutylizowanie.

- humus, gleba a także jeżeli wystąpi: torf, gytia lub kreda jeziorna.
- grunt zakwalifikowany jako wysadzinowy lub bardzo wysadzinowy wg tabeli 2.
- grunty organiczne, których barwa zawiesiny w próbce jest ciemniejsza od wzorcowej wg PN-78/B-06714/26.
- grunty o maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu $< 1,6 \text{ [g/cm}^3\text{]}$ wg PN-88/B-04481 (np. piasek próchniczny).
- grunty trudno zagęszczające się o wskaźniku różnoziarnistości, $C_u(U) < 3$ wg PN-B-02481 (równoziańskie).
- grunt o współczynniku filtracji $K_{10} < 10^{-5} \text{ [m/s]}$, $t_j < 1,0 \text{ [m/dobę]}$ wg rurki Kamińskiego lub USBK Instrukcja GDDP:1998.
- grunt który zawiera nadmierną ilość zanieczyszczeń obcych, nieorganicznych wg PN-76/B-06714/12 (plastik, szkło cegłę itp.) z wyłączeniem przekruszu betonowego czy otoczków, co do których o przydatności zadecyduje Nadzór budowy.
- grunt pozornie przydatny który w wyniku przemieszania na etapie prac maszynowych utracił właściwości i nie spełnia wymagań STWiORB.

Odrębnym postępowaniem, jeżeli byłoby to możliwe można objąć humus i glebę, które spełniając odpowiednie wymagania lub uszlachetnione w zakresie utrzymania zieleni mogłyby być wykorzystane do powierzchni przeznaczonych pod np. zasiew trawy w obrębie pasa drogowego (odrębny STWiORB).

3. Ogólne zasady robót ziemnych

Zaleca się aby Wykonawca przy realizacji wykopu w szczególności w nowym śladzie drogi w pierwszej kolejności wykonał rozpoznanie wg pkt. 3.1. Grunty nieprzydatne zostaną wywiezione na odkład w miejsce zapewnione przez Zamawiającego i/lub warunki Umowy kontraktowej, a o gruncie z czasową nieprzydatnością wynikającą z zamarznięcia lub nadmierną wilgotnością zadecyduje Nadzór. Wywóz grunty przydatnego poza teren budowy może nastąpić wyłącznie za wiedzą i zgodą Nadzoru. Samowolne wywiezienie z późniejszym zapotrzebowaniem będzie skutkowało dostarczeniem przez Wykonawcę na własny koszt równoważnej objętości zaakceptowanej przez Nadzór wg niniejszej STWiORB. Grunty antropogeniczne mogące występować w podłożu gruntowym należy oceniać indywidualnie pod względem wysadzinowości i przydatności do robót ziemnych.

3.1. Rozpoznanie podłoża rodzimego

Wykonawca sprawdzi postanowienia niniejszego punktu do głębokości 2 [m] licząc od spodu konstrukcji w nowym śladzie drogi. Podejmie czynności mające na celu potwierdzenie założeń projektowych w zakresie warunków gruntowo-wodnych. Istniejącej nośności, zagęszczenia oraz rodzaju i stanu zalegania podłoża gruntowego i wyjątkowo po demontażu starej konstrukcji jeżeli jakość i stan podłoża wzbudza uzasadnione wątpliwości Nadzoru i nie jest zadowalający.

Cel to sprawdzenie czy podłoże gruntowe zalegające w stanie naturalnym będzie mogło odebrać projektowane obciążenie od konstrukcji drogowej bez utraty stabilności, nośności i czy nie wymaga zabiegów ulepszających przed wykonaniem i odbiorem koryta drogowego (odrębny STWiORB). Ocenie podlega cała odsłonięta powierzchnia wykopu.

Jeżeli zachodzi konieczność (droga w nowym śladzie), a nie ma opracowania geotechnicznego należy:

- rozpoznać grupy nośności, zagęszczenie i warunki wodne poprzez wykonanie badania metodą VSS, sondowania DPL_{SD} oraz odwiertów mało-średnicowych do 2 [m] poniżej spodu konstrukcji (szpą geologiczną wg PN-B-04452).
- określić swobodne lustro wody bądź sączenie do głębokości $< 1 \text{ [m]}$ poniżej spodu konstrukcji, a które należy uznać za warunki złe.
- określić rodzaje występującego gruntu zgodnie z tabelą 2 na próbkach pobranych z odwiertów szpą geologiczną.
- w przypadku dróg KR5-7 należy wykonać badania wskaźnika CBR gruntu zalegającego w strefie do 1[m] poniżej spodu konstrukcji.
- dla KR0-4 badanie CBR nie jest obligatoryjne i może bazować na literaturze bądź doświadczeniach praktycznych Wykonawcy.

Jeżeli poprzez sondowania i/lub wiercenia zlokalizowane zostaną objętości punktowo występujących „soczewek” gruntu organicznego, zawilgoconego o $w_n \geq w_{(opt)}$ lub słabonośnego, to fakt ten należy zaznaczyć w karcie badania, opisać podając głębokość początku i końca „soczewki” i dokładnie zlokalizować w terenie.

Grunty wysadzinowe w stanie miękkoplastycznym lub plastycznym o wartości CBR $< 2\%$ ($E_2 < 25 \text{ [MPa]}$) dla których konieczne jest dodatkowe wzmocnienie podłoża sprawdzić odwiertami mało-średnicowymi - sondą penetracyjną o średnicy \varnothing do 120[mm] wraz z pobraniem próbek. Odwierty stanowią uzupełnienie dla lekkiej sondy dynamicznej typu DPL_{SD} wg PN-B-04452.

DPL_{SD} pozwoli oznaczyć liczbę N_{k10} celem ustalenia zależności dla stopnia zagęszczenia I_d a uzyskaną wartość porównać z wymaganiem granicznym wg tabeli 1. Jeżeli jest to konieczne skorelować na wskaźnik zagęszczenia I_s .

Tabela 1. Wartość przy których grunt przestaje być nawodniony i/lub słabo zagęszczony

Parametr	Wymaganie	Wg normy
Wilgotność naturalna $w_n = ((m_{mt} - m_{st}) / (m_{st} - m_t)) * 100$	$\leq w_{(opt)}$	PN-88/B-04481
Stopień zagęszczenia, $I_d = 0,429 \log N_{k10} + 0,071$	$\geq 0,66$ ($N_{k10} \geq 25$)	PN-B-04452
Wskaźnik zagęszczenia $I_s = 0,818 / 0,958 - 0,174 I_d^{(1)}$	$\geq 0,97$	Instrukcja GDDP

¹⁾ – interpretacja wyniku dopiero od głębokości krytycznej $t_c > 0,6 \text{ [m]}$.

mmt: masa mokra próbki wraz z parowniczką, mst: masa sucha próbki wraz z parowniczką; mt: masa parowniczk; $w_{(opt)}$: wilgotność optymalna gruntu.

Przedmiotem działania jest określenie powierzchni i głębokości zalegania szkodliwej objętości gruntu, pobranie próbek o naturalnym uziarnieniu (N_u), wilgotności naturalnej (w_n) i rozpoznanie właściwości gruntu. Zawsze należy określić uziarnienie i rodzaj gruntu, zawartość drobnych cząstek, $d < 0,063 \text{ [mm]}$, a w szczególności szkodliwych cząstek drobnych, $d < 0,02 \text{ [mm]}$ które przy znacznej ilości wymuszają ustalenie wielkości podciągania wody w górę (kapilarności) parametrem H_{kb} . Dodatkowym kryterium oceny jest wskaźnik piaszkowy SE szczególnie istotny dla gruntów na pograniczu gruntu spoistego, S_p i niespoistego, N_{sp} . Decydującym parametrem dla gruntu przydatnego jest parametr najmniej korzystny.

Tabela 2. Podział gruntów (z ogólnie przyjętym podziałem na grupy nośności podłoża G_i i przewidywaną dla nich nośnością E_2)

Właściwości	Grupy gruntów			Wg normy
	Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe	
Rodzaj gruntu	<ul style="list-style-type: none"> - rumosz niegliniasty - żwir - pospółka - piasek gruby - piasek średni - piasek drobny - żużel nierozpadowy 	<ul style="list-style-type: none"> - piasek pylasty - zwietrzelnina gliniasta - rumosz gliniasty - żwir gliniasty - pospółka gliniasta 	<p><u>mało wysadzinowe:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła - ił, ił piaszczysty, ił pylasty <p><u>Bardzo wysadzinowe:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - piasek gliniasty - pył, pył piaszczysty - glina piaszczysta, glina, glina pylasta - ił warwowy 	PN-86/B-02480
Zawartość cząstek, [%] $\leq 0,075(0,063)$ [mm] $\leq 0,02$ [mm]	< 15 < 3	15 – 30 3 - 10	> 30 > 10	PN-EN 933-1
Kapilarność bierna H_{kb} [m]	< 1	≥ 1	> 1	PN-60/B-04493
Wskaźnik piaskowy SE	> 35	25 - 35	< 25	PN-EN 933-8
Wskaźnik nośności, $CBR^{1), 2)}$ (G_i) [%]	$CBR \geq 10$ (G1)	$5 \leq CBR < 10$ (G2)	$3 \leq CBR < 5$ (G3) $2 \leq CBR < 3$ (G4)	PN-S-02205
Moduł ścisłości wtórnej, E_2 [MPa] ²⁾	$E_2 \geq 80$	$50 \leq E_2 \leq 80$	$35 \leq E_2 < 50$ $25 \leq E_2 < 35$	

¹⁾ – po czterech dniach nasączenia wodą

²⁾ - Wartości modułu wtórnego, E_2 i wskaźnika CBR są wartościami oczekiwanymi przy danej grupie nośności, które należy potwierdzić empirycznie w terenie przy weryfikacji założeń projektowych.

4. Wykonanie robót

4.1. Ogólne warunki

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

4.2. Warunki atmosferyczne

Wykonanie robót ziemnych należy wykonać w warunkach sprzyjających przy temperaturze suchego podłoża od $+5^{\circ}\text{C}$. Robót nie prowadzimy podczas długotrwałych i ulewnych opadów oraz w okresie zimowym.

4.3. Sprzęt i transport

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i transportu podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

Za ilość i rodzaj niezbędnego sprzętu odpowiada Wykonawca, a wydobyty, zbędny nadmiar gruntu odwieźć w miejsce wskazane przez Nadzór lub Zamawiającego i tam selektywnie magazynować do czasu utylizacji.

4.4. Próba technologiczna

Co do konieczności przygotowania odcinka próbnego dotyczącego wykopu, decyzje podejmie Inspektor Nadzoru.

4.5. Wykonanie wykopu

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania wykopu w planie i profilu są koniecznością. Ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Nadzór. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż 10 metrów. Wykop wykonać maszynowo, w miejscach trudno dostępnych można wykonać ręcznie, na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. Podczas prac szczególną uwagę zwrócić na możliwość wystąpienia nieplanowanego uzbrojenia podziemnego. Wykonany wykop należy trwale i widocznie oznakować ze względu na ruch piesznych.

4.6. Odwodnienie wykopu

Odwodnienie wykopu stanowi zasadniczy element robót, a jego prawidłowe działanie w zakresie utrzymania dotyczy całego okresu trwania robót ziemnych w tym zakresie. Niweletę w wykopie wykonać z naddatkiem. Zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu a w terminie późniejszym tuż przed wykonaniem koryta, skorygować niweletę do założeń projektowych.

O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 5% w przypadku gruntów spoiстых i nie mniejszy niż 3% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i/lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

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

5. Właściwości podłoża

5.1. Zastana nośność i zagęszczenie

Bezpośrednio po usunięciu wierzchniej warstwy w wykopie, a przed pracami maszynowymi związanymi z wykonaniem koryta drogowego należy przeprowadzić badania sprawdzające kondycję odsłoniętego podłoża gruntowego. Naturalną nośność określić poprzez wtórny moduł E2, metodą jednoosiowego ugięciomierza statycznego VSS (tabela 3), a naturalne zagęszczenie w warstwach głębszych ($t_c > 0,6[m]$) sondą DPL_{SD} z interpretacją na wskaźnik zagęszczenia I_s wg tabeli 1.

Oznaczone wartości odpowiadają czy podłoże w stanie naturalnym daje możliwość uzyskania wartości zgodnych z wymaganiami Projektu i założeniami dla STWiORB D-04.01.01.(koryto) w warstwie wierzchniej ($t_c < 0,6[m]$) poprzez stabilizowanie mechaniczne bez narażania podłoża na uplastycznienie czy utratę nośności warstw głębiej zalegających pod konstrukcją.

Tabela 3. Procedura badania nośności

Grupa nośności, G_i	Przyrost obciążenia, [MPa]		wartości odkształcenia modułu ściśliwości pierwotnej i wtórej	Norma
	obliczeniowy	końcowy		
1 - 4	0,05 – 0,15 ¹⁾	0,25	E1,2= $\frac{3}{4} D (\Delta p / \Delta s)$, [MPa]	PN-S-02205 zał.B

¹⁾ Badanie wykonać w zakresie podłoża gruntowego które nie było poddane żadnemu stabilizowaniu mechanicznemu lub hydratacyjnemu (spoiwo)

przed wykonaniem jakichkolwiek prac bezpośrednio po usunięciu naziomu gruntowego.

ΔP – różnica nacisku w MPa

ΔS – przyrost osiadania odpowiadający tej różnicy nacisków w milimetrach

D – średnica płyty w milimetrach, $\varnothing 300[mm]$

W objętościach punktowej wymiany gruntu (pkt.2.2), odbiór zagęszczenia i nośności w $t_c > 0,6[m]$ należy wykonać zgodnie z STWiORB D-02.03.01 (nasyp) a w $t_c < 0,6[m]$ na etapie odbioru wg STWiORB D-04.01.01.(koryto) metodą Proctor'a i VSS.

6. Kontrola jakości Robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Inspektor może zlecić wykonanie dodatkowego sprawdzenia parametrów gruntu w sytuacji, gdy zachodzi uzasadniona wątpliwość ze strony Nadzoru / Zamawiającego.

6.2. Parametry podłoża w wykopie

Tabela 5. Cecha i częstotliwość

Cecha	Minimalna częstotliwość		Wymagania i normy
Przydatność gruntu ¹⁾	co najmniej raz na	600 [m ²]	Tabela 2
Nośność podłoża ²⁾		1000 [m ²]	Tabela 3
Zagęszczenie met. DPL		400 [m ²]	Tabela 1

¹⁾ Dodatkowo dla partii ukopu / dokopu oraz zalegających powierzchniowo przy uzasadnionych wątpliwościach Nadzoru

²⁾ Dodatkowo w miejscach wątpliwych

6.3. Cechy geometryczne wykopu

Powinny być zgodne z dokumentacją projektową, a (przypadkowe) odchyłki nie większe niż podaje tabela 6.

Tabela 6. Wymagania dla badań i pomiarów cech geometrycznych

Cecha	Częstotliwość	Wymaganie	Norma / sprzęt
Szerokość wykopu	minimum 1 x 100 [m]	± 1 [cm]	taśma
Równość podłużna	ciągła lub co 20 [m]	do 30 [mm]	BN-68/8931-04 ²⁾
Równość poprzeczna	10 x 1 [km]	$\pm 0,5$ [%]	niwelator
Spadki poprzeczne ¹⁾		± 1 [cm]	
Rzędne wysokościowe		± 5 [cm]	
Ukształtowanie osi w planie ¹⁾			

¹⁾ - Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

²⁾ – łąką 4-ro metrową.

7. Ogólne wymagania dla badań i pomiarów: Wykonawca / Nadzór / Arbitraż

W sytuacji gdy Inspektor dysponuje własnymi badaniami kontrolnymi, to mają one status nadrzędny nad obowiązkową dokumentacją Wykonawcy w tym zakresie.

W razie wątpliwości, Inspektor ma prawo zlecić dodatkowe badania lub pomiary kontrolne. Ewentualne badania i pomiary arbitrażowe w kwestiach spornych są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych w obecności zainteresowanych stron, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora, Zamawiającego lub Wykonawcy przez zewnętrzne laboratorium akredytowane, zatwierdzone przez Zamawiającego.

8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt. Sposób, zakres i termin wykonania robót poprawkowych należy uzgodnić z Inspektorem, a następnie zgłosić do ponownego odbioru oraz przedstawić Program Naprawczy.

9. Obmiar Robót

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

10. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt.6 dały wyniki pozytywne.

11. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanego wykopu o określonej głębokości.

12. Podstawa płatności

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

13. Przepisy związane

Tabela 7. Normy materiałowo - wykonawcze

PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Terminologia, wymagania i badania.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-8 zał. A	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-60/B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej
PN-B-02481	Geotechnika. Terminologia podstawowa. Symbole literowe i jednostki miar
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badanie. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badanie. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-04452	Geotechnika. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane – Badania próbek gruntu
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką

Tabela 8. Inne dokumenty wykonawczo - odbiorowe

Instrukcja GDDP:1998	Badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Część 1-3
KTKNPiP:2014	Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych
WR-D-63:2022	Wzorce i standardy rekomendowane przez Ministra właściwego ds. transportu

Tabela 9. Powiązane STWiORB

D-02.03.01	Roboty ziemne – Wykonanie Nasypów
D-04.01.01	Podbudowy – Profilowanie i Zagęszczenie koryta

D-02.03.01 ROBOTY ZIEMNE - WYKONANIE NASYPÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach realizacji zadania pn.: „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Zasady prowadzenia robót związanych z wykonaniem nasypów zgodnie z Dokumentacją Projektową w tym nasypu płytkiego w wykopie jako pełną wymianę gruntu o którym mówi wyłączenie w STWiORB D-02.01.01 w zakresie rzeczowym:

Podłoże gruntowe nawierzchni	
Kategoria ruchu, KR:	2
Zakres robót:	Nasyp
Rodzaj materiału:	Kruszywo nasypowe
Wysokość / grubość:	Zgodna z Dokumentacją Projektową
W konstrukcji:	Jezdni, zjazdów, dróg dla pieszych, dróg dla rowerów, dróg dla pieszych i rowerów, peronów, zatok postojowych

1.3.1. Rozszerzenie zakresu

- przy konieczności obniżenia strefy przemarzania h_z poprzez warstwę nasypową pod konstrukcją nawierzchni.
- osiągnięcie projektowanej niwelety koryta w zaniżonym wykopie.
- wypełnienie wykopów liniowych po wykonaniu instalacji (uzbrojenie infrastrukturą) bez otuliny instalacji którą specyfikuje odrębna, branżowa dokumentacja projektowa.
- płytka wymiana gruntu rodzimego na całej powierzchni wykopu (nasyp płytki w wykopie – wyłączenie z D-02.01.01).
- punktowe wypełnienia usuniętych gruntów słabonośnych lub zawilgoconych, elementów obcych wg D-02.01.01.
- jako nasypowa warstwa wyrównawcza.
- Jeżeli spełni wymagania dedykowanych STWiORB'ów, to może być wykorzystany do budowy warstw technologicznych tj. odcinającej, wzmacniającej, mrozoochronnej czy odsączającej.

1.4 Określenia podstawowe

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

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

1.4.3 Nasyp średni - nasyp, którego wysokość zawiera się między 1 a 3 m.

1.4.4 Nasyp wysoki - nasyp którego wysokość przekracza 3 m.

1.4.5 Kruszywo - ziarnisty materiał stosowany w budownictwie, kruszywo może być naturalne, sztuczne lub z recyklingu.

1.4.6 Nasyp w wykopie – (nasyp płytki) wypełnienie objętości usuniętego, nie przydatnego materiału gruntowego jako pełna wymiana do wysokości niwelety koryta drogowego celem uzyskania odpowiedniej stabilności i trwałości konstrukcji drogowej.

1.5. Ogólne zasady dotyczące materiałów i robót

Wykonawca odpowiada za jakość: materiałów, wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, poleceniami Inspektora oraz wymaganiami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” i zapisami Umowy.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru spełniając wymagania niniejszej STWiORB.

1.5.1. Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia i akceptacji

- Badania właściwości kruszywa nasypowego, potwierdzające wytyczne normy PN-EN 13242.
- DWU Producenta na kruszywo, a jeżeli takowego nie ma to dopuszcza się udokumentowanie przydatności gruntu przez Wykonawcę zgodnie z wymaganiami niniejszego STWiORB ale z całkowitym wyłączeniem dróg o kategorii KR3-7.
- Program Zapewnienia Jakości (PZJ) uwzględniający wszystkie warunki w tym sprzęt i transport, w jakich będą wykonywane roboty oraz zgodności z wymaganiami technicznymi niniejszej STWiORB.
- Badania i pomiary celem sprawdzenia jakości wykonanych robót i zastosowanych materiałów. Wszystkie wymienione oznaczenia w pkt.4, a na prośbę Inspektora wykona w jego obecności w uzgodnionym terminie.

2. Stosowane materiały

2.1. Kruszywo

Należy zastosować kruszywo drobne ($d=0$ i $D \leq 6,3$ [mm]) lub o ciągłym uziarnieniu (o.c.u) ($d=0$ i $D > 6,3$ [mm]) spełniające wymagania tabeli 1 i normy PN-EN 13242 która kategoryzuje i definiuje cechy geometryczno-fizyczno-mechaniczno-chemiczne kruszywa.

Nasyp wykonać z kruszywa o ziarnie kubicznym $D_{max} \leq 16$ [mm] ale nie mniejszym niż 0/2 [mm].

Tabela 1. Kruszywa drobne i o.c.u.

Właściwości kruszywa		Wymagania	Norma
Skład granulometryczny, zestaw sit #		zestaw podstawowy plus zestaw 1	
Dmax kruszywa, [mm]		16	PN-EN 933-1
Uziarnienie		G _F 80; G _A 75	
Tolerancje uziarnienia kruszywa drobnego i o.c.u. na sitach pośrednich		G _T 25; G _T A25	
Zawartość pyłów w kruszywie	drobnym	$f_3 < f < f_{10}$	PN-EN 933-1
	o.c.u.	$f_3 < f < f_9$	
Zawartość cząstek szkodliwych, [%], ≤ 0,02 [mm]		< 3	
Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa		jaśniejsza od wzorcowej	PN-78/B-06714/26
Różnoziarnistość (zagęszczalność), Cu		$d_{60}/d_{10} \geq 6$	PN-EN 933-1, PN-EN 14688-2
Współczynnik filtracji, k ₁₀		$\geq 6 \cdot 10^{-5}$ ($\geq 5,2$ [m/dobę]) ²⁾	wg USBC - Instrukcja GDDP
Wartość CBR po zagęszczeniu do I _s =1,0 i moczeniu w wodzie 96h		> 10	PN-EN 13286-47
Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE dla kr. drobnego, SE4 dla o.c.u.		> 35	PN-EN 933-8 zał. A
Maksymalna gęstość objętościowa szkieletu kruszywa, ρ _{ds} [g/cm ³] wg metody Proctor'a		Deklarowana > 1,6	PN-EN 13286-2
Wilgotność optymalna, w _(opt) wg metody Proctor'a, % (m/m)		Deklarowana	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 lub 9 (w zależności od frakcji)
Gęstość			
Nasiąkliwość, badanie wskaźnikowe na mróz		W_{cmNR} ; $WA_{242}^{1)}$	
Siarczany rozpuszczalne w kwasie		AS_{NR}	PN-EN 1744-1
Całkowita zawartość siarki		S_{NR}	
Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16		F ₁₀	PN-EN 1367-1
Składniki rozpuszczalne w wodzie		Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	PN-EN 1744-3
Zanieczyszczenia		Brak ciał obcych takich jak: drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
Istotne cechy środowiskowe		Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów	

¹⁾ - w przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność.

²⁾ – badaniem empirycznym wodoprzepuszczalności jest bez normowa metoda „rurki Kamieńskiego” – opis w literaturze badań gruntu lub wzorem z analizy sitowej kruszywa USBC Instrukcja GDDP:1998.

2.3. Grunty warunkowo przydatne i ich wbudowanie (opcja)

Grunty opisane poniżej nie mają zastosowania w sytuacjach opisanych w pkt.1.3.1. oraz w nasypach pod konstrukcje KR5-7 i pod konstrukcje KR3-4 w nasypie wysokim. W każdym innym przypadku należy pamiętać, że wykorzystanie tego materiału musi potwierdzać zapis Nadzoru w dokumentacji projektowej.

Do budowy nasypów w których warstwowo, naprzemiennie z kruszywem nasypowym zastosowano grunt pozyskany z ukopu/dokopu lub grunt z demontażu starego, istniejącego nasypu ma spełniać wymagania zawarte poniżej i w formie badań zostać przekazane Nadzorowi do zatwierdzenia przez Wykonawcę.

- grunty o zawartości części organicznych, których barwa zawiesiny w próbce jest jaśniejsza od wzorcowej wg PN-78/B-06714/26.
- grunty o maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu ρ_{ds} > 1,6 [g/cm³] wg PN-88/B-04481.
- grunty zagęszczający się o wskaźniku różnoziarnistości, Cu(U) > 3 wg PN-B-02481.
- grunt o współczynniku filtracji K₁₀ > 10⁻⁵ [m/s], tj. > 1,0 [m/dobę] wg rurki Kamieńskiego lub USBC Instrukcja GDDP:1998.
- grunt o kapilarności biernej wg PN-60/B-04493; H_{kb}[m] ≤ 1.
- grunt o zawartości cząstek drobnych d < 0,063: < 30 [%] i wskaźniku piaskowym SE(SE4) > 25 (badanie wskaźnikowe na mróz).
- grunt który nie zawiera nadmiernej ilości zanieczyszczeń obcych, nieorganicznych wg PN-76/B-06714/12 (plastik, szkło cegłę itp.)

Materiały o różnych właściwościach (kruszywo/grunt) układać warstwami o jednakowej grubości, naprzemiennie na całej szerokości i długości nasypu. Warstwę przepuszczalną – kruszywową układać poziomo, a warstwę gruntową o małej przepuszczalności z obustronnym spadkiem poprzecznym około 4[%] w miejscach suchych, odizolowanych od wody gruntowej lub powierzchniowej. Górną warstwę nasypu o miąższości minimum 0,5[m] wykonać z kruszywa nasypowego a w przypadku braku takiego kruszywa gruntem ulepszonym spoiwem typu cement, wapno czy popiół w proporcjach ustalonych w receptie technologicznej na [m²] przy stabilizowaniu na miejscu (odrębny STWiORB) zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Grunty których należy unikać przy układzie warstwowym, naprzemienny to grunty pęczniące i rozpuszczalne bądź mające domieszki rozpuszczalne w wodzie oraz ility i gliny związane o granicy płynności w_L > 65[%] nie wyłączając gruntów zamarzniętych.

3. Wykonanie robót

3.1. Ogólne warunki

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

3.2. Warunki atmosferyczne

Roboty polegające na wykonaniu nasypu zrealizować w warunkach sprzyjających przy temperaturze suchego podłoża od +5°C. Robót nie prowadzimy podczas długotrwałych i ulewnych opadów oraz w okresie zimowym.

3.3. Sprzęt i transport

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i transportu podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

Za ilość i rodzaj niezbędnego sprzętu odpowiada Wykonawca.

3.4. Ostrzeżenia przy wykonywaniu nasypu

Nie wbudowywać kruszywa zawilgoconego, zamrożonego, przemieszanego ze śniegiem lub lodem albo z gruntem pochodzącym z wykopu (ukop/dokop) lub nie wiadomego pochodzenia. Roboty powinny być prowadzone przy odpowiedniej wilgotności kruszywa wg tabela 2. Warstwę wierzchnią na zakończenie dziennych prac zawsze zagęścić i nie zostawiać jej w stanie luźnym.

3.5. Przygotowanie podłoża

Cały asortyment robót wykonać zgodnie z odpowiednim STWiORB, przewidzianym dla podłoża na którym zostanie wybudowany nasyp zgodnie z Dokumentacją Projektową.

3.6. Próba technologiczna

Decyzję co do wykonania poletka doświadczalnego podejmie Inspektor Nadzoru.

3.7. Wykonanie nasypu

Przed wykonaniem nasypu, wyłącznie maszynowo, Wykonawca w obrębie jego podstawy zakończy roboty przygotowawcze, dokona obmiaru terenu po wykonaniu wykopu i zdjęciu warstwy humusu. Przy użyciu widocznych palików wyznaczy zarys skarp nasypu zgodnie z Dokumentacją Projektową, która określa przekrój poprzeczny i profil podłużny nasypu oraz wymagania dokładności określone w niniejszym STWiORB. W celu zapewnienia stateczności i równomiernego osiadania należy pamiętać że przywiezione kruszywo należy bezzwłocznie wbudować, grubość poszczególnych warstw w stanie luźnym ma być stała i uzależniona od rodzaju kruszywa oraz możliwości zagęszczeniowych użytego sprzętu wg PN-B-06050. Kruszywo równomiernie rozłożyć całą szerokością nasypu i zagęścić warstwowo do wartości zgodnej z tabelą 2 pilnując aby wilgotność była zbliżona do optymalnej w kruszywie. Nasyp należy zagęszczać od zewnątrz ku środkowi. Kontrola i odbiór zagęszczenia oraz nośności ma mieć charakter warstwowy i w zależności od rodzaju nasypu, spełniać wymagania tabeli 3 lub 4 jako procedura odbioru częściowego. Styk dwóch przyległych części nasypu zbudowanych z różnych gruntów wykonywać ze stopniami.

3.8. Skarpy

Pochylenie skarp nasypu nie może różnić się od projektowanej o więcej niż 10[%] i bez dodatkowych umocnień nie powinno być większe niż 1:1,5. Głębokość lokalnych wklęśnięć na powierzchni skarpy nie może przekraczać 10[cm], a z profilowanej powierzchni skarpy należy usunąć kamienie > 80[mm]. Nierówność ziemi urodzajnej o zawartości co najmniej 2[%] części organicznych to maksymalnie 5[cm] mierzonej łatą 3 metrową której grubość po zagęszczeniu powinna wahać się od 10 do 15[cm] i ilością obsiewu trawą od 20 do 30 [g/m²] chyba że Dokumentacja Projektowa stanowi inaczej. Należy zadbać aby nie występowały wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy lub spływy oraz wykonać zabezpieczenia skarpy zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przy nasypach wysokich skarpy wykonać schodkowo tj. co 6 m wykonać taras szerokości 1,0 m o spadku 4[%].

3.9. Utrzymanie nasypu

Po wykonaniu robót i zagęszczeniu, nasyp powinien być utrzymywany w dobrym stanie.

Jeżeli nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to zabezpieczy powierzchnie nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem w sposób zaakceptowany przez Nadzór. Jeżeli powierzchnia nasypu uległa nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu lub usunięciu wierzchniej warstwy kruszywa na głębokość min. 0,5 [m] i wbudowaniu równoważnej ilości wraz z wykonaniem prac związanych z zagęszczeniem. Nadzór oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

3.10. Zagęszczenie i nośność

Referencyjnym badaniem warstwowego zagęszczenia stabilizowanego mechanicznie nasypu jest wskaźnik zagęszczenia I_s . To stosunek gęstości objętościowej w pobranej próbce metodą cylindra wciskanego CW na budowie do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu kruszywa przy wilgotności optymalnej uzyskanej w aparacie Proctora metodą I przy energii zagęszczenia 0,59 [J/cm³].

Tabela 2. Zagęszczenie nasypu

Parametr		Wymaganie			Norma
		KR0-2	KR3-4	KR5-7	
Maksymalna grubość warstwy do badania zagęszczenia		50 [cm]			-
CW ¹⁾ gęstość objętościowa ρ _d [g/cm ³]	do -1,2 [m]	≥ ρ _{ds}			PN-B-04481
	poniżej -1,2 [m]	≤ ρ _{ds}	≥ ρ _{ds}		
Wilgotność, w _n = ((m _{mt} -m _{st})/(m _{st} -m _i))*100		w _n ≥ 0,7 w _{opt} [%]			PN-EN 13286-2
Maksymalna gęstość objętościowa szkieletu, ρ _{ds} [g/cm ³]		Deklarowana			
Wilgotność optymalna, w _(opt) , [%]					
Wskaźnik zagęszczenia, I _s = ρ _d / ρ _{ds}	do -1,2 [m]	≥ 1,00		≥ 1,03	PN-S-02205

I_s z modułu dynamicznego, $E_{vd} = 1,5r (\sigma_{max} / S_{max}) [MN/m^2]$	poniżej -1,2 [m]	$\geq 0,97$	$\geq 1,00$	Instrukcja IBDiM
---	------------------	-------------	-------------	---------------------

¹⁾ – metoda pobrania próbki cylindrem wciskany o $\varnothing > 8$ [cm] i h o stosunku: $0,9 < \varnothing < 1,1$.

ρ_d – gęstość objętościowa szkieletu kruszywa, (g/cm³)

ρ_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu kruszywa przy wilgotności optymalnej, (g/cm³).

mmt: masa mokra próbki wraz z parowniczką, mst: masa sucha próbki wraz z parowniczką; mt: masa parowniczeki.

Przy całościowej ocenie wielowarstwowego zagęszczenia w nasypach średnich i wysokich dopuszcza się wykorzystanie metody średniej wartości I_s przy ilości badań > 10 pkt. oraz zastosowania współczynnika zmienności Z_s i odchylenia standardowego S_s . Ocena statystyczna zagęszczenia jest w tym przypadku metodą równoważną w stosunku do oceny pojedynczego wyniku, ale musi być przeprowadzona, opracowana i przedłożona do zatwierdzenia Inspektorowi przez przeszkolonego pracownika laboratorium Wykonawcy. W innym przypadku, wszystkie wyniki pomiarów (pojedyncze) powinny spełniać założenia tabeli 1.

Kontrolę nośność warstwy wykonać metodą referencyjną, jednoosiowego obciążenia statycznego płytą VSS $\varnothing 300$ [mm] poprzez oznaczenie modułów okształcenia; pierwotnego E1 i wtórnego E2. Nie narzuca się wymagania dla modułu E1, jego wartość warunkuje stosunek modułów i spełnienie wymagania dla wskaźnika okształcenia I_o .

Nośność nasypu niskiego lub w wykopie (nasyp płytki) wykonujemy tylko na warstwie wierzchniej.

Tabela 3. Nośność nasypu niskiego i nasypu płytkiego w wykopie

Zakres obliczeniowy	Ciśnienie końcowe	Moduł E1 i E2 = $\frac{3}{4} \Delta p / \Delta s \cdot D$ i wskaźnik okształcenia $I_o = E2/E1$				
		ściśliwość wtórna, E2			I_o, N_{sp}	Wg normy
		KR0-2	KR3-4	KR5-7		
[MPa]					KR0-7	
0,15 – 0,25	0,35	≥ 80	≥ 100	≥ 120	$\leq 2,2^{1)}$	PN-S-02205 zał. B

¹⁾ - Wymaganie $I_o \leq 2,2$ odpowiada wartości $I_s \geq 1,0$ metodą Proctora.

N_{sp} – grunt niespoisty, Δp – różnica nacisków, 0,1 [MPa], Δs – przyrost osiadania odpowiadający tej różnicy nacisków, [mm], D – średnica płyty, [mm]

Nośność nasypu średniego i wysokiego wykonujemy warstwowo z wyraźnym podziałem na warstwę górną na wierzchniej powierzchni nasypu i warstwach dolnych których granica przebiega poniżej -1,2 [m] licząc od wysokości docelowej projektowanego nasypu.

Tabela 4. Nośność nasypu średniego i wysokiego

Zakres obliczeniowy	Ciśnienie końcowe	Głębokość		Moduł E1 i E2 = $\frac{3}{4} \Delta p / \Delta s \cdot D$ i wskaźnik okształcenia $I_o = E2/E1$			
				ściśliwość wtórna, E2		I_o, N_{sp}	
				KR0-4	KR5-7	KR0-2	KR3-7
[MPa]		[m]		[MPa]			
0,15 – 0,25	0,35	w-wa górna	0,0	≥ 100	≥ 120	$\leq 2,2$	
			-1,2				
		w-wa dolna	-2,4	≥ 40	≥ 50	$\leq 2,5^{2)}$	$\leq 2,2$
			poniżej -2,4..... ¹⁾		≥ 40		

¹⁾ – badania nośności wykonać warstwowo co 1,2[m] w dół w zależności od wysokości nasypu.

²⁾ - Wymaganie $I_o \leq 2,5$ odpowiada wartości $I_s < 1,0$.

Wskaźnik okształcenia I_o to parametr który określa jednorodności (równomierności/elastyczność) powtarzalność sposobu wbudowania poszczególnych warstw w nasyp, a który podczas badania oddziałuje powierzchniowo od 1,5 x \varnothing płyty (45cm) w głąb i może być kryterium zastępczym (orientacyjnym) przy ocenie zagęszczenia jako dodatkowy parametr z badania metodą VSS.

3.11. Badanie alternatywne zagęszczenia i nośności

Za wiedzą i zgodą Inżyniera można wykorzystać lekki ugięciomierz dynamiczny (płyta dynamiczna) z interpretacją wyniku E_{vd} uzyskanego wzorem zależności od parametru s (tabela 2) korelując na wskaźnik zagęszczenia I_s i odrębnie na moduł wtórny E2 zgodnie z Instrukcją IBDiM lub Instrukcją Producenta dla warstw pośrednich. Należy nadmienić, iż ugięciomierz dynamiczny powstał z myślą kontroli przybliżonej nośności i nie jest urządzeniem predysponowanym do określania wskaźnika zagęszczenia I_s . Dodatkowo prawidłowe wyznaczenie wzorów korelacyjnych warunkuje rozpoznanie rodzaju gruntu wg PN-86/B-02480, różnoziarnistości, C_u wg PN-B-02481 oraz wykonanie badań porównawczych na poletku doświadczalnym przy znanej wilgotności naturalnej w_n , zagęszczeniu I_s (Proctor) i nośności E2 (VSS) warstwy. Lekki ugięciomierz jest przeznaczony do materiałów nasypowych N_{sp} . W przypadku stosowania płyty dynamicznej, odchylenie standardowe $Z_{p(evd)}$ nie ma zastosowania.

Badanie płytą dynamiczną nie może być badaniem odbiorowym, a jedynie poglądowym dającym możliwość zwielokrotnionej ilości miejsc pomiarowych w krótkim czasie. Badaniami odbiorowymi jest metoda Proctora i metoda VSS.

4. Kontrola jakości Robót

4.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Inspektor może zlecić wykonanie dodatkowego sprawdzenia parametrów nasypu w sytuacji, gdy zachodzi uzasadniona wątpliwość ze strony Nadzoru / Zamawiającego.

4.2. Parametry nasypu

Tabela 5. Cecha i częstotliwość

Cecha	Minimalna częstotliwość		Wymagania
Przydatność kruszywa ¹⁾	co najmniej raz na	600 [m ²]	Tabela 1
Nośność ¹⁾ warstwy		1000 [m ²]	Tabela 3 lub 4
Zagęszczenie ¹⁾ , warstwy		600 [m ²]	Tabela 2

¹⁾ Dodatkowo dla powierzchni nasypu przy uzasadnionych wątpliwościach Nadzoru.

4.3. Cechy geometryczne nasypu

Powinny być zgodne z dokumentacją projektową, a (przypadkowe) odchyłki nie większe niż podaje tabela 6.

Tabela 6. Wymagania dla badań i pomiarów cech geometrycznych

Cecha	Częstotliwość	Wymaganie	Norma / sprzęt
Szerokość nasypu	Minimum 1 x 100 [m]	± 1 [cm]	taśma
Równość podłużna	ciągła lub co 20 [m]	do 20 [mm]	BN-68/8931-04 ²⁾
Równość poprzeczna	10 x 1 [km]	± 0,5 [%]	niwelator
Spadki poprzeczne ¹⁾		± 1 [cm]	
Rzędne wysokościowe		± 5 [cm]	
Ukształtowanie osi w planie ¹⁾			

¹⁾ - Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

²⁾ – łatą 4-ro metrową.

5. Ogólne wymagania dla badań i pomiarów: Wykonawca / Nadzór / Arbitraż

W sytuacji gdy Inspektor dysponuje własnymi badaniami kontrolnymi, to mają one status nadrzędny nad obowiązkową dokumentacją Wykonawcy w tym zakresie. W razie wątpliwości, Inspektor ma prawo zlecić dodatkowe badania lub pomiary kontrolne. Ewentualne badania i pomiary arbitrażowe w kwestiach spornych są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych w obecności zainteresowanych stron, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora, Zamawiającego lub Wykonawcy przez zewnętrzne laboratorium akredytowane, zatwierdzone przez Zamawiającego.

6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt. Sposób, zakres i termin wykonania robót poprawkowych należy uzgodnić z Inspektorem, a następnie zgłosić do ponownego odbioru oraz przedstawić Program Naprawczy.

7. Obmiar Robót

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

8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt.4 dały wyniki pozytywne.

9. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanego nasypu.

10. Podstawa płatności

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

11. Przepisy związane

Tabela 7. Normy materiałowo - wykonawcze

PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Terminologia, wymagania i badania.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-EN 13286-2	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Metoda określenia gęstości i zawartości wody. Zagęszczenie metodą Proctora.
PN-B-02481	Geotechnika. Terminologia podstawowa. Symbole literowe i jednostki miar
PN-B-04481	Grunty budowlane – Badania próbek gruntu
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badanie. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badanie. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

Tabela 8. Inne dokumenty wykonawczo - odbiorowe

Instrukcja IBDiM:2005	Badanie zależności korelacyjnej dla oceny stanu zagęszczenia i nośności gruntów niespoistych płytą dynamiczną, Laboratorium Geotechniki
Instrukcja GDDP:1998	Badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Część 1-3
KTKNPiP:2014	Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych
WR-D-63:2022	Wzorce i standardy rekomendowane przez Ministra właściwego ds. transportu

Tabela 9. Powiązane STWiORB

D-02.01.01	Roboty Ziemne – Wykopy w gruntach nieskalistych
------------	---

D-04.01.01 PODBUDOWY – PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIA KORYTA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach realizacji zadania pn.: „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Zasady prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta drogowego w zakresie profilowania i zagęszczenia zgodnie z Dokumentacją Projektową w zakresie rzeczowym:

Podbudowa	
Kategoria ruchu, KR:	2
Zakres robót:	Koryto drogowe
Głębokość:	Zgodnie z Dokumentacją Projektową
Rodzaj materiału:	Grunt rodzimy / nasypowy
W konstrukcji:	Jezdni, zjazdów, dróg dla pieszych, dróg dla rowerów, dróg dla pieszych i rowerów, peronów, zatok postojowych

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1 Koryto drogi – wykop uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia konstrukcji nawierzchni.

1.4.2 Poziom niwelety robót ziemnych – górna powierzchni gruntu nasypowego w nasypie, rodzimego w wykopie lub powierzchni warstwy ulepszonego podłoża, o ile taka warstwa występuje.

1.5. Ogólne zasady dotyczące materiałów i robót

Wykonawca odpowiada za jakość: materiałów, wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, poleceniami Inspektora oraz wymaganiami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” i zapisami Umowy.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru spełniając wymagania niniejszej STWiORB.

1.5.1. Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia i akceptacji

- Jeżeli będzie zastosowany, grunt przydatny spełniający wymagania STWiORB D-02.01.01 i/lub kruszywo nasypowe, potwierdzone na zgodność z normą PN-EN 13242, STWiORB D-02.03.01 oraz DWU Producenta na kruszywo.
- Program Zapewnienia Jakości (PZJ) uwzględniający wszystkie warunki w tym sprzęt i transport, w jakich będą wykonywane roboty oraz zgodności z wymaganiami technicznymi niniejszej STWiORB.
- Badania i pomiary celem sprawdzenia jakości wykonanych robót i zastosowanych materiałów. Wszystkie wymienione oznaczenia w pkt.4, a na prośbę Inspektora wykona w jego obecności w uzgodnionym terminie.

2. Materiały

O ile występują, to grunt przydatny wg STWiORB D-02.01.01 lub materiał nasypowy wg STWiORB D-02.03.01 w sytuacji gdy grunt przydatny nie jest dostępny lub jego ilość jest nie wystarczająca, bądź stanowi płytką wymianę gruntu rodzimego (płytki nasyp).

3. Wykonanie robót

3.1. Ogólne warunki

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

3.2. Warunki atmosferyczne

Wykonanie robót polegających na przygotowaniu koryta na wcześniej przygotowanym i odwodnionym wykopie / nasypie należy wykonać w warunkach sprzyjających przy temperaturze suchego podłoża od +5°C. Robót nie prowadzimy podczas długotrwałych i ulewnych opadów oraz w okresie zimowym.

3.3. Sprzęt i transport

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i transportu podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

Za ilość i rodzaj niezbędnego sprzętu odpowiada Wykonawca.

3.4. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta w wykopie lub nasypie w zakresie profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do robót jest możliwe wyłącznie za zgodą Nadzoru. W wykonanym i odebranym korycie nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni. Wykonawca prowadząc roboty ma nie dopuścić do uplastycznienia podłoża i zgodnie z zapisami STWiORB D-02.01.01. prace poprzedzić stosownym rozpoznaniem stanu zalegania gruntu w nowym śladzie drogi lub w starym jeżeli jego stan wzbudza wątpliwości.

3.5. Próba technologiczna

Decyzję co do wykonania poletka doświadczalnego podejmie Inspektor Nadzoru.

3.6. Profilowanie koryta

Oczyszczoną ze wszelkich zanieczyszczeń powierzchnię należy sprawdzić, czy istniejące rzedne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzedne terenu w wykopie lub nasypie przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzedne podłoża. Do wykonania profilowania i zagęszczenia Wykonawca wykorzysta sprzęt do tego przeznaczony.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia w przewidzianym do profilowania podłożu, Wykonawca powinien spulchnić wierzchnią warstwę podłoża na głębokość zaakceptowaną przez Nadzór, dowieźć pozyskany grunt przydatny lub nasypowy i wypełnić punktowe nierówności w korycie zgodnie z wytycznymi STWiORB D-02.01.01 lub D-02.03.01. Po wyprofilowaniu zagęści koryto w przedziale głębokości krytycznej tj. $t_c < 0,6[m]$ do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia I_s podanego w tabeli 1, określi nośność E2 wg tabeli 2 oraz zadba o prawidłową równość podłużną i poprzeczną (tabela 5). Osiągnięcie w/w parametrów obowiązuje w każdej sytuacji a stabilizowanie mechaniczne podłoża jest konieczne.

3.7. Zagęszczenie i nośność

Referencyjnym badaniem zagęszczenia stabilizowanej mechanicznie, wierzchniej warstwy podłoża w przedziale $t_c < 0,6[m]$ jest wskaźnik zagęszczenia I_s . To stosunek gęstości objętościowej w pobranej próbce metodą cylindra wciskanego CW na budowie do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego / kruszywa przy wilgotności optymalnej uzyskanej w aparacie Proctora metodą I przy energii zagęszczenia 0,59 [J/cm³].

Tabela 1. Zagęszczenie koryta w wykopie

Parametr	Wymaganie		Norma
	KR0-4	KR5-7	
Strefa korpusu w głębokości krytycznej, t _c	≤ 60 [cm]		-
CW ¹⁾ gęstość objętościowa ρ _d [g/cm ³]	≥ ρ _{ds}		PN-B-04481
Wilgotność, w _n = ((m _{mt} -m _{st})/(m _{st} -m _t))*100	w _n ≥ 0,7 w _{opt.} [%]		
Maksymalna gęstość objętościowa szkieletu, ρ _{ds} [g/cm ³]	Deklarowana		PN-EN 13286-2
Wilgotność optymalna, w _(opt.) [%]			
Wskaźnik zagęszczenia, I _s = ρ _d / ρ _{ds}	≥ 1,00	≥ 1,03	PN-S-02205
Moduł dynamiczny, E _{vd} = 1,5r (σ _{max} / s _{max}) [MN/m ²] ²⁾			Instrukcja IBDiM

1) – metoda pobrania próbki cylindrem wciskany o $\varnothing > 8 [cm]$ i h o stosunku: $0,9 < \varnothing < 1,1$.

2) – zasady wyliczenia wskaźnika zagęszczenia I_s z modułu E_{vd} opisano w pkt.3.8

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntu / kruszywa, (g/cm³)

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego / kruszywa przy wilgotności optymalnej, (g/cm³).

m_{mt} : masa mokra próbki wraz z parowniczką, m_{st} : masa sucha próbki wraz z parowniczką; m_t : masa parowniczeki.

Całościowa ocena zagęszczenia w wierzchniej warstwie koryta nie zakłada odbioru z wykorzystaniem średnich wartości I_s przy ilości badań > 10 pkt. oraz współczynnika zmienności Z_s i odchylenia standardowego S_s . Wszystkie wyniki pomiarów (pojedyncze) powinny spełniać założenia tabeli 1.

Kontrolę nośność warstwy wykonać metodą referencyjną, jednoosiowego obciążenia statycznego płytą VSS $\varnothing 300[mm]$ poprzez oznaczenie modułów odkształcenia; pierwotnego E1 i wtórnego E2 oraz wskaźnik odkształcenia I_o jako parametr zagęszczenia warstwy. Nie narzuca się wymagania dla modułu pierwotnego E1, jego wartość warunkuje stosunek modułów i spełnienie wymagania dla wskaźnika odkształcenia I_o który odpowiada wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,0$ metodą Proctor'a i określa jedynie, czy uzyskana wartość I_o przekracza granice dla $I_s = 1,0$ czy nie. I_o określa wielowarstwową jednorodność (równomierność) zalegania podłoża gruntowego z oddziaływaniem $1,5 \times \varnothing$ płyty (45cm) i głębiej, który może być kryterium zastępczym (orientacyjnym) przy ocenie zagęszczenia jako dodatkowy parametr z badania metodą VSS w t_c .

Tablica 2. Wymagana nośność koryta w wykopie (pod zaprojektowaną konstrukcję - tablica 3)

Zakres obliczeniowy	Ciśnienie końcowe	Moduł E1 i E2 = $\frac{3}{4} \Delta p / \Delta s * D$ i wskaźnik odkształcenia $I_o = E2/E1$					Wg normy
		ściśliwość wtórna, E2			I_o, N_{sp}	I_o, S_p	
[MPa]		KR0-2	KR3-4	KR5-7	KR0-7		
0,15 – 0,25	0,35	$\geq 80^{1)}$	$\geq 100^{1)}$	$\geq 120^{1)}$	$\leq 2,2$	$\leq 2,0$	PN-S-02205
		$\geq 50^{2)}$					
		$\geq 25^{3)}$					

N_{sp} – grunt niespoisty; S_p – grunt spoisty, Wymaganie, I_o odpowiadają wartości $I_s \geq 1,0$ metodą Proctor'a.

Δp – różnica nacisków, 0,1[MPa], Δs – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków, [mm], D – średnica płyty, [mm]

Tablica 3. Interpretacja wymagania nośności

1) - Wymaganie bez zaprojektowanych dolnych warstwach konstrukcyjnych i / lub ulepszonego podłoża w nawierzchni. Wymagania obowiązują na

rodzimy podłożu gruntowym stabilizowanym mechanicznie na którym ułożona zostanie bezpośrednio podbudowa zasadnicza.

2) - Wymaganie przy zaprojektowanych dolnych warstwach konstrukcyjnych lub ulepszonym podłożu w nawierzchni.

3) - Wymaganie przy zaprojektowanych dolnych warstwach konstrukcyjnych i warstwie ulepszonego podłoża w nawierzchni łącznie.

Nie spełnienie wymagania E2 obliguje Wykonawcę do przedstawienia Inżynierowi PZJ celem doprowadzenia podłoża do oczekiwanego stanu. Jeżeli odbiór koryta następuje na wykonanej wymianie gruntu (nasyp płytki) lub nasypie niskim, średnim lub wysokim to parametrami odbioru w zakresie zagęszczenia i nośności koryta są wymaganiami tabeli 2, 3 lub 4 wg STWiORB D-02.03.01.

3.7.1. Utrata nośności

W sytuacji gdy wartość E2 jest < 25 [MPa] Wykonawca przedstawi wyniki Nadzorowi nie podejmując żadnych prac terenowych celem nie pogorszenia stanu zalegania w tym uplastycznienia podłoża pozostawiając jednocześnie decyzje Zamawiającemu (Nadzorowi Autorskiemu).

3.8. Badanie alternatywne zagęszczenia i nośności

Za wiedzą i zgodą Inżyniera można wykorzystać lekki ugięciomierz dynamiczny (płyta dynamiczna) z interpretacją wyniku E_{vd} uzyskanego wzorem zależności od parametru s (tabela 1) korelując na wskaźnik zagęszczenia I_s i odrębnie na moduł wtórny E2 zgodnie z Instrukcją IBDiM lub Instrukcją Producenta. Należy nadmienić, iż ugięciomierz dynamiczny powstał z myślą kontroli przybliżonej nośności i nie jest urządzeniem predysponowanym do określania wskaźnika zagęszczenia I_s . Dodatkowo prawidłowe wyznaczenie wzorów korelacyjnych warunkuje rozpoznanie rodzaju gruntu wg PN-86/B-02480, różnoziarnistości, C_u wg PN-B-02481 oraz wykonanie badań porównawczych na poletku doświadczalnym przy znanej wilgotności naturalnej w_n , zagęszczeniu I_s (Proctor) i nośności E2 (VSS) warstwy. Lekki ugięciomierz jest przeznaczony do materiałów nasypowych N_{sp} . W przypadku stosowania płyty dynamicznej, odchylenie standardowe $Z_{p(erd)}$ nie ma zastosowania. Badanie płytą dynamiczną nie może być badaniem odbiorowym, a jedynie poglądowym dającym możliwość zwielokrotnionej ilości miejsc pomiarowych w krótkim czasie. Badaniami odbiorowymi jest metoda Proctora i metoda VSS.

4. Kontrola jakości Robót

4.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Inspektor może zlecić wykonanie dodatkowego sprawdzenia parametrów podłoża w sytuacji, gdy zachodzi uzasadniona wątpliwość ze strony Nadzoru / Zamawiającego.

4.2. Parametry podłoża w korycie

Tabela 4. Cecha i częstotliwość

Cecha	Minimalna częstotliwość	Wymagania
Nośność ¹⁾	Co najmniej raz na	1000 [m ²]
Zagęszczenie ¹⁾		600 [m ²]
		Tabela 2
		Tabela 1

¹⁾ Dodatkowo dla powierzchni koryta przy uzasadnionych wątpliwościach Nadzoru.

4.3. Cechy geometryczne koryta

Powinny być zgodne z dokumentacją projektową, a (przypadkowe) odchyłki nie większe niż podaje tabela 5.

Tabela 5. Wymagania dla badań i pomiarów cech geometrycznych

Cecha	Częstotliwość	Wymaganie	Norma / sprzęt
Szerokość koryta	Minimum 1 x 100 [m]	± 1 [cm]	taśma
Równość podłużna	ciągła lub co 20 [m]	do 20 [mm]	BN-68/8931-04 ²⁾
Równość poprzeczna	10 x 1 [km]	$\pm 0,5$ [%]	niwelator
Spadki poprzeczne ¹⁾		± 1 [cm]	
Rzędne wysokościowe		± 5 [cm]	
Ukształtowanie osi w planie ¹⁾			

¹⁾ - Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

²⁾ – łąką 4-ro metrową.

5. Ogólne wymagania dla badań i pomiarów: Wykonawca / Nadzór / Arbitraż

W sytuacji gdy Inspektor dysponuje własnymi badaniami kontrolnymi, to mają one status nadrzędny nad obowiązkową dokumentacją Wykonawcy w tym zakresie. W razie wątpliwości, Inspektor ma prawo zlecić dodatkowe badania lub pomiary kontrolne. Ewentualne badania i pomiary arbitrażowe w kwestiach spornych są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych w obecności zainteresowanych stron, co do których istnieje uzasadniona wątpliwość ze strony Inspektora, Zamawiającego lub Wykonawcy przez zewnętrzne laboratorium akredytowane, zatwierdzone przez Zamawiającego.

6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt. Sposób, zakres i termin wykonania robót poprawkowych należy uzgodnić z Inspektorem, a następnie zgłosić do ponownego odbioru oraz przedstawić Program Naprawczy.

7. Obmiar Robót

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

8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt.4 dały wyniki pozytywne.

9. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) przygotowanego koryta drogi.

10. Podstawa płatności

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

11. Przepisy związane

Tabela 6. Normy materiałowo - wykonawcze

PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Terminologia, wymagania i badania.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-EN 13286-2	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Metoda określenia gęstości i zawartości wody. Zagęszczenie metodą Proctora.
PN-B-02481	Geotechnika. Terminologia podstawowa. Symbole literowe i jednostki miar
PN-B-04481	Grunty budowlane – Badania próbek gruntu
PN-EN 14688-2	Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikacja gruntów.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką

Tabela 7. Inne dokumenty wykonawczo - odbiorowe

Instrukcja IBDiM:2005	Badanie zależności korelacyjnej dla oceny stanu zagęszczenia i nośności gruntów niespoistych płytą dynamiczną, Laboratorium Geotechniki
KTKNPiP:2014	Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych
WR-D-63:2022	Wzorce i standardy rekomendowane przez Ministra właściwego ds. transportu

Tabela 8. Powiązane STWiORB

D-02.03.01	Roboty Ziemne – Wykonanie Nasypów
D-02.01.01	Roboty Ziemne – Wykopy w gruntach nieskalistych

D-04.03.00 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE PODŁOŻA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach realizacji zadania pn.: „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Zasady prowadzenia robót związanych z wykonaniem oczyszczenia podłoża, połączeń technologicznych, skropienia między-warstwowego wraz z jego zabezpieczeniem przed ułożeniem warstw bitumicznych zgodnie z Dokumentacją Projektową w zakresie rzeczowym:

Zakres:	Nawierzchnia bitumiczna
Kategoria ruchu, KR:	2
Pod warstwę bitumiczną:	Podbudowę, wyrównawczą, wiążącą i ścieralną

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. Połączenia technologiczne – trwałe, szczelne połączenie różnych warstw i urządzeń (spoina) lub tych samych warstw (złącze) wykonanych w różnym czasie nie będącym połączeniem między-warstwowym.

1.4.2. Skropienie – (szepność) połączenie między warstwami poprzez skropienie w celu uzyskania współpracy między nimi i uzyskania odpowiedniej trwałości nawierzchni.

1.5. Ogólne zasady dotyczące materiałów i robót

Wykonawca odpowiada za jakość: materiałów, wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, poleceniami Inspektora oraz wymaganiami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” i zapisami Umowy.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

1.5.1 Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia

- Deklaracje DWU / Aprobaty Techniczne na materiały użyte do wykonania robót zgodnie z niniejszym STWiORB.
- Program Zapewnienia Jakości (PZJ) uwzględniający wszystkie warunki w tym sprzęt i transport, w jakich będą wykonywane roboty oraz zgodności z wymaganiami technicznymi WT-2:2016.
- Badania i pomiary celem sprawdzenia jakości wykonanych robót i zastosowanych materiałów.

Wszystkie wymienione oznaczenia w pkt.4, a na prośbę Inspektora wykona w jego obecności w uzgodnionym terminie.

2. Stosowane materiały

2.1. Taśma bitumiczna

Elastyczna taśma bitumiczna, która powinna wykazywać cechy zgodne z tabelą 1 a elastyczność osiągnąć poprzez modyfikowanie polimerami.

2.2. Emulsje i pasty asfaltowe

Kationowe emulsje w której fazą zdyspergowaną jest asfalt o zawartości 60[%] wg tabeli 2a i zawartości asfaltu 69[%] wg tabeli 2b zgodnie z Załącznikiem Krajowym NA do PN-EN 13808.

Jeżeli Projekt nie przewiduje zbrojenia geosiatką to tabela 2b nie ma zastosowania.

Nie przewiduje się wykorzystania past asfaltowych.

2.3. mleczko wapienne

Wstępnie przygotowany, stężony roztwór roboczy wodorotlenku wapnia w celu ochrony skropienia powierzchniowego warstw bitumicznych emulsją dla KR4-7 wg pkt.3.7.4.

Tabela 1. Polimerowa taśma termozgrzewalna

Właściwości	Wg normy	Opis		Wymaganie
		badania	użycia	
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427	-	-	≥ 90 °C
Penetracja stożkiem	PN-EN 13880-2	-	-	20 do 50 1/10 [mm]
Odpężenie sprężyste	PN-EN 13880-3	-	-	10 do 30 [%]
Zginanie na zimno	DIN 52123	test 20 [cm] odcinka taśmy w temperaturze 0 °C po 24h kondycjonowania	-	Bez pęknięć
Wydłużenie ¹⁾	SNV 671 920	w temperaturze: -10°C	-	≥ 10 [%]
Przyczepność ²⁾				≤ 1 [N/mm ²]
^{1, 2)} po postarzeniu termicznym				Podać wynik
wysokość	-	-	Każde zastosowanie	≥ 4 [cm]
Szerokość	-	-	Szczeliny, na styku z krawężnikiem, armatura w w-wie ścieralnej	5 [mm] ¹⁾
	-	-	Złącza, spoiny	10 [mm]

Tabela 2a. Emulsje pod warstwy bitumiczne

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Wymagania (klasa)		
			C60 B3 ZM	C60 BP3 ZM	C60 B10 ZM/R
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% (m/m)	58 do 62 (6)		
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	g/100 g	70-155 (3)		NR ²⁾ (0)
Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429	% (m/m)	≤ 0,2 (3)		
Czas wypływu Ø 2 mm przy 40°C	PN-EN 12846-1	s	15 - 70 (3)		
Przyczepność do kruszywa referencyjnego	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	NR (0)		≥ 75 ⁴⁾ (2)
Pozostałość na sicie po 7 dniach magazynowania, sito 0,5 mm	PN-EN 1429	% (m/m)	≤ 0,2 (3)		
Asfalt odzyskany i stabilizowany	PN-EN 13074-1 i PN-EN-13074-2				
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	≤ 100 (3)		
Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≥ 43 (6)	≥ 46 (5)	≥ 43 (6)
Energia kohezji	PN-EN 13589 i PN-EN 13703	J/cm ²	NR (0)	DV ³⁾ (1)	NR (0)
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	NR (0)	> 50 (5)	NR (0)

Tabela 2b. Emulsja pod rozkładaną geosiatkę

-	-	-	C69 BP3 PU
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% (m/m)	67 do 71 (9)
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	g/100 g	70-155 (3)
Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429	% (m/m)	≤ 0,2 (3)
Czas wypływu Ø 4 mm przy 40°C	PN-EN 12846-1	s	5 - 70 (5)
Przyczepność do kruszywa referencyjnego	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	≥ 75 (2)
Pozostałość na sicie po 7 dniach magazynowania, sito 0,5 mm	PN-EN 1429	% (m/m)	≤ 0,2 (3)
Asfalt odzyskany i stabilizowany	PN-EN 13074-1 i PN-EN-13074-2		
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	≤ 150 (4)
Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≥ 43 (6)
Kohezja (wahadło)	PN-EN 13588	J/cm²	DV (1)
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥ 50 (5)

¹⁾ – Taśma o grubości 5[mm] to szybsza absorpcja ciepła, łatwiej sklejać taśmę z elementami żeliwnymi jak i z krawężnikiem. Ze względu na większą elastyczność łatwiej osiągnąć szczelne przyleganie do elementów infrastruktury drogowej (kratki deszczowe, studnie, ...) w każdym innym przypadku grubość taśmy to 10[mm]. Użycie taśmy termozgrzewalnej nie zwalnia od skropienia powierzchni pionowych jak i poziomych.

²⁾ – brak wymagań

³⁾ – wartość deklarowana

⁴⁾ – badanie na kruszywie bazaltowym

3. Wykonanie robót

3.1. Ogólne warunki

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

3.2. Warunki atmosferyczne

Wszelkie roboty należy wykonać w sprzyjających warunkach przy temperaturze suchego podłoża od +5°C. Robót nie wykonujemy podczas opadów.

3.3. Próba technologiczna

Na polecenie Inspektora wykonać kontrole na poletku doświadczalnym na zgodności z zapisami STWiORB w zakresie:

- przygotowanie połączeń technologicznych (spoiny i złącza)
- ilości rozprowadzanej emulsji (skropienia) i ewentualnej korekty.
- montaż taśm termozgrzewalnych
- metoda przygotowania i rozprowadzenia mleczka wapiennego.

3.4. Sprzęt i transport

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i transportu podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".
Za ilość i rodzaj niezbędnego sprzętu odpowiada Wykonawca.

3.5. Przygotowanie powierzchni (oczyszczenie)

Każde podłoże w całości powinno być suche, oczyszczone i odebrane przez Inspektora.

Na warstwach bitumicznych zanieczyszczenia trudno usuwalne poddać szczotkowaniu mechanicznemu i myciu pod ciśnieniem (nie uszkodzić błony asfaltowej ziaren kruszywa), oleje, paliwa lub chemikalia usunąć absorbentami. Użyteczne może być wykorzystanie dmuchaw ze sprężonym powietrzem czy przemysłowych odkurzaczy.

Powierzchnia warstw kruszywowych musi charakteryzować się odpowiednim profilem i spadkiem, być nośne, zagęszczone i odebrane. Wolne od zanieczyszczeń oraz luźnego kruszywa. Równe bez zastoin wody i pozbawione kolein.

Powierzchnia warstw z mieszanek związanych spoiwem podobnie jak warstwy kruszywowe powinny posiadać odpowiedni profil i spadek, być zagęszczone i uzyskać projektowaną wytrzymałość w [MPa]. Wolne od zanieczyszczeń oraz luźnego kruszywa, nie wykazywać spękań lub wykruszeń, równe bez zastoin wody. W przypadku powierzchni bardzo suchej, bezpośrednio przed wykonaniem skropienia zwilżyć wodą do stanu matowo-wilgotnego.

Powierzchnia sfrezowanej, istniejącej warstwy bitumicznej przygotować tak jak powierzchnie warstw bitumicznych ze szczególnym uwzględnieniem przestrzeni wgłębnych i kraterów, dziur i ich powierzchni bocznych oraz dna.

Po opadach należy opóźnić skropienie do momentu częściowego przesuszenia powierzchni danej warstwy.
Każdą warstwę poddaną oczyszczeniu należy zgłosić do odbioru Inspektorowi.

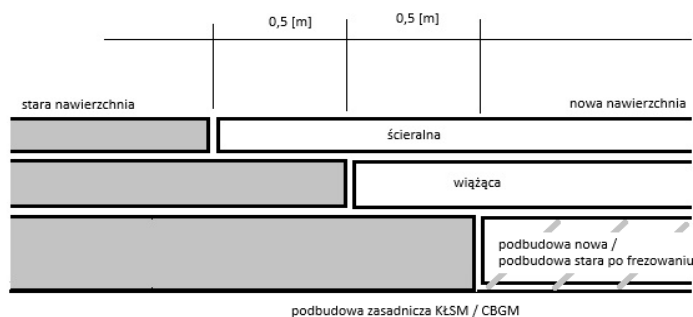
3.6. Połączenia technologiczne (spoiny i złącza)

Połączenie nowej nawierzchni ze starą metodą „gorące przy zimnym” wykonać wg rys.1 dla konstrukcji KR1-7.

Starą nawierzchnię przy połączeniach poprzecznych (spoiny) odciąć „na zakład” schodkowo pod kątem prostym, prostopadłe do osi jezdni i oczyścić zgodnie z pkt.3.5. Jeżeli wystąpi inny układ warstw w starej nawierzchni, Wykonawca zgłosi to Nadzorowi celem opracowania indywidualnego rozwiązania i dostosowania do zaistniałej sytuacji.

Dla pionowych i poziomych powierzchni styku różnych nawierzchni, linii krawężnika i armatury (urządzenia) wykonać ręczne skropienie emulsją kationową zgodną z tabelą 2a. Rodzaj użytej emulsji określa pkt.3.7.2., a ilość skropienia powierzchniowego powinna być zgodna z tabelą 3.

Rys.1



Przy połączeniach nowej warstwy z nową (złącze) metodą „gorące przy zimnym” dla konstrukcji KR1-7 przygotować styk poprzeczny odcinając końcówkę po kątem prostym w miejscu gdzie grubość zakończonego odcinka (działka dzienna) jest zgodna z projektem, prostopadłe do osi jezdni. Oczyścić zgodnie z pkt.3.5. i ręcznie skropić emulsją kationową zgodną z pkt.3.7.2. i tabelą 2a w ilości wg tabeli 3.

Połączenia nowej nawierzchni z nową (przesunięte w czasie łączenie działek dziennych - wielowarstwowych) wykonać analogicznie jak na rys.1 z tą różnicą, iż „zakład” będzie miał przesunięcie w przeciwnym kierunku.

Oznacza to że podbudowa będzie najbardziej wysuniętą warstwą a każda następna będzie kończyć się z odsadzką 2 – 3 [m] wcześniej. Sposób przygotowania jw.

W przypadku robót połówkowych, złącza podłużne wykonać w linii prostej i nie mogą być lokalizowane w śladzie koła. W konstrukcji wielowarstwowej złącza podłużne przesunąć względem siebie w kolejnych warstwach o minimum 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni a złącza poprzeczne o minimum 2 - 3 m. W metodzie „gorące przy zimnym” krawędź złącza nie może być pionowa a skośna (kąt ck. 70° nożem talerzowym lub frez) spryskana emulsją a w KR3-7 uszczelniona dodatkowo taśmą zgodną z tabelą 1. Złącza muszą być całkowicie związane a powierzchnie w jednej płaszczyźnie.

Dodatkowym uszczelnieniem powierzchni pionowych (spoin i złączy) oprócz emulsji jest taśma termozgrzewalna której grubość i minimalną wysokość w zależności od miejsca zastosowania określa tabela 1, użyta dla:

- KR1-2 na styku: warstw ścieralnych i armatury.
- KR3-4 na styku: warstw ścieralnych i wiążących w tym na styku warstwy ścieralnej z linią krawężnika i armatury.
- KR5-7 na styku: warstw ścieralnych, wiążących i podbudów bitumicznych w tym na styku warstw ścieralnych z linią krawężnika i armatury przy założeniu, iż czynności te będą wykonane w odpowiednim czasie dla poszczególnych etapów robót.

Na łączeniu warstw bitumicznych, taśma po wstępnym przyklejeniu do powierzchni pionowej powinna wystawać do 5mm i zostać dociśnięta walcami i zawałowana tworzyć kształt „grzybka” dając złączu powierzchniowe uszczelnienie.

Nie dopuszcza się przyklejenia taśmy położonej na płask całą wysokością „na spoinę” i dociśnięcie walcem.

3.7. Połączenie między-warstwowe (skropienie)

3.7.1. Odstępstwa

- przy rozkładaniu dwóch warstw bitumicznych (kompaktowe) w jednym cyklu tzw. połączenie „gorące na gorącym”.
- przed ułożeniem warstwy z asfaltu lanego.
- nie skrapiamy na zapas, tj. na kilka dni wcześniej.

3.7.2. Skropienie

Jeżeli Nadzór nie zadecyduje inaczej, skropienie należy wykonać na całej powierzchni dla:

- nowych i starych (po frezowaniu) warstw bitumicznych
- podbudów z mieszanek niezwiązanych KŁSM jak i związanych hydraulicznie CBGM a także cementowo- emulsyjnych MCE w ilość zgodnej z tabelą 3.
- warstwy pod układaną geosiatkę – „zbrojenie”.

Pod warstwę bitumiczną:

- ścieralną i wiążącą KR1-2 można stosować emulsję C60 B3 ZM jeżeli w MM-A nie ma asfaltu PMB (modyfika), a standardowo C60 BP3 ZM dla KR1-7.
- podbudowę bitumiczną emulsje C60 B10 ZM/R na KŁSM, na CBGM lub inne niebitumiczne można użyć emulsji C60 B5 ME.

Pod geosiatkę:

- C69 BP3 PU w ilości zalecanej przez Producenta geosiatki a na wniosek Wykonawcy, za wiedzą i zgodą Inspektora Nadzoru istnieje możliwość odstąpienia od wymienionej emulsji i wykorzystanie emulsji C60 BP3 ZM w sytuacji braku dostępności lub innych racjonalnych uwarunkowań.

Do punktowych powierzchni wgłębnich:

Kraterzy „dziury” po frezowaniu uzupełnić mieszaną MM-A wyspecyfikowaną jako warstwa wyrównawcza. Przed wypełnieniem, oczyszczone punktowe powierzchnie lub całą powierzchnie sfrezowanej warstwy spryskać emulsją C60 BP3 ZM w ilości 0,5 – 0,7 [kgm²].

Potwierdzeniem cech funkcjonalno-użytkowych warstwy szapnej jest wynik badania na ścinanie metodą Leutnera przy określeniu parametrów warstwy wg przedmiotowego STWiORB dotyczącego konkretnej warstwy MM-A dla

KR >2 w tym warunków wykonania tego badania dla warstwy wyrównawczej i STWiORB który ja specyfikuje.

Tabela 3. Zastosowanie, rodzaj i ilość emulsji

Emulsja:	szybko-rozpadowa		wolno-rozpadowa	
	niemodyfikowana C60 B3 ZM ¹⁾	modyfikowana polimerami C60 BP3 ZM	niemodyfikowana C60 B10 ZM/R	
Linia:	krawężnika, armatura (urządzenia)			
Pod warstwę:	ścieralną	wiązącą	ścieralną	podbudowy bitumicznej
Temp. użycia, °C:	50 - 85		60 - 85	
Czas odparowania wody	0,5h			1,0h
Ilość, [kg/m ²] ²⁾ :	0,2(0,3) – 0,4(0,5)	0,3 – 0,5(0,7)	0,2(0,3) – 0,4(0,5)	0,2(0,3) – 0,4 ³⁾ (0,6) ⁴⁾
				0,5 – 0,7 (KŁSM)
				0,3 – 0,7 (CBGM)

Każda emulsja skleja i wypełnia wolne przestrzenie, ale C60 B10 ZM/R poprzez dłuższy czas rozpadu wypiera wodę z powierzchni ziaren kruszywa w tym porowatych oraz stabilizuje ziarno luźne KŁSM. Emulsje sumują (przeciwdziała) siłą rozciągającym (zmęczeniowym) i ścinającym (poślizg, koleinowanie, odspajanie, pęknięcia) w trakcie użytkowania nawierzchni.

¹⁾ – Jeżeli obie warstwy używają asfaltu drogowego, to dopuszcza się użyć emulsji C60 B3 ZM w wyższych KR.

²⁾ - Ilości emulsji dotyczą faktycznej masy po rozpadzie i odparowaniu wody.

³⁾ - Ilości emulsji pod warstwę podbudowy dotyczy sytuacji w której nową podbudowę rozkłada się w dwóch warstwach.

⁴⁾ – wartości w nawiasach dotyczą podłoża frezowanego, porowatego lub w złym stanie pod każdą warstwę.

3.7.3. Wykonanie skropienia

Skrapiarką wyposażoną w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające sprawdzić i regulować temperaturę, ciśnienie, obroty pompy dozującej lepiszcze, prędkości poruszania się skraparki oraz ilości dozowanego lepiszcza. Wykonawca przedstawi Inżynierowi protokół kalibracji skraparki w zakresie równomierności skrapiania i wydatku emulsji na [m²] wg metody PN-EN 12272-1. Skraparkę uznaje się za przydatną, jeżeli ilości rozkładanego lepiszcza mieści się w tolerancji $\pm 10\%$ od założonej ilości wg tabeli 3.

Skropienie ręczne łańcą dopuszcza się wyłącznie w miejscach trudnodostępnych, połączeniach technologicznych (złącza i spoiny), punktowych uzupełnieniach warstwą wyrównawczą i przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni (studnie, kratki, itp.) lub ją ograniczającą (linia krawężnika).

Skropić należy całą powierzchnię warstwy na danym etapie robót z wyprzedzeniem, przed rozkładaniem warstwy w celu rozpadu emulsji z wydzieleniem asfaltu i odparowaniem wody. Zmiana koloru z brązowej na czarną świadczy o rozpadzie emulsji, odczekać minimum 30 minut i rozpocząć następne roboty.

Nadmiarową ilość lepiszcza należy usunąć rozsypując piasek, a po nasączeniu – usunąć.

3.7.4. Zabezpieczenie skropienia

Dodatkowo na polecenie Inspektora wykonać skropienie mleczkiem wapiennym w celu ochrony właściwego skropienia, ale dopiero gdy ulegnie ono rozpadowi a woda odparuje.

Dawka roztworu mleczka wapiennego to 250 g/m² \pm 20 g, czas odparowania – do powstania suchego filmu na powierzchni przy zawartości wodorotlenku wapnia: 16-28[%] dla podbudów z CBGM / MCE oraz 9-16[%] dla warstw MM-A. Produktu nie transportować i przechowywać w pojemnikach aluminiowych. Nie magazynować w temperaturze poniżej 5°C.

4. Kontrola jakości Robót

4.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

4.2. Ocena wykonanych robót

Powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Tabela 4. Wymagania dla oceny wykonanych robót

Cecha	Częstotliwość	Wymaganie	Norma / sprzęt
Oczyszczenie warstwy	cała powierzchnia	Pkt. 3.5.	Ocena wizualna
Ocena skropienia i zabezpieczenie		Pkt. 3.7.3. i 3.7.4.	
Ilość skropienia, [kg/m ²]	Raz na 2000 – 3000 [m ²]	Wg Tabeli 3	PN-EN 12272-1
Zabezpieczenie spoin i złączy	cała długość	Pkt 3.6.	Ocena wizualna

5. Ogólne wymagania dla badań i pomiarów: Wykonawca / Nadzór / Arbitraż

W sytuacji gdy Inspektor dysponuje własnymi badaniami kontrolnymi, to mają one status nadrzędny nad obowiązkową dokumentacją Wykonawcy w tym zakresie.

W razie wątpliwości, Inspektor ma prawo zlecić dodatkowe badania lub pomiary kontrolne. Ewentualne badania i pomiary arbitrażowe w kwestiach spornych są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych w obecności zainteresowanych stron, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora, Zamawiającego lub Wykonawcy przez zewnętrzne laboratorium akredytowane, zatwierdzone przez Zamawiającego.

6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt. Sposób, zakres i termin wykonania robót poprawkowych należy uzgodnić z Inspektorem, a następnie zgłosić do ponownego odbioru oraz przedstawić Program Naprawczy.

7. Obmiar Robót

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

8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt.4 dały wyniki pozytywne.

9. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanego skropienia między-warstwowego i 1 mb (metr bieżący) wykonanego oczyszczenia i zabezpieczenia taśmą termozgrzewalną oraz mleczkiem wapiennym.

10. Podstawa płatności

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

11. Przepisy związane

Tabela 14. Normy materiałowo - wykonawcze

PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
PN-EN 12272-1	Powierzchniowe utrwalenie – Metody badań – Część 1 Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.

Tabela 15. Inne dokumenty wykonawczo - odbiorowe

WT-2: 2016	część II. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne.
------------	---

D-04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie dla zadania „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie i obejmuje wykonanie:

- warstwy podbudowy zasadniczej o gr. 20 cm warstwy i uziarnieniu ciągłym 0/31,5 mm – konstrukcja jezdni, placu do zawracania,
- warstwy podbudowy zasadniczej o gr. 25 cm warstwy i uziarnieniu ciągłym 0/31,5 mm – konstrukcja zatoki postojowej,
- warstwy podbudowy zasadniczej o gr. 29 cm warstwy i uziarnieniu ciągłym 0/31,5 mm – konstrukcja wyniesionego przejścia.

Warstwa DWN i/lub GWN ¹⁾				
Kategoria ruchu, KR:	0-7			
Podbudowa, warstwa:	Pomocnicza (DWN) i zasadnicza (GWN)			
Grubość:	Zgodna z Dokumentacją Projektową			
Mieszanka MM:	w DWN	KR0-2	nie występuje	
		KR3-7	CBR ≥ 60	0/31,5[mm]; C_{NR}, U_{F12}
	w GWN	KR0-2		
		KR3-7	CBR ≥ 80	
Zakres:	Jezdnia, zjazdy, drogi dla pieszych, drogi dla pieszych i rowerów, chodniki, place postojowe, manewrowe i inne wielkopowierzchniowe			

¹⁾ - Na potrzeby niniejszej STWiORB, która specyfikuje MM 0/31,5[mm] dla dwóch różnych warstw podbudowy przyjęto oznaczenia: GWN (górną warstwą nawierzchni) dla podbudowy zasadniczej oraz DWN (dolną warstwą nawierzchni) dla podbudowy pomocniczej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa – dolna część konstrukcji nawierzchni dróg służąca do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże.

Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej. Obydwie warstwy mogą być wykonywane w kilku warstwach technologicznych.

1.4.2. Podbudowa pomocnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach (DWN).

1.4.3. Podbudowa zasadnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże. Podbudowa kruszywowa stanowi dolną część podbudowy zasadniczej w nawierzchniach w których zastosowano zasadniczą podbudowę bitumiczną (GWN).

1.4.4. Kruszywo – ziarnisty materiał stosowany w budownictwie, kruszywo może być naturalne, sztuczne lub z recyklingu.

1.4.5. Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziamowym (od d=0 do D), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg.

Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw o określonych proporcjach.

1.4.6. Kruszywo słabe – kruszywo przewidziane do stosowania w mieszance przeznaczonej do wykonania warstw nawierzchni drogowej, które charakteryzuje się różnicami w uziarnieniu, przed i po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora, przekraczającymi ± 8%. Uziarnienie kruszywa należy sprawdzać na sitach przewidzianych do kontroli uziarnienia wg PN-EN 13285. O zakwalifikowaniu kruszywa do kruszyw słabych decyduje największa różnica wartości przesiewów na jednym z sit kontrolnych.

1.5. Ogólne zasady dotyczące materiałów i robót

Wykonawca odpowiada za jakość: materiałów, wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, poleceniami Inspektora oraz wymaganiami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” i zapisami Umowy.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru. Każda zmiana w składzie mieszanki wymaga akceptacji Inspektora i opracowania nowej proporcji (recepty) składników w MM i zostać zatwierdzona. Okres przydatności recepty traci ważność w sytuacji: zmiany złoża, rodzaju, gęstości i kategorii właściwości kruszyw wchodzących w skład mieszanki.

1.5.1 Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia i akceptacji

- Aktualną receptę laboratoryjną na mieszankę 0/31,5[mm] zgodną z normą klasyfikującą PN-EN 13285.
- Badania właściwości mieszanki, potwierdzające wytyczne WT-4:2010 oraz wytycznych WR-D-63.

- DWU na wszystkie materiały wsadowe do mieszanki kruszywowej oraz samej mieszanki.
- Program Zapewnienia Jakości (PZJ) uwzględniający wszystkie warunki w tym sprzęt i transport, w jakich będą wykonywane roboty oraz zgodności z wymaganiami technicznymi WT-4:2010 oraz niniejszej STWiORB.
- Badania i pomiary celem sprawdzenia jakości wykonanych robót i zastosowanych materiałów a wszystkie wymienione oznaczenia w pkt.5, a na prośbę Inspektora wykona w jego obecności w uzgodnionym terminie

Strona 2/7

2. Stosowane materiały

2.1. Kruszywo

Mieszankę należy wyprodukować na bazie kruszyw drobnych ($d=0$ i $D \leq 6,3$ [mm]), grubych ($d \geq 1$ i $D > 2$) oraz o ciągłym uziarnieniu (o.c.u) ($d=0$ i $D > 6,3$ [mm]) spełniających wymagania tabeli 1 i normy PN-EN 13242 która kategoryzuje i definiuje cechy geometryczno-fizyczno-mechaniczno-chemiczne kruszyw (wsad do MM) oraz WT-4:2014, która definiuje wymagania do konkretnych zastosowań w tym zakresie (jako produkt – mieszanka MM).

2.2. Kruszywa do niezwiązanej mieszanki mineralnej (MM)

Tabela 1. Kruszywa drobne, grube i o.c.u.

Właściwości kruszywa				Wymagania	Norma
Skład granulometryczny wg zestawu				podstawowy + zestaw 1	PN-EN 13242
Uziarnienie	DWN		$G_{C80/20}$; G_{F80} ; G_{A75}	PN-EN 933-1	
	GWN		$G_{C85/15}$; G_{F85} ; G_{A85}		
tolerancje uziarnienia kruszywa na sitach pośrednich	grubego	DWN	GT_{CNR}		
		GWN	$GT_{C20/15}$		
	drobnego i o.c.u	DWN	GT_{FNR} ; GT_{ANR}		
		GWN	GT_{F10} ; GT_{A20}		
Kształt kruszywa grubego, maksymalne wartości dla wskaźnika	płaskości	DWN	FI_{NR}	wg PN-EN 933-4	
		GWN	FI_{50}		
	kształtu	DWN	SI_{NR}		
		GWN	SI_{55}		
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym:			C_{NR} w DWN	PN-EN 933-5	
			$C_{90/3}$ w GWN		
Zawartość pyłów w kruszywie ¹⁾	grubym		$f_{Deklarowana}$	PN-EN 933-1	
	drobnym				
Odporność na rozdrabnianie	do DWN	KR 3-7	$\leq LA_{50}$	PN-EN 1097-2	
		KR 0-4	$\leq LA_{40}$		
	do GWN	KR 5-7	$\leq LA_{35}$		
Odporność na ścieranie kruszywa grubego			M_{DE} Deklarowana	PN-EN 1097-1	
Gęstość			Deklarowana	PN-EN 1097-6, roz. 7,	
Nasiąkliwość, badanie wskaźnikowe na mróz			W_{cmNR} ; $WA_{242}^{2)}$	8 lub 9 (w zależności od frakcji)	
Siarczany rozpuszczalne w kwasie			AS_{NR}	PN-EN 1744-1	
Całkowita zawartość siarki			S_{NR}		
Stałość objętości żużla stalowniczego			V_5	PN-EN 1744-1, p.19.3	
Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym			Brak rozpadu	PN-EN 1744-1 p.19.1	
Rozpad żelazowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym				PN-EN 1744-1, p.19.2	
Składniki rozpuszczalne w wodzie	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów			PN-EN 1744-3	
Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak: drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy				
Zgorzel słoneczna bazaltu			SB_{LA}	PN-EN1367-3, PN-EN 1097-2	
Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 dla skały:			Magmowej: F_4 Przeobrażonej: F_4 Osadowej: F_{10} Z recyklingu: F_{10} ($F_{25}^{3)}$	PN-EN 1367-1	
			Z deklaryngu: F_{10} ($F_{25}^{3)}$		
Skład materiałowy			Deklarowany	-	
Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów				

¹⁾ - łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w podanych krzywych granicznych, rys.1 i/lub 2.

²⁾ - w przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność.

³⁾ - zawartość w MM nie przekracza 50[%].

Zaleca się aby kruszywo użyte do podbudowy pomocniczej w zakresie procentowej zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanej oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym nie była niższa niż $C_{50/30}$.

W mieszance MM do podbudowy zasadniczej (GWN), kruszywo o.c.u, nie może stanowić 100[%] składu agregatu kruszywowego. Przy podbudowie pomocniczej (DWN) wykorzystanie kruszywa o.c.u. w 100 [%] warunkuje zgoda Inspektora, który może dopuścić materiał na podstawie oświadczenia wystawionego przez Wykonawcę wraz z badaniami, że kruszywo o.c.u. spełnia wymagania PN-EN 13242 i rys.2. Spełnia wymagania w zakresie krzywych kontrolnych (ciągłe krzywe), utrzymuje ciągłość uziarnienia (tabela 3) i wskaźnika CBR

oraz że stan ten nie ulegnie zmianie. W każdej innej sytuacji lub badań kontrolnych nie potwierdzających zobowiązania, Inspektor może zażądać usunięcia kruszywa z budowy, zastąpienia innym na koszt Wykonawcy po uprzedniej akceptacji. Nie dopuszcza się wszelkich kruszyw pozyskanych z rozbiórek w tym kubicznych poddanych przekruszeniu na placu budowy nie spełniających wymagań tabeli 1 i normy PN-EN 13242 potwierdzonych wystawieniem DWU na materiał

2.3. Woda

Woda wodociągowa zgodna z PN-EN 1008.

3.0. Projektowanie mieszanki MM

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszyw (tabela 1) do mieszanki przy odpowiedniej ilości wody. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wyprodukowania mieszanki zgodnej z receptą na wytwórni z przeznaczeniem w budowania.

3.1. Pyły i nadziarno

Nie określa się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów $d < 0,063$ [mm] dla DWN i GWN.

Maksymalną zawartość części drobnych (pyłów) $d < 0,063$ [mm] i nadziarna określa tablica 4 uwzględniając podział na podbudowę pomocniczą i zasadniczą bazując na analizie granulometrycznej wg PN-EN 933-1. W przypadku użycia słabych kruszyw zawartość pyłów i nadziarna należy badać zawsze i deklarować po 5-krotnym zagęszczeniu metodą Proctor'a wg PN-EN 13286-2 w obu przypadkach. Wyniki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Oznaczenie jakości pyłów szkodliwych błękitem metylenowym (MB_F) nie jest wystarczające do oceny całokształtu frakcji pyłowo-iloowej, dlatego niezbędne jest wykonanie badania wskaźnikowego na mróz, SE4 i jego zadeklarowanie po pięciokrotnym zagęszczeniu w aparacie Proctora wg PN-EN 13286-2

3.2. Uziarnienie

Uziarnienie mieszanki kruszyw powinno spełniać wymagania przedstawione na rysunku 1 dla podbudowy pomocniczej i rysunku 2 dla podbudowy zasadniczej. W trakcie dowozu kolejnych partii mieszanki na budowę, Wykonawca będzie sprawdzał jednorodność wg tablicy 2.

Tablica 2. jednorodność uziarnienia

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) Tolerancje przesiewu przez sito (mm), % (M/m)					
Sito, [mm]:	0,5	1	2	4	8	16
0/31,5:	±5	±5	±7	±8	±8	±8

Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziaren słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctor'a wg PN-EN 13286-2. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctor'a, mieści się w krzywych granicznych podanych na rys.1 dla podbudowy pomocniczej i rys. 2 dla podbudowy zasadniczej.

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta dla DWN i/lub GWN powinna mieścić się w krzywych (SDV), a krzywa kontrolna (Wykonawcy/Nadzoru) w obszarze uwzględniającym dopuszczalną tolerancję podaną w tablicy 2 spełniając jednocześnie wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 3 (proporcja frakcyjna w stosie).

Wartości liczbowe krzywych ciągłych dotyczą krzywej kontrolnej uziarnienia wykonanej przez Wykonawcę i/lub Nadzór stanowiąc tolerancję dla stosu okruszowego deklarowanej (S) od SDV Producenta.

Tablica 3. ciągłość uziarnienia

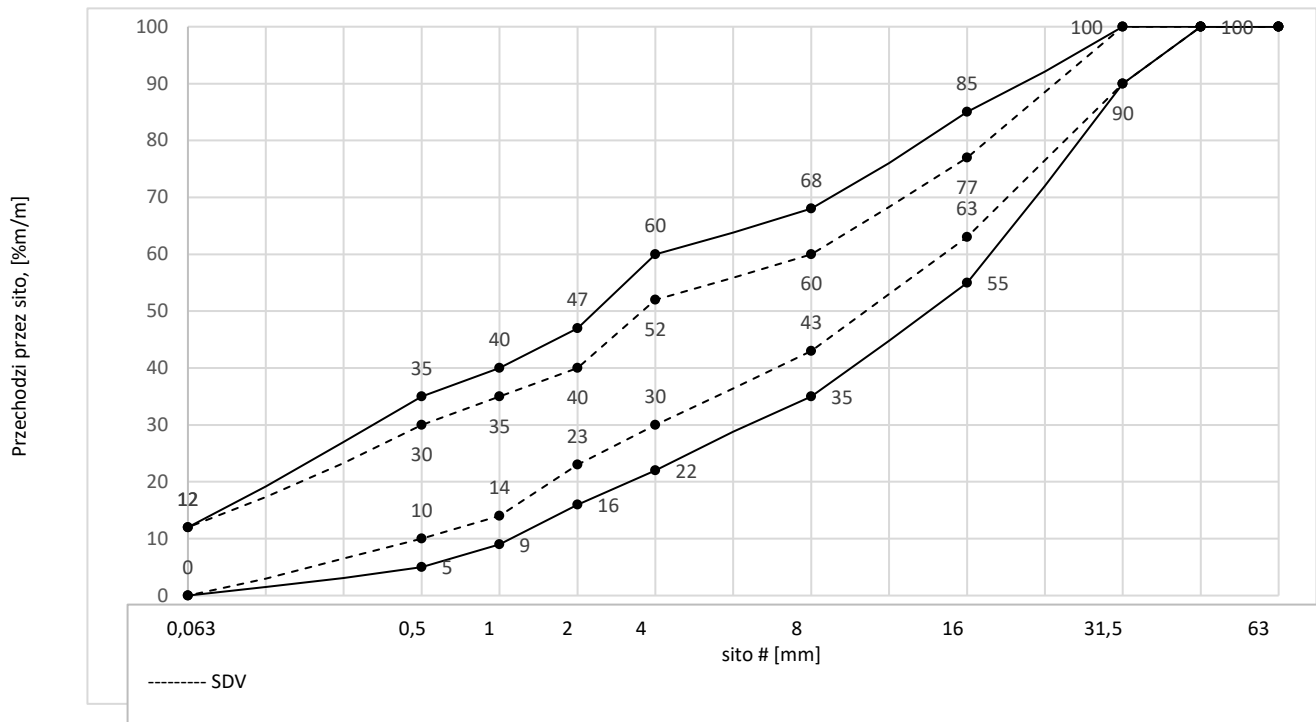
Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach, [różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)]							
Frakcja, [mm]	1/2		2/4		4/8		8/16	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
0/31,5	4	15	7	20	10	25	10	25

Wymaganie dotyczy równomiernej proporcji frakcji względem siebie w stosie okruszowym dostarczanej mieszanki do DWN i/lub GWN.

Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności w zagęszczonej mieszance niezwiązanej.

W razie wątpliwości Inspektora co do dostaw zatwierdzonej mieszanki MM (skała), zleci Wykonawcy badania potwierdzające gęstości na zgodność z zatwierdzonym materiałem. Różnica między badaniami kontrolnymi gęstości a gęstością deklarowaną wykonanych zgodnie z tabelą 4 nie powinna przekraczać $\pm 1,5$ [%].

Rys.1: Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe (podbudowa pomocnicza, DWN).



Rys.2: Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe (podbudowa zasadnicza, GWN).

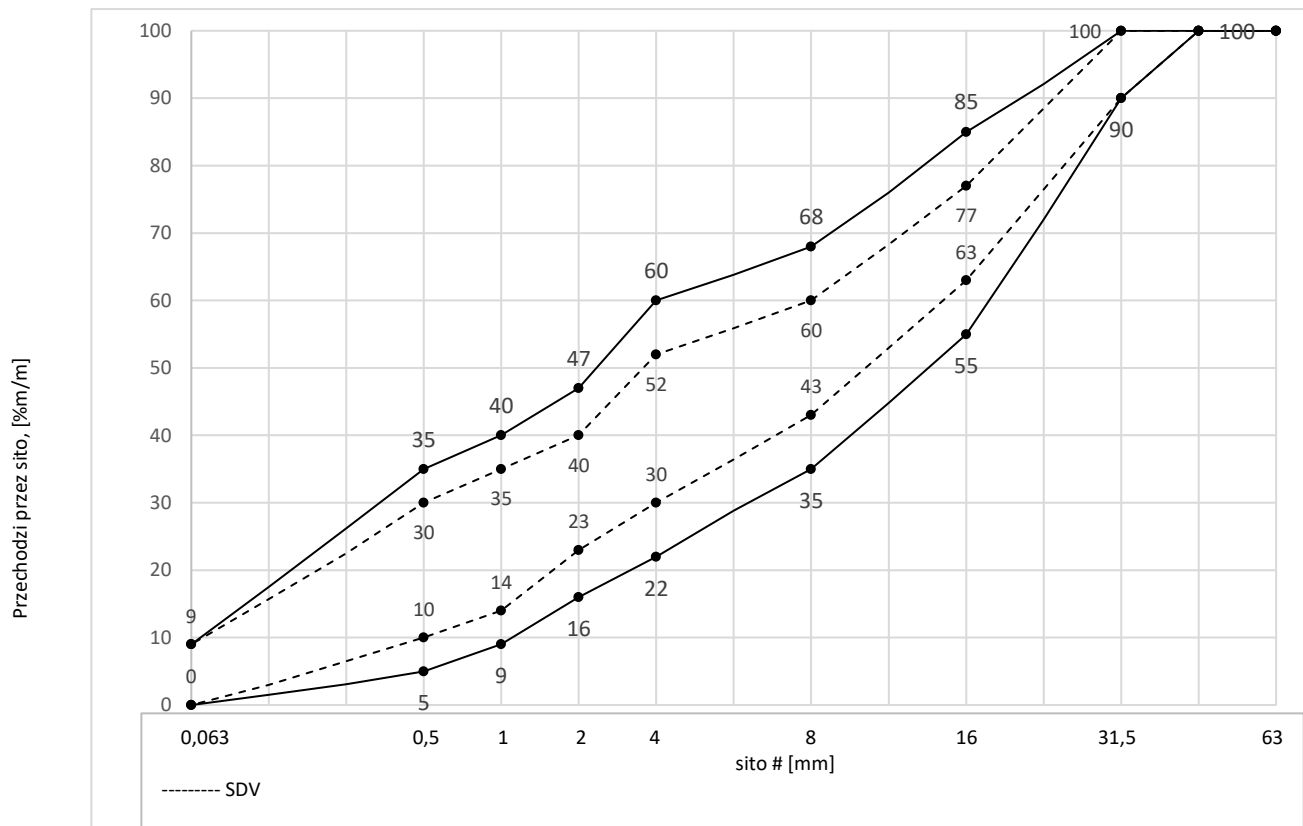


Tabela 4. Właściwości mieszanki niezwiązanej

Właściwości kruszywa			Wymagania	Norma
Zestaw sit #			zestaw podstawowy plus zestaw 1 oraz sita: 0,5 i 0,063 [mm]	
Uziarnienie mieszanki, [mm]			0/31,5	PN-EN 933-1
Maksymalna zawartość pyłów, kategoria	DWN		UF_{12}	WT-4
	GWN		UF_9	
Minimalna zawartość pyłów, kategoria			LF_{NR}	
Zawartość, nadziarna, kategoria			OC_{90}	
Wymagania wobec uziarnienia	DWN		rys. 1	
	GWN		rys. 2	
Jednorodność uziarnienia poszczególnych partii			tabela 2	
Ciągłość uziarnienia na sitach kontrolnych			tabela 3	
Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaszkowy SE4	DWN		≥ 40	PN-EN 933-8 zał. A
	GWN		≥ 45	
Gęstość			Deklarowana	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 lub 9 (w zależności od frakcji)
Odporność na rozdrabnianie	frakcja 10/14 odsiana z mieszanki, kategoria	DWN	$\leq LA_{40}$	PN-EN 1097-2
		GWN	$\leq LA_{35}$	
Odporność na ścieranie	frakcja 10/14 odsiana z mieszanki, kategoria	DWN i GWN	M_{DE} Deklarowana	PN-EN 1097-1
Mrozoodporność (frakcja 8/16 odsiana z mieszanki)	DWN		F_7	PN-EN 1367-1
	GWN		F_4	
Wartość CBR po zagęszczeniu do $I_s=1,0$ i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej		DWN	$KR\ 3-7 \geq 60$	PN-EN 13286-47
		GWN	$KR\ 0-2 \geq 60$ $KR\ 3-7 \geq 80$	
Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m), wilgotności optymalnej wg metody Proctor'a			80 – 100	PN-EN 13286-2
Istotne cechy środowiskowe		Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów		

3.3. Wytwarzanie mieszanki

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej, $w_{(opt)}$ (recepta) należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnego stosu okruchowego. Tolerancja między wartością założoną a zmierzoną na wytwórni dla urządzeń dozujących to $\pm 3\%$ wymaganej ilości. Nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze.

4. Wykonanie robót

4.1. Ogólne warunki

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

4.2. Warunki atmosferyczne

Mieszankę MM należy wbudowywać w warunkach sprzyjających przy temperaturze suchego podłoża od $+5^{\circ}\text{C}$.

Nie rozkładamy podczas opadów.

4.3. Sprzęt i transport

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i transportu podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

Za ilość i rodzaj niezbędnego sprzętu odpowiada Wykonawca, a KŁSM dowozić w sposób ciągły chroniąc przed zabrudzeniem, nadmiernym rozsegregowaniem, wysychaniem czy rozkurzem.

4.4. Przygotowanie podłoża

Cały asortyment robót wykonać zgodnie z odpowiednim STWiORB, przewidzianym dla warstwy na której zostanie ułożona podbudowa zgodnie z Dokumentacją Projektową.

4.5. Próba technologiczna

Co do konieczności przygotowania odcinka próbnego, decyzje podejmie Inspektor Nadzoru.

4.6. Wbudowanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie z nadkładem o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać warstwami. Nie dopuszcza się sytuacji w której dochodzi do rozsegregowania mieszanki podczas wbudowania, zawartość ziaren stosu mieszanki, a w szczególności frakcji pyłowo-iłowej ($d < 0,063$), ma być jednorodna w całej objętości warstwy i wykazywać wilgotność optymalną. Przed zagęszczeniem rozścielane kruszywo należy wyprofilować do spadków poprzecznych i pochyłeń podłużnych wymaganych w Dokumentacji Projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać i zagęścić lokalne zagłębienia za pomocą odpowiedniego sprzętu. Zaleca się aby wierzchnią warstwę podbudowy zasadniczej rozłożyć przy pomocy rozkładarki drogowej.

4.7. Zagęszczenie i nośność warstwy

Kontrolę nośności i zagęszczenia warstwy wykonać metodą referencyjną, jednoosiowego obciążenia statycznego płytą VSS Ø300[mm] poprzez oznaczenie modułów odkształcenia; pierwotnego E1 i wtórnego E2 oraz wskaźnik odkształcenia I_o jako parametr zagęszczenia warstwy który określa jednorodności (równomierności/elasticzności) wykonanych prac zagęszczeniowych.

Nie narzuca się wymagania dla modułu pierwotnego E1, jego wartość warunkuje stosunek modułów i spełnienie wymagania dla wskaźnika odkształcenia I_o który odpowiada wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,0$ metodą Proctor'a. I_o jest kryterium zastępczym (orientacyjnym) i pozwala określić jedynie przekroczenie bądź nie wymaganej granicy dla $I_s = 1,0$.

Tablica 5. Wymagania nośności i zagęszczenia dla DWN

Podbudowa pomocnicza						
KR	Przyrost obciążenia, [MPa]		wartości odkształcenia modułów $E= \frac{3}{4} D (\Delta p/\Delta s)$, [MPa] i wskaźnika $I_o = E2/E1$			Norma
nr	obliczeniowy	końcowy	ściśliwości pierwotnej, E1	ściśliwości wtórnej, E2	I _o	
3-4	0,15 – 0,25	0,45	-	≥ 100	≤ 2,2	
5-7				≥ 120		
						PN-S-02205 zał.B

Tablica 6. Wymagania nośności i zagęszczenia dla GWN

Podbudowa zasadnicza						
KR	Przyrost obciążenia, [MPa]		wartości odkształcenia modułów $E = \frac{3}{4} D (\Delta p / \Delta s)$, [MPa] i wskaźnika $I_o = E2/E1$			Norma
nr	obliczeniowy	końcowy	ściśliwości pierwotnej, E1	ściśliwości wtórnej, E2	I_o	
0-2	0,15 – 0,25	0,45	-	≥ 130	$\leq 2,2$	PN-S-02205 zał.B
3-4				≥ 160		
5-7				≥ 180		

Δp – różnica nacisku w MPa

Δs – przyrost osiadania odpowiadający tej różnicy nacisków w milimetrach

D – średnica płyty w milimetrach

Końcowego odbioru nośności warstwy nie można wykonać przy wykorzystaniu lekkiego / ciężkiego ugięciomierza dynamicznego (płyta dynamiczna) z interpretacją wyniku E_{vd} uzyskanego wzorem zależności od parametru s korelując na moduł E2 zgodnie z Instrukcją IBDiM lub Instrukcją Producenta. Badanie płytą dynamiczną to badanie pogładowe dające możliwość zwielokrotnionej ilości miejsc pomiarowych w krótkim czasie. Badaniami odbiorowymi jest metoda VSS. Kontrola zagęszczonej i nośności warstwy na polecenie Inspektora powinna się odbyć w miejscach przez Niego wskazanych.

5. Kontrola jakości Robót

5.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Inspektor może zlecić wykonanie dodatkowego sprawdzenia parametrów mieszanki lub warstwy w sytuacjach, gdy zachodzą uzasadnione wątpliwości ze strony Nadzoru / Zamawiającego.

5.2. Parametry mieszanki

Próbki do badań należy pobierać losowo z hałdy przeznaczonej do bezpośredniego rozłożenia wg PN-EN 932-1 i przygotować wg PN-EN 932-2 w obecności Inżyniera przed jej wbudowaniem poprzez kwartowanie podzielnikiem żeberkowym DP (spliter) przy wilgotności optymalnej. Kwartowanie przesuszanej mieszanki jest niedopuszczalne.

Tabela 7. Cecha i częstotliwość badań

Cecha	Minimalna częstotliwość	Wymagania i normy
Badania właściwości mieszanki	Co 600 [m ²] i przy każdej zmianie mieszanki	wg pkt.3

Oraz dodatkowo w miejscach / partiach kruszywa wątpliwych i wskazanych przez Inspektora

5.3. Parametry warstwy

Zbadana wilgotność wbudowanej mieszanki powinna oscylować w granicach wyznaczonych w tabeli 4.

Tabela 8. Cecha i częstotliwość badań

Cecha	Minimalna częstotliwość	Wymagania i normy
Nośność i zagęszczenie	Co najmniej raz na 1000[m2]	wg pkt. 4
Wilgotność $w_n = ((m_{mt} - m_{st}) / (m_{st} - m_t)) * 100$		PN-B-04481

mmt: masa mokra próbki wraz z parowniczką, mst: masa sucha próbki wraz z parowniczką; mt: masa parowniczkki.

5.4. Cechy geometryczne warstwy

Powinny być zgodne z dokumentacją projektową, a (przypadkowe) odchyłki nie większe niż podaje tabela 9.

Tabela 9. Wymagania dla badań i pomiarów cech geometrycznych

Cecha	Częstotliwość	Wymaganie	Norma / sprzęt
Grubość warstwy	Co 50 m	± 10 [%]	liniałem
Szerokość warstwy	2 x 1 [km]	± 1 [cm]	taśma
Równość podłużna	DWN	co 20 [m]	BN-68/8931-04 ³⁾
Równość poprzeczna		10 x 1 [km]	
Równość podłużna	GWN	co 20 [m]	
Równość poprzeczna		10 x 1 [km]	
Spadki poprzeczne ¹⁾	10 x 1 [km]	$\pm 0,5$ [%]	niwelator
Rzędne wysokościowe		± 1 [cm]	
Ukształtowanie osi w planie ¹⁾		± 5 [cm]	
Wygląd warstwy	cała powierzchnia	Zgodne z oczekiwaniem ²⁾	Ocena wizualna

¹⁾ - Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

²⁾ - Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka który powinien być jednorodny, bez rozwarstwień frakcyjnych, kolein, nierówności oraz zastoin wody.

³⁾ - łąką 4-ro metrową, nie przewiduje się wykorzystania planografu (pomiar ciągły).

6. Ogólne wymagania dla badań i pomiarów: Wykonawca / Nadzór / Arbitraż

W sytuacji gdy Inspektor dysponuje własnymi badaniami kontrolnymi, to mają one status nadrzędny nad obowiązkową dokumentacją Wykonawcy w tym zakresie.

W razie wątpliwości, Inspektor ma prawo zlecić dodatkowe badania lub pomiary kontrolne. Ewentualne badania i pomiary arbitrażowe w kwestiach spornych są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych w obecności zainteresowanych stron, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora, Zamawiającego lub Wykonawcy przez zewnętrzne laboratorium akredytowane, zatwierdzone przez Zamawiającego.

7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt. Sposób, zakres i termin wykonania robót poprawkowych należy uzgodnić z Inspektorem, a następnie zgłosić do ponownego odbioru oraz przedstawić Program Naprawczy.

8. Obmiar Robót

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

9. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt.5 dały wyniki pozytywne.

10. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy kruszywowej o określonej grubości.

11. Podstawa płatności

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

12. Przepisy związane

Tabela 10. Normy materiałowo - wykonawcze

PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane. Wymagania.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Terminologia, wymagania i badania.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-8 zał. A	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
PN-EN 932-1	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek.
PN-EN 932-2	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych.

PN-EN 1097-6	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 1097-1	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
PN-EN 1097-2	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metoda oznaczenia odporności na rozdrabnianie.
PN-EN 1367-1	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Oznaczenie mrozoodporności.
PN-EN 13286-2	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Metoda określenia gęstości i zawartości wody. Zageszczenie metodą Proctora.
PN-EN 13286-47	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego.
PN-B-04481	Grunty budowlane – Badania próbek gruntu
PN-EN 932-1	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek.
PN-EN 932-2	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata

Tabela 11. Inne dokumenty wykonawczo - odbiorowe

WT-4: 2010	Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania Techniczne
KTKNPiP:2014	Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych
WR-D-63:2022	Wzorce i standardy rekomendowane przez Ministra właściwego ds. transportu
Instrukcja IBDiM:2005	Badanie zależności korelacyjnej dla oceny stanu zagęszczenia i nośności gruntów niespoistych płytą dynamiczną, Laboratorium Geotechniki

Tabela 12. Powiązane STWiORB

-	-
---	---

D-04.02.02 ULEPSZONE PODŁOŻE – MIESZANKA ZWIĄZANA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie dla zadania „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach realizacji zadania pn.: „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ulepszonego podłoża z węzłowej mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym - CBGM zgodnej z Dokumentacją Projektową obejmuje wykonanie:

- warstwy mrozochronnej o gr. 15 cm warstwy – konstrukcja drogi dla pieszych, zjazdów,
- warstwy mrozochronnej o gr. 30 cm warstwy – konstrukcja jezdni, placu do zawracania, wyniesionego przejścia.

Podłoże gruntowe nawierzchni i/lub warstwa DWN ¹⁾			
Kategoria ruchu, KR:	0-7		
Ulepszone podłoże, warstwa:	Wzmacniająca / odcinająca / mrozoochronna (DWN)		
Grubość:	Zgodna z Dokumentacją Projektową		
Mieszanka ²⁾ :	KR0-2	CBGM C _{1,5/2}	0/8[mm]
	KR3-7		0/16[mm] ³⁾
			0/31,5[mm]
Zakres:	Jezdnia, zjazdy, drogi dla pieszych, drogi dla pieszych i rowerów, chodniki, place postojowe, manewrowe i inne wielkopowierzchniowe		

¹⁾ – Na potrzeby niniejszej STWiORB przyjęto oznaczenie: DWN (dolna warstwa nawierzchni) dla warstwy mrozoodpornej.

²⁾ – przyjęte stopy okruchowe względem nr KR stanowią sztywne rozwiązania wg WT-5 i nie powinny być stosowane zamiennie, chyba że przewiduje to Dokumentacja Projektowa.

³⁾ – nie uwzględniono możliwego MM: 0/11,2[mm] ze względu na mogące wystąpić trudności z jego dostępem na wytwórniach betonowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ulepszone podłoże – warstwa lub zespół warstw leżących pod konstrukcją nawierzchni drogowej w przypadku, gdy podłoże gruntowe (grunt rodzimy lub nasypowy) nie spełnia warunku nośności i/lub mrozoodporności.

1.4.2. Podłoże ulepszone z CBGM – warstwa umożliwiająca ruch technologiczny i właściwe wykonanie nawierzchni. Podłożem ulepszonym może być warstwa odsączająca, mrozochronna, odcinająca i wzmacniająca.

1.4.3. Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym – mieszanka w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych.

1.4.3. Mieszanka związana cementem (CBGM) – składająca się kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu; wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednolitej mieszanki.

1.4.4. Kruszywo – ziarnisty materiał stosowany w budownictwie, kruszywo może być naturalne, sztuczne i z recyklingu.

1.4.5. Warstwa odcinająca – uniemożliwia przedostanie się cząstek drobnych gruntu rodzimego do warstw wyżej położonych spełniając warunek szczelności, który dla warstw stabilizowanych spełniony jest zawsze. Nie wymaga się spełnienia warunku nieprzenikania cząstek $D_{15}/d_{85} \leq 5$ pomiędzy warstwą ulepszonego podłoża a ewentualnym podłożem gruntowym oraz użycia separatora nieprzenikania cząstek drobnych z geowłókniny dla warunku: $d_{50}/O_{90} \geq 1,2$ – CBGM spełnia założenia warstwy odcinającej.

1.4.6. Warstwa wzmacniająca – zapewnia przeniesienie obciążenia w okresie budowy od ruchu technologicznego.

1.4.7. Warstwa mrozochronna – zapewnia ochronę konstrukcji nawierzchni przed skutkami (wysadzinami) oddziaływania mrozu i zwiększenie nośności warstw dolnych konstrukcji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i robót

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru. Każda zmiana w składzie mieszanki CBGM wymaga akceptacji Inspektora i opracowania nowej proporcji (recepty) składników w MM, ilości, rodzaju spoiwa i zostać zatwierdzona. Okres przydatności recepty traci ważność w sytuacji: zmiany złoża, rodzaju, gęstości i kategorii właściwości kruszyw wchodzących w skład mieszanki mineralnej i/lub zmiany rodzaju, właściwości i gęstości spoiwa czy ewentualnych dodatków.

1.5.1 Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia i akceptacji

- Receptę/y laboratoryjną na mieszankę związaną CBGM C_{1,5/2} 0/8[mm] i/lub 0/16[mm] i/lub 0/31,5[mm] wg normy klasyfikującej PN-EN 14227-1 wraz z badaniami właściwości CBGM potwierdzające ich przydatność wg WT-5.
 - DWU na wszystkie materiały wsadowe do mieszanki związanej oraz samej mieszanki.
 - Program Zapewnienia Jakości (PZJ) uwzględniający wszystkie warunki w tym sprzęt i transport, w jakich będą wykonywane roboty oraz zgodności z wymaganiami technicznymi niniejszej STWiORB.
 - Badania i pomiary celem sprawdzenia jakości wykonanych robót i zastosowanych materiałów.
- Wszystkie wymienione oznaczenia w pkt.6, a na prośbę Inspektora wykona w jego obecności w uzgodnionym terminie.

2. Stosowane materiały

2.1. Kruszywo

Mieszkankę należy wyprodukować na bazie kruszyw drobnych ($d=0$ i $D \leq 6,3$ [mm]), grubych ($d \geq 1$ i $D > 2$) oraz o ciągłym uziarnieniu (o.c.u) ($d=0$ i $D > 6,3$ [mm]) spełniających wymagania tabeli 1 i normy PN-EN 13242 która kategoryzuje i definiuje cechy geometryczno-fizyczno-mechaniczno-chemiczne kruszyw. Nie przewiduje się wykorzystania materiału o uziarnieniu d/D mniejszym niż $0/2$ [mm] dla MM: $0/8$ [mm]. Nie dopuszcza się wykorzystania wszelkich kruszyw pozyskanych z rozbiórek w tym kubicznych poddanych przekruszeniu na placu budowy nie spełniających wymagań tabeli 1 i normy PN-EN 13242 potwierdzonych wystawieniem DWU na materiał.

2.2. Kruszywa do związanej mieszanki mineralnej (MM)

Tabela 1. Kruszywa drobne, grube i o.c.u.

Właściwości kruszywa		Wymagania	Norma
Skład granulometryczny, zestaw sit #		zestaw podstawowy plus zestaw 1	
Uziarnienie		$G_{C80/20}$; G_{F80} ; G_{A75}	PN-EN 933-1
tolerancje uziarnienia kruszywa na sitach pośrednich	grubego	GT_{CNR}	
	drobnego i o.c.u	GT_{FNR} ; GT_{ANR}	
Kształt kruszywa grubego, maksymalne wartości dla	wskaźnika płaskości ¹⁾	F/D Deklarowane	wg PN-EN 933-4
	wskaźnika kształtu ¹⁾	S/D Deklarowane	
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym		C_{NR}	PN-EN 933-5
Zawartość pyłów w kruszywie ²⁾	grubym	f Deklarowana	PN-EN 933-1
	drobnym	$f_3 < f \leq f_{10}$	
Odporność na rozdrabnianie		$\leq LA_{60}$	PN-EN 1097-2
Odporność na ścieranie kruszywa grubego		M_{DENR}	PN-EN 1097-1
Gęstość		Deklarowana	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 lub 9 (w zależności od frakcji)
Nasiąkliwość, badanie wskaźnikowe na mróz			
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	Kruszywo kamienne	$AS_{0,2}$	PN-EN 1744-1
	Żużel kawałkowy wielkopiecowy	$AS_{1,0}$	
Całkowita zawartość siarki	Kruszywo kamienne	S_{NR}	
	Żużel kawałkowy wielkopiecowy	S_2	
Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie		deklarowana	-
Stałość objętości żużla stalowniczego		V_5	PN-EN 1744-1, p.19.3
Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym		Brak rozpadu	PN-EN 1744-1 p.19.1
Rozpad żelazowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym			PN-EN 1744-1, p.19.2
Składniki rozpuszczalne w wodzie	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów		PN-EN 1744-3
Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak: drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy		
Zgorzel słoneczna bazaltu		SB_{LA}	PN-EN1367-3, PN-EN 1097-2
Nasiąkliwość		WA_{242}	PN-EN 1097-6, roz. 7 ⁴⁾
Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 ³⁾ dla skały:		Magmowej: F_4 Przeobrażonej: F_4 Osadowej: F_{10} Z recyklingu: F_{10} ($F_{25}^{5)}$	PN-EN 1367-1
Skład materiałowy		Deklarowany	
Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów		

¹⁾ – badaniem wzorcowym jest wskaźnik płaskości.

²⁾ - łączna zawartość pyłów w mieszanke powinna się mieścić w podanych krzywych granicznych, rys.1-3.

³⁾ – frakcja odsiana z partii kruszywa grubego którego część frakcji ($< 11,2$ [mm]) wejdzie w skład mieszanki $0/8$ [mm].

⁴⁾ – kruszywo nie spełniające WA_{242} , należy zbadać na mrozoodporność wg tablicy 1 w przeciwnym razie mrozoodporności nie badamy.

⁵⁾ – zawartość w MM nie przekracza 50[%].

2.3. Spoiwo

Jako spoiwo stosować cement CEM I do CEM III 32,5 lub 42,5 wg PN-EN 197-1. Ze względu na rodzaj CEM nie wprowadza się terminów równoważnych, innych niż 28 dni przy oznaczaniu parametrów CBGM.

2.4. Woda

Woda wodociągowa zgodna z PN-EN 1008.

2.5. Dodatki mineralne

Dopuszcza się użycie dodatków, które powinny być uwzględnione w projekcie mieszanki o sprawdzonym działaniu jak np. mielony granulowany żużel wielkopiecowy lub popiół lotny pod warunkiem, że odpowiada on wymaganiom europejskiej (PN-EN 450-1) lub krajowej aprobaty technicznej. Ilość dodatku nie może przekraczać masy i/lub objętości cementu w 1[m³] mieszanki i spełniać roli spoiwa głównego. W celu uniknięcia potrzeby wykorzystania dodatku jako wypełniacz mineralny do uzupełnienia zawartości części drobnych $d < 0,063$ [mm] w MM (Rys.1-3), nie przewidziano wykorzystania kruszywa drobnego o kategorii f₃ (tabela 1).

2.6. Domieszki chemiczne

Domieszek zgodnych z PN-EN 934-2 nie przewiduje się.

3. Projektowanie mieszanki MM

Projektowanie mieszanki polega na ustaleniu optymalnej ilości i proporcji kruszyw (tabela 1) do mieszanki przy odpowiedniej ilości wody, cementu oraz ewentualnego dodatku zgodnie z tabelą 3. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wyprodukowania mieszanki z przeznaczeniem wbudowania. Nie dopuszcza się możliwości wykonania mieszanki MM na budowie, wszelkiej formy doziarnienia gruntu niespoistego, N_{sp} lub mieszanina kruszyw.

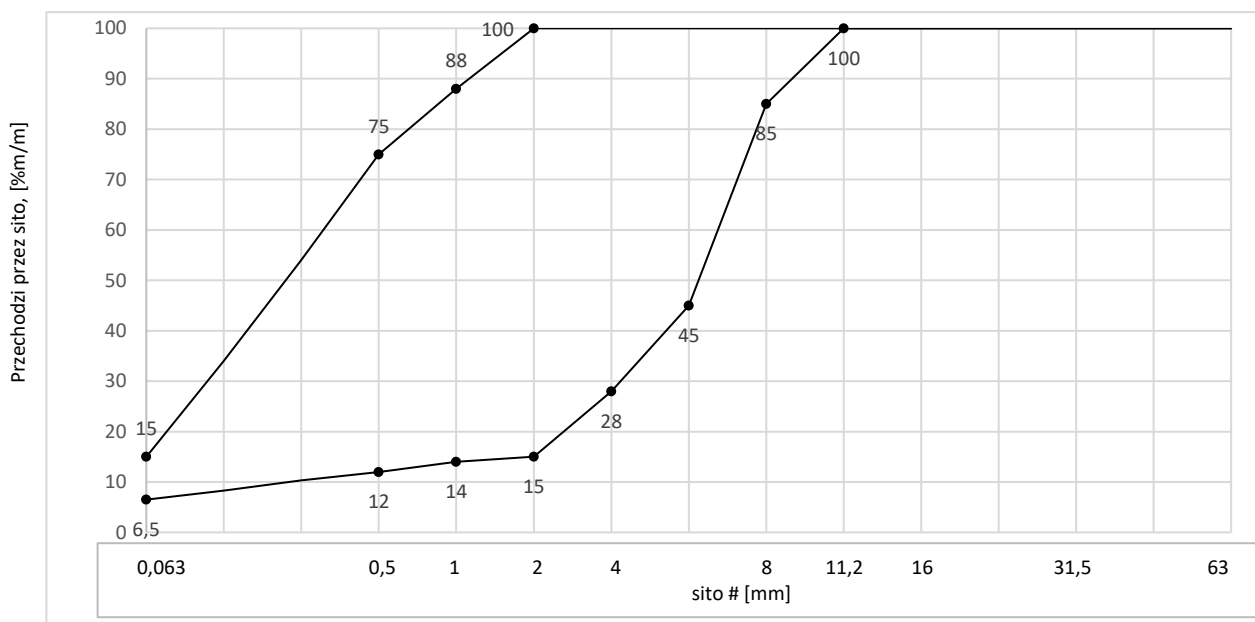
Chodź skład mieszanki projektuje się ze względu na wytrzymałość charakterystyczną na ściskanie to nie stanowi ona jedynego, podstawowego kryterium. Podstawowym kryterium są tak dobrane stopy okruszowe mieszanek mineralnych MM aby przy wilgotności optymalnej uzyskać minimalne, ilościowe zaangażowanie spoiwa, które zagęszczone metodą Proctor’a wg PN-EN 13286-2 w formach walcowych zgodnych z PN-EN 13286-50 dla

H/D = 1 dały pożądane cechy funkcjonalno-użytkowe warstwie w stanie zagęszczonym (maksymalna gęstość objętościowa szkieletu).

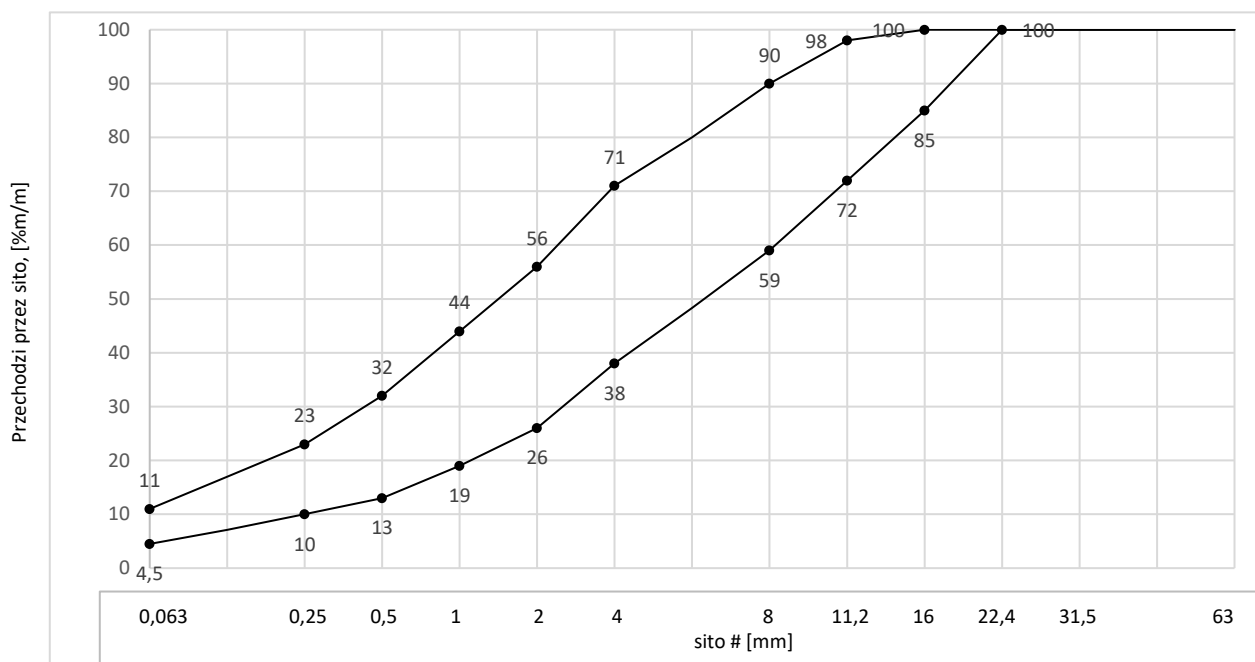
3.1. Zawartość pyłu, nadziarna i uziarnienie MM

Określa się minimalną zawartość części drobnych, $d < 0,063$ jak i maksymalną zawartość nadziarna w mieszance MM jako część zasadniczego uziarnienia w stosie okruszowym mieszanki kruszyw odpowiadające wymaganiom przedstawionym na rysunku 1 i/lub rysunku 2 i/lub rysunku 3. Zaleca się aby stopy okruszowe MM dla warstwy mrozochronnej zawierał $> 30[\%]$ w masie ziaren, $d > 2$ [mm] dla MM 0/8[mm].

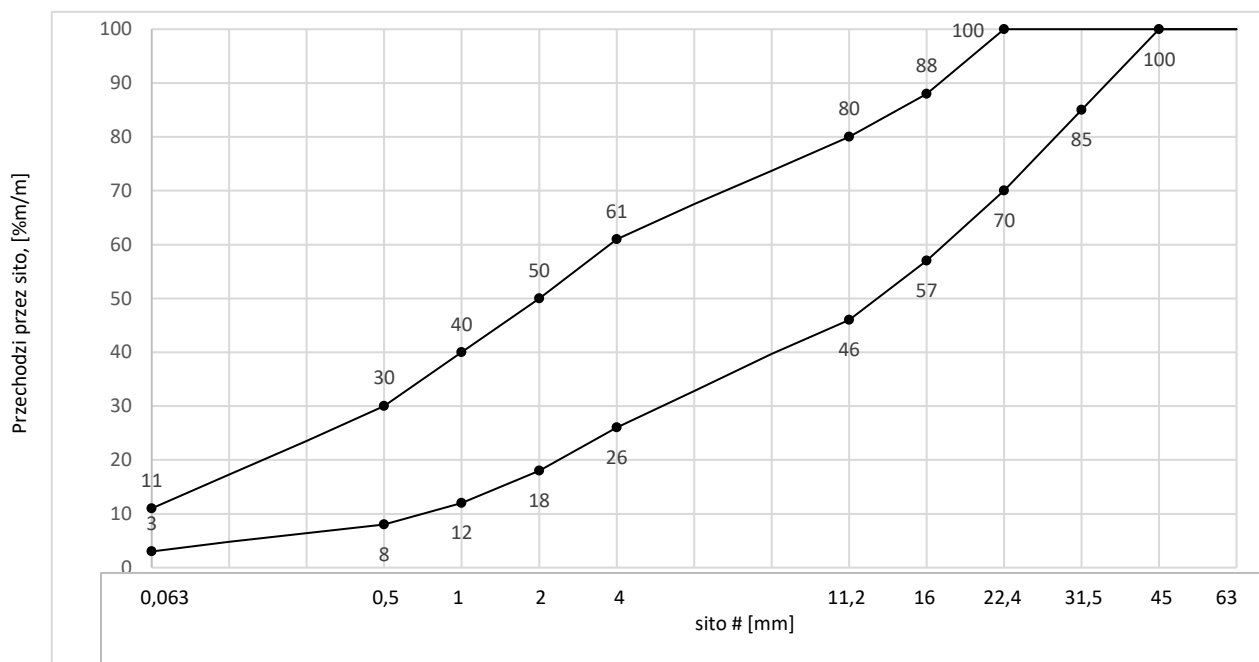
Rys.1: Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe dla MM 0/8[mm].



Rys.2: Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe dla MM 0/16 [mm].



Rys.3: Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe dla MM 0/31,5 [mm].



Sprawdzenie uziarnienia zaprojektowanej mieszanki (bez spoiwa) należy wykonać wg PN-EN 933-1 na sitach wchodzących w skład zestawu podstawowego plus zestaw 1 wg PN-EN 13242.

3.2. Zawartość spoiwa

Zawartość cementu należy przyjmować jako [% m/m] liczonej do suchej masy mieszanki kruszyw w zależności od uziarnienia i rodzaju kruszyw. Docelową ilość spoiwa warunkuje uzyskanie pożądanej wytrzymałości R_c28, ale w ilości nie mniejszej niż wartość z tabelicy 2.

Tabela 2. Minimalna zawartość spoiwa (cement)

Maksymalny nominalny wymiar kruszywa, mm	Minimalna zawartość spoiwa, % m/m
2,0 do 8,0	4,0
> 8,0 do 31,5	3,0

Z pierwotnie przygotowanej mieszanki kruszyw, spełniającej wymagania odpowiednich krzywych (Rys.1-3) należy przygotować co najmniej 3 warianty różniące się zawartością spoiwa, np. co 2 [%m/m] np. 2, 4, 6 [% m/m] do oznaczenia jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie R_c 28 w [MPa]. Dla każdego wariantu oznaczyć wilgotność optymalną, $w^{cg}_{(opt)}$ i ρ^{cg}_{max} - maksymalną gęstość szkieletu CBGM wg PN-EN 13286-2 w aparacie Proctora a wybraną, optymalną zadeklarować w receptce.

Jeżeli w mieszance Producent zastosuje dodatek mineralny, to każdy z tych wariantów należy podzielić na trzy części i do każdej z tych części mieszanki z jednakową ilością cementu należy dodać dodatek w ilości różniącej się co 2[%]. Badania mrozoodporności na etapie projektowania, R^{zo}_{28} , dla ulepszanego podłoża w zakresie warstwy wzmacniającej, odcinającej i /lub mrozoochronnej nie przewiduje się.

3.3. Przygotowanie próbek walcowych

Do formowania próbek CBGM wykorzystać formy cylindryczne o $\varnothing = 100$ i $h = 120$ [mm] (mały cylinder typu A) dla MM o $D \leq 16$ [mm] i formy cylindryczne o $\varnothing = 150$ i $h = 120$ [mm] (średni cylinder typu B) dla MM o $D > 16$ [mm]. CBGM formować wg PN-EN 13286-50 zagęszczając w 3 w-wach po 25 uderzeń przykładając energię = 0,59 [J/cm³] ubijakiem typu A na każdą w-wę dla stosu MM: 0/8 i /lub 0/16 [mm] i w 3 w-wach po 56 uderzeń dla 0/31,5[mm].

Form typu „brazylijskiego” o wskaźniku smukłości $H/D=2$ nie przewiduje się ze względu na nie upowszechnioną w naszym kraju powtarzalność i odtwarzalność parametru wytrzymałościowego przy jednoczesnej kontroli Producent / Wykonawca / Nadzór. Formy o średnicy $\varnothing=80$ [mm], $H/D=1$ i odmiennej procedurze zagęszczania wg normy PN-S-96012 dopuszcza się warunkowo po uzgodnieniu z Nadzorem wyłącznie dla stosu 0/8 [mm] a formy o średnicy $\varnothing=160$ [mm], $H/D=1$ wg normy PN-S-96013 dla stosów 0/16 i/lub 0/31,5 [mm].

3.4. Pielęgnacja próbek

Pielęgnacja próbek na R_c 28 wymaga przechowywania przez 14 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze klimatycznej, > 96 [%] wilgotności lub wilgotnym piasku) i 14 dni w całkowitym znużeniu w wodzie.

3.5. Skład recepty CBGM

Optymalny skład wyznaczyć jako najbliższy pożądaną projektowanej wytrzymałości, spełniający wymaganie tabeli 4 z przygotowanych wariantów. Ustalony optymalny skład mieszanki CBGM podać w formie recepty węzłowej na 1 [m³] i przedstawić Inspektorowi do zatwierdzenia wraz z wynikami badań wilgotności optymalnej oraz maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu mieszanki CBGM jako deklarowane.

Jeżeli żaden z zarobów nie spełni wymagań, należy wykonać ponowny proces projektowania z inną proporcją składników.

Tabela 3. Wyliczenia Ilość cementu, C; ilości łącznej MM, K; wody, W

Recepta	Wzory	Norma
[m ³]	$C = (\rho^{cg}_{os\ max} / 1,00 + X) * X$	PN-S-96012
	$K = \rho^{cg}_{os\ max} / 1,00 + X$	
	$W = \rho^{cg}_{os\ max} * (w^{cg}_{opt} / 100)$	
gdzie $\rho^{cg}_{os\ max}$ i w^{cg}_{opt}	oznaczyć wg	PN- EN 13286-2

C – ilość cementu, kg; K – łączna ilość użytych kruszyw w MM, kg; W – ilość wody, litr; X – procent zawartości cementu
 $\rho^{cg}_{os\ max}$ – maksymalna gęstość objętościowa mieszanki (ρ_{ds}); w^{cg}_{opt} – wilgotność optymalna mieszanki CBGM ($w_{(opt)}$)

4. Parametry mieszanki związanej

4.1. Badanie wytrzymałości na ściskanie (system I), szczelności i mrozoodporność

Wytrzymałość na ściskanie R_c 28 mieszanki CBGM $C_{1,5/2}$ oznaczyć wg PN-EN 13286-41 i powinna być zgodna z wymaganiami tabeli 4 dla wskaźnika smukłości (stosunku wysokości do średnicy próbek); $H/D = 1,0$ (0,8÷1,21) ale nie więcej niż 4[MPa] wartości średniej uzyskanej z jednej serii składającej się z 3 próbek walcowych.

Dopuszcza się podawanie wytrzymałości na ściskanie R_c z dodatkowym indeksem informacyjnym o czasie pielęgnacji np. R_c 7, R_c 14 ale wymaga to ze strony Producenta / Wykonawcy opracowania i przedstawienia Nadzorowi indywidualnej i wiarygodnej metodyki badania oraz założeń wytrzymałościowych gwarantujących spełnienie cechy funkcjonalno-użytkowych warstwy podczas prowadzenia dalszych robót w terminie krótszej pielęgnacji (< 28 dni).

Tabela 4. Wytrzymałość, mrozoodporność, szczelność

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie R_c 28, [MPa]		Szczelność, $C^{(1)}$	Wskaźnik mrozoodporności, [MPa]
$H/D = 1,0$ [MPa]	Klasa wytrzymałości R_c 28 = F/Ac	$(\gamma_m/100) \times (a/\gamma_A + b/\gamma_B + c/\gamma_C \dots)$	$R_c^{zo}28 / R_c$ 28
2,0 ÷ 4,0	$C_{1,5/2}$	$C \geq 0,8$	b/w

¹⁾ – badanie nie obowiązkowe dla mieszanki CBGM. Szczelność mieszanki przed związaniem definiuje się jako stosunek objętości ziaren do objętości mieszanki zawierającej ziarna i wolne przestrzenie między nimi. Maksymalną gęstości objętościową mieszanki w stanie suchym (γ_m [Mg/m³]) należy określić zmodyfikowaną metodą Proctora wg PN-EN 13286-2. Gęstość objętościową ziaren składników (γ_A , γ_B , γ_C , ..., [Mg/m³]) należy określić w zależności od wielkości ziaren zgodnie z normą PN-EN 1097-6 załącznik A (gęstość wstępnie osuszonych ziaren) lub normy PN-EN 1097-7, a, b,c, to procentowy udział w mieszance CBGM.

F: maksymalna siła przenosząca obciążenia, [N]; Ac: powierzchnia przekroju poprzecznego próbki, [mm²]

Narzuca się $H/D=1,0$ ze względu na powtarzalność i odtwarzalność pomiaru wytrzymałości rozpowszechnionego w Naszym kraju przy badaniach Producenta, Wykonawcy lub kontrolnych Nadzoru czy arbitrażowych.

Dobrze zaprojektowana mieszanka CBGM w stanie zagęszczonym powinna zawierać 50 ÷ 60 [dm³/m³] wolnej przestrzeni, V_p . Wartość o większym lub mniejszym V_p oznacza nie właściwe projektowanie które należy skorygować. Wyliczenie V_p w CBGM jest dostępne w pkt.3.6.4.4. normy PN-S-96013.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Warunki atmosferyczne

Mieszanki nie rozkładamy podczas opadów deszczu, gdy temperatura podłoża jest niższa od +5°C oraz gdy podłoże jest zamrożone.

5.3. Sprzęt i transport

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i transportu podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

Za ilość i rodzaj niezbędnego sprzętu odpowiada Wykonawca. Zabrania się dostarczania CBGM na plac budowy wraz z innym asortymentem spoiwowym np. PCP na jednym samochodzie wraz z jednoczesnym rozładunkiem.

5.4. Przygotowanie podłoża

Cały asortyment robót wykonać zgodnie z odpowiednim STWiORB, przewidzianym dla warstwy na której zostanie ułożona warstwa ulepszonego podłoża zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.5. Próba technologiczna

Decyzję o konieczności wykonania odcinka próbnego podejmie Inspektor.

5.6. Wytwarzanie i wbudowanie CBGM

Nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji i spoiwa na drodze.

CBGM o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej należy wytwarzać w wytwórniach stacjonarnych. Przy produkcji mieszanki nie należy zapominać o wilgotności kruszyw biorących udział w stosie MM.

Kontrola wilgotności, w_n (w_n^g) dla każdego kruszywa w zasięgu jest obowiązkowa a jej końcowa wartość to wypadkowa w odniesieniu do proporcji udziału w $[m^3]$. Przy dozowaniu wody na węźle należy wprowadzić korektę wg tabeli 5.

Tabela 5. Ilość dozowanej wody do mieszanki

Dozowanie	Wzór
Dolewka H ₂ O, [%]	$W_n = \rho_{os}^{cg} \cdot ((w_{opt}^{cg} / 100) - (w_n^{cg} / 100 + X))$

Transportować bezzwłocznie na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem. Grubość układania mieszanki powinna zapewniać uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu, a barwa stabilizacji nie powinna wzbudzać wątpliwości nie właściwego, nie jednorodnego wymieszania składników. Prace tak zaplanować, aby umożliwiły układanie warstwy całą szerokością jezdni, a dzienne działki robocze powinny być jak najdłuższe. Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Natychmiast po wyprofilowaniu należy rozpocząć jej zagęszczanie a zakończyć przed upływem czasu wiązania cementu.

5.7. Połączenia technologiczne

Zaleca się aby Wykonawca organizował roboty w sposób unikający podłużnych spoin roboczych.

Każdą działkę roboczą zakończyć półką na ½ h grubości warstwy o długości min. 30 [cm] celem ponownego dowiązania się z kontynuacją dnia następnego na zakład, po uprzednim obfitym skropieniu krawędzi wodą. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu warstwy w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych, gdzie może być niezbędnym wykonanie prac lżejszym sprzętem zagęszczającym przy zachowaniu projektowanej grubości.

5.8. Pielęgnacja warstwy

Bezpośrednio po zagęszczeniu zadbać i zabezpieczyć warstwę przed wyparowaniem wody foliami z tworzyw sztucznych przed upływem 2 godzin. Przez kolejne dni warstwę poddać pielęgnacji poprzez zraszanie wodą, jeżeli powierzchnia jest narażona na ciągłą ekspozycję słońca, czynności te powtarzać minimum dwa razy dziennie. W okresie 7-mio dniowej pielęgnacji technologicznej nie dopuszcza się możliwości wprowadzenia ruchu kołowego. Na wniosek Wykonawcy za wiedzą i zgodą Inspektora można pozwolić na ostrożne prowadzenie dalszych prac na stabilizowanej warstwie (badania wytrzymałości o innym indeksie R_c). Prac polegających na rozsypaniu kolejnej warstwy konstrukcji nawierzchni w taki sposób, aby rozkładany materiał był nakładany a nie wysypywany bezpośrednio z samochodu i rozciągany koparką z pobocza. Mieszanka KLSM, która równie dobrze sprawdzi się jako ochrona przed wysuszeniem i doprowadzeniem wody w trakcie dalszego kondycjonowania warstwy CBGM bez prowadzenia prac zagęszczeniowych. Jeżeli podjęta próba doprowadzi do powstania rys, spękań czy powierzchniowego złuszczenia należy natychmiast przerwać wszelkie roboty a miejsca uszkodzone naprawić bez roszczeń ze strony Wykonawcy.

6. Kontrola jakości Robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Inspektor może zlecić wykonanie dodatkowego sprawdzenia parametrów mieszanki lub warstwy w sytuacjach, gdy zachodzą uzasadnione wątpliwości ze strony Nadzoru / Zamawiającego.

6.2. Pobranie próbek

Pobranie mieszanki CBGM na budowie celem oznaczenia wytrzymałości na ściskanie należy wykonać poprzez pobranie z kilku losowo wyznaczonych miejsc próbek pierwotnych. Wykonanie próbki ogólnej i wyznaczenie próbek laboratoryjnych metodą kwartowania które trzeba zaformować zgodnie z pkt.3.3. Formowanie CBGM należy wykonać na placu budowy tuż po pobraniu, przewożenie bądź opóźnianie formowania wiąże się z przesuszeniem i przekłada na gorsze wyniki wytrzymałości.

6.3. Nośność warstwy

Odbiorem warstwy jest badanie wytrzymałości na ściskanie, R_{c28} po 28 dniach pielęgnacji wg tablicy 4.

Jeżeli wymaganie dla Rc28 jest spełnione, to nośność E2 warstwy sztywnej CBGM jest osiągnięta. Nie jest wymagane wykonanie badań modułów odkształceń E1, E2 oraz wskaźnika odkształcenia I_o, wg z PN-S-02205 zał.B.

6.4. Zagęszczenie warstwy

Badanie zagęszczenia wskaźnikiem zagęszczenia I_s należy wykonać nie później niż cztery godziny od dodania wody do CBGM, przywiezienia, wbudowania i zagęszczenia. Pobranie CBGM na zagęszczenie wykonać metodą cylindra wciskanego; CW i porównać do gęstości referencyjnej z aparatu Proctora (metoda I) uzyskanej przy projektowaniu mieszanki CBGM – porównać do tabeli 6.

Tabela 6. Zagęszczenie

Parametr	Wymaganie	Norma
CW ¹⁾ gęstość objętościowa ρ_d [g/cm ³]	$\geq \rho_{ds}$	PN-B-04481
Wilgotność, w_n	$W_{(n)} > 0,7 w_{(opt.)}$ [%]	
Maksymalna gęstość objętościowa szkieletu mieszanki, ρ_{ds} [g/cm ³]	Deklarowana	PN-EN 13286-2
Wilgotność optymalna, $w_{(opt.)}$ [%]		
Wskaźnik zagęszczenia, $I_s = \rho_d / \rho_{ds}$	$\geq 1,00$	PN-S-02205

¹⁾ – metoda pobrania próbki cylindrem wciskany o $\varnothing > 8$ [cm] i h o stosunku: $0,9 < \varnothing < 1,1$ dla MM 0/8 i 0/16 i o $\varnothing > 12$ [cm] i h o stosunku: $0,9 < \varnothing < 1,1$ dla MM 0/31,5.

ρ_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego CBGM

ρ_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu CBGM przy wilgotności optymalnej $w_{(opt.)}$.

6.5. Grubość warstwy

Sprawdzenie grubości warstwy można wykonać w miejscach pobrania wskaźnika zagęszczenia i/lub w miejscach losowo wybranych przez Inspektora i porównać do tabeli 8.

6.6. Ogólne wymagania dla badań i pomiarów: Wykonawca / Nadzór / Arbitraż

W sytuacji gdy Inspektor dysponuje własnymi badaniami kontrolnymi, to mają one status nadrzędny nad obowiązkową dokumentacją Wykonawcy w tym zakresie. W razie wątpliwości, Inspektor ma prawo zlecić dodatkowe badania lub pomiary kontrolne. Ewentualne badania i pomiary arbitrażowe w kwestiach spornych są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych w obecności zainteresowanych stron, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora, Zamawiającego lub Wykonawcy przez zewnętrzne laboratorium akredytowane, zatwierdzone przez Zamawiającego.

6.7. Badania w czasie robót

Tabela 7. Cecha i częstotliwość badań

Cecha	Minimalna częstotliwość	Wymagania i normy
Wytrzymałość	1 raz na 600 [m ²]	wg pkt.4
Wskaźnik zagęszczenia	1 raz na 600 [m ²]	wg pkt.6
Wilgotność		

W sytuacji nie spełnienia wymagań tabeli 4 Inspektor na wniosek Wykonawcy może dopuścić ponowną kontrolę CBGM na wytrzymałość na próbkach wyciętych (rdzeniach) o $\varnothing 100$ [mm] wg PN-EN 12504-1 z odpowiednim przygotowaniem rdzenia do powtórzenia badania wytrzymałości dla próbek o $\varnothing = h$ i wyborze miejsc pobrania. Należy pamiętać, iż uzyskane wartości przedstawiają parametr w terminie późniejszym niż 28 dni co ma wpływ na wytyczne normowe i wytyczne WT-5. Generalnie nie zaleca się tej metody ponownej kontroli ze względu na praktyczną nie możliwość właściwego wycięcia rdzeni (rozsypią / pokruszą się).

6.8. Cechy geometryczne warstwy

Powinny być zgodne z dokumentacją projektową, a (przypadkowe) odchyłki nie większe niż podaje tabela 8.

Tabela 8. Cecha i częstotliwość badań

Cecha	Częstotliwość	Wymaganie	Norma / sprzęt
Grubość warstwy	Co 400 [m ²]	± 10 [%]	liniałem
Szerokość warstwy	10 x 1 [km]	+ 10; - 5 [cm]	taśma
Równość podłużna	ciągła lub co 20 [m]	do 15 [mm]	BN-68/8931-04 ³⁾
Równość poprzeczna	10 x 1 [km]	$\pm 0,5$ [%]	
Spadki poprzeczne ¹⁾		+0; - 2 [cm]	niwelator
Rzędne wysokościowe		± 5 [cm]	
Ukształtowanie osi w planie ¹⁾			
Wygląd warstwy	cała powierzchnia	Zgodne z oczekiwaniem ²⁾	Ocena wizualna

¹⁾ – Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

²⁾ - Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka który powinien być jednorodny w wyglądzie i strukturze powierzchniowej, bez rys, pęknięć i wykruszeń.

³⁾ – łatą 4-ro metrową.

7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt. Sposób, zakres i termin wykonania robót poprawkowych należy uzgodnić z Inspektorem, a następnie zgłosić do ponownego odbioru oraz przedstawić Program Naprawczy.

8. Obmiar Robót

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

9. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt.6 dały wyniki pozytywne.

10. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ulepszonego podłoża z mieszanki związanej o określonej grubości.

11. Podstawa płatności

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

12. Przepisy związane

Tabela 8. Normy materiałowe - wykonawcze

PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 14227-1	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Mieszanki związane cementem.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Terminologia, wymagania i badania.
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2
PN-S-96013	Podbudowa z chudego betonu
PN-EN 450-1	Popiół lotny do betonu. Definicje, wymagania i kontrola jakości
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 1097-6	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-EN 1097-7	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie gęstości ziarn. Metoda piknometryczna
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 13286-2	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Metoda określenia gęstości i zawartości wody. Zageszczenie metodą Proctora.
PN-EN 13286-41	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Metoda oznaczenia wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.
PN-EN 13286-50	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Sporządzanie próbek przy zastosowaniu sprzętu Proctora.
12697-36	Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-S-96012	Podbudowa i ulepszone podłoża z gruntu stabilizowanego cementem.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-EN 12504-1	Badania betonu w konstrukcjach – Część 1: Odwierty rdzeniowe.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata

Tabela 11. Inne dokumenty wykonawczo - odbiorowe

WT-5: 2010	Mieszanki związane do dróg krajowych. Wymagania Techniczne
KTKNPiP:2014	Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych
WR-D-63:2022	Wzorce i standardy rekomendowane przez Ministra właściwego ds. transportu

Tabela 12. Powiązane STWiORB

-	-
---	---

D-04.05.04 PODBUDOWA – MIESZANKA ZWIĄZANA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach realizacji zadania pn.: „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z węzłowej mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym - CBGM zgodnej z Dokumentacją Projektową obejmuje wykonanie:

- warstwy podbudowy zasadniczej o gr. 15 cm warstwy – konstrukcja zjazdów

Warstwa GWN ¹⁾				
Kategoria ruchu, KR:		0-7		
Podbudowa, warstwa:		Zasadnicza (GWN)		
Grubość:		Zgodna z Dokumentacją Projektową		
Mieszanka MM:	w GWN	KR0-4	CBGM C _{8/10}	0/16[mm]
		KR5-7	CBGM C _{8/10}	0/31,5[mm]
Zakres:		Jezdnia, zjazdy, drogi dla pieszych, drogi dla pieszych i rowerów, chodniki, place postojowe, manewrowe i inne wielkopowierzchniowe		

¹⁾ - Na potrzeby niniejszej STWiORB, która specyfikuje CBGM C_{8/10} przyjęto oznaczenia: GWN (główna warstwa nawierzchni) dla podbudowy zasadniczej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa – dolna część konstrukcji nawierzchni dróg służąca do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże.

Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej. Obydwie warstwy mogą być wykonywane w kilku warstwach technologicznych.

1.4.2. Podbudowa zasadnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże. Podbudowa kruszywowa stanowi dolną część podbudowy zasadniczej w nawierzchniach w których zastosowano zasadniczą podbudowę bitumiczną (GWN).

1.4.3. Podbudowa pomocnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach (DWN).

1.4.4. Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym – mieszanka w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych.

1.4.5. Mieszanka związana cementem (CBGM) – składająca się kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu; wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednolitej mieszanki.

1.4.6. Kruszywo – ziarnisty materiał stosowany w budownictwie, kruszywo może być naturalne, sztuczne i z recyklingu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i robót

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru. Każda zmiana w składzie mieszanki CBGM wymaga akceptacji Inspektora i opracowania nowej proporcji (recepty) składników w MM, ilości, rodzaju spoiwa i zostać zatwierdzona. Okres przydatności recepty traci ważność w sytuacji: zmiany złoża, rodzaju, gęstości i kategorii właściwości kruszyw wchodzących w skład mieszanki mineralnej i/lub zmiany rodzaju, właściwości i gęstości spoiwa.

1.5.1 Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia i akceptacji

- Receptę/y laboratoryjną na mieszankę związaną CBGM C_{8/10} 0/16[mm] i/lub 0/31,5[mm] wg normy klasyfikującej PN-EN 14227-1 wraz z badaniami właściwości CBGM potwierdzające ich przydatność wg WT-5.
 - DWU na wszystkie materiały wsadowe do mieszanki związanej oraz samej mieszanki.
 - Program Zapewnienia Jakości (PZJ) uwzględniający wszystkie warunki w tym sprzęt i transport, w jakich będą wykonywane roboty oraz zgodności z wymaganiami technicznymi niniejszej STWiORB.
 - Badania i pomiary celem sprawdzenia jakości wykonanych robót i zastosowanych materiałów.
- Wszystkie wymienione oznaczenia w pkt.6, a na prośbę Inspektora wykona w jego obecności w uzgodnionym terminie.

2. Stosowane materiały

2.1. Kruszywo

Mieszankę należy wyprodukować na bazie kruszyw drobnych ($d=0$ i $D\leq 6,3$ [mm]), grubych ($d\geq 1$ i $D>2$) oraz o ciągłym uziarnieniu (o.c.u) ($d=0$ i $D>6,3$ [mm]) spełniających wymagania tabeli 1 i normy PN-EN 13242 która kategoryzuje i definiuje cechy geometryczno-fizyczno-mechaniczno-chemiczne kruszyw. Nie dopuszcza się wykorzystania wszelkich kruszyw pozyskanych z rozbiórki w tym kubicznych poddanych przekruszeniu na placu budowy nie spełniających wymagań tabeli 1 i normy PN-EN 13242 potwierdzonych wystawieniem DWU na materiał.

2.2. Kruszywa do związanej mieszanki mineralnej (MM)

Tabela 1. Kruszywa drobne, grube i o.c.u.

Właściwości kruszywa				Wymagania	Norma
Skład granulometryczny wg zestawu				podstawowy + zestaw 1	PN-EN 13242
Uziarnienie	GWN		$G_{C80/20}$; G_{F80} ; G_{A75}		PN-EN 933-1
tolerancje uziarnienia kruszywa na sitach pośrednich	grubego	GWN	GT_{CNR}		
	drobnego i o.c.u		GT_{FNR} ; GT_{ANR}		
Kształt kruszywa grubego, maksymalne wartości dla wskaźnika	Płaskości ¹⁾	GWN	FI_{50}		wg PN-EN 933-4
	Kształtu ¹⁾	GWN	SI_{55}		
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym:				$C_{90/3}$ w GWN	PN-EN 933-5
Zawartość pyłów w kruszywie ²⁾	grubym		$f_{Deklarowana}$		PN-EN 933-1
	drobnym		$f_3 < f \leq f_{10}$		
Odporność na rozdrabnianie	do GWN	KR 5-7	$\leq LA_{50}$		PN-EN 1097-2
Odporność na ścieranie kruszywa grubego				M_{DENR}	PN-EN 1097-1
Gęstość				Deklarowana	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 lub 9 (w zależności od frakcji)
Nasiąkliwość					$WA_{242}^{23)}$
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	kruszywo kamienne		$AS_{0,2}$		PN-EN 1744-1
	żużel kawałkowy wielkopiecowy		$AS_{1,0}$		
Całkowita zawartość siarki	kruszywo kamienne		S_{NR}		
	żużel kawałkowy wielkopiecowy		S_2		
Stałość objętości żużla stalowniczego				V_5	PN-EN 1744-1, p.19.3
Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie				deklarowana	-
Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym				Brak rozpadu	PN-EN 1744-1 p.19.1
Rozpad żelazowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym					PN-EN 1744-1, p.19.2
Składniki rozpuszczalne w wodzie	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów				PN-EN 1744-3
Zanieczyszczenia				Brak ciał obcych takich jak: drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
Zgorzel słoneczna bazaltu				SB_{LA}	PN-EN1367-3, PN-EN 1097-2
Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 dla skały ⁴⁾ :	GWN		F_4	PN-EN 1367-1	
Skład materiałowy				Deklarowany	-
Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów				

¹⁾ – badaniem wzorcowym jest wskaźnik płaskości.

²⁾ - łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w podanych krzywych granicznych, rys.1-2.

³⁾ - w przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność wg tabeli 1.

⁴⁾ – wykonać gdy zostanie przekroczony parametr WA_{242} .

2.3. Spoiwo

Jako spoiwo stosować cement CEM I do CEM III 32,5 lub 42,5 wg PN-EN 197-1. Ze względu na rodzaj CEM nie wprowadza się terminów równoważnych, innych niż 28 dni przy oznaczaniu parametrów CBGM.

2.4. Woda

Woda wodociągowa zgodna z PN-EN 1008.

2.5. Dodatki mineralne

Dodatków zgodnych z PN-EN 450-1 nie przewiduje się, także w celu wykorzystania jako wypełniacz mineralny do uzupełnienia zawartości części drobnych $d < 0,063$ [mm] w MM (Rys.1-2), dlatego nie przewidziano wykorzystania kruszywa drobnego o kategorii f_3 (tabela 1).

2.6. Domieszki chemiczne

Domieszek zgodnych z PN-EN 934-2 nie przewiduje się.

3. Projektowanie mieszanki MM

Projektowanie mieszanki polega na ustaleniu optymalnej ilości i proporcji kruszyw (tabela 1) do mieszanki przy odpowiedniej ilości wody, cementu oraz ewentualnego dodatku zgodnie z tabelą 3. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wyprodukowania mieszanki z przeznaczeniem wbudowania. Nie dopuszcza się możliwości wykonania mieszanki MM na budowie, wszelkiej formy doziarnienia gruntu niespoistego, N_{sp} lub mieszanina kruszyw.

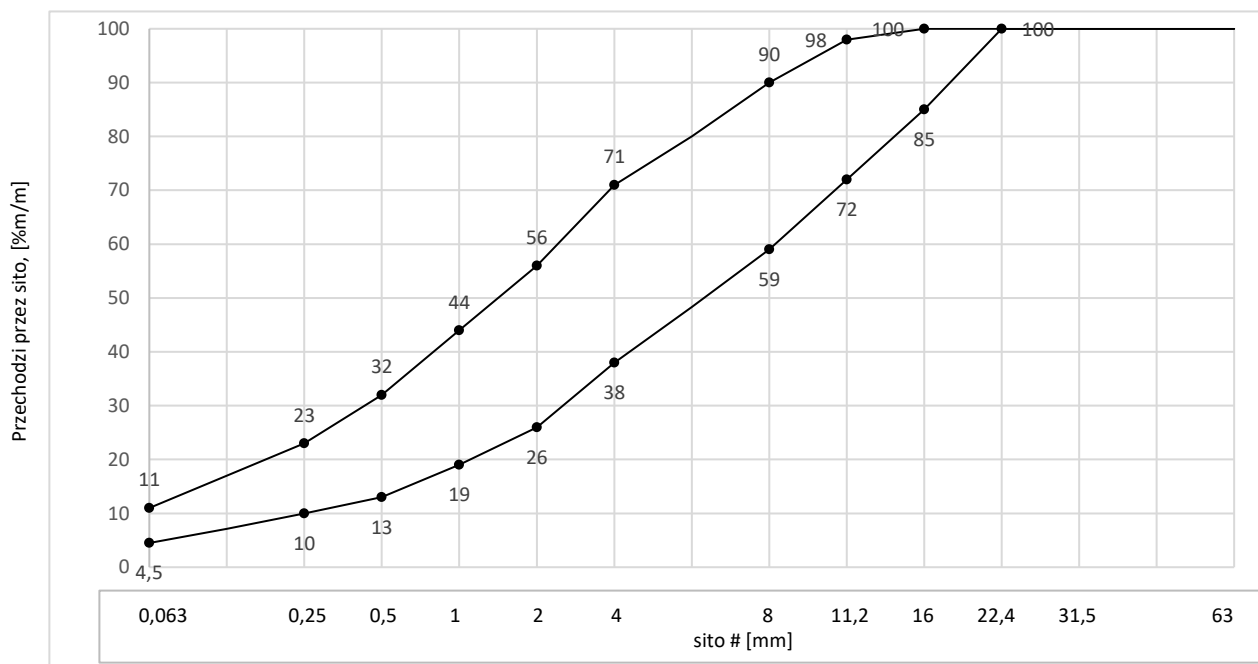
Chodź skład mieszanki projektuje się ze względu na wytrzymałość charakterystyczną na ściskanie to nie stanowi ona jedyne, podstawowe kryterium. Podstawowym kryterium są tak dobrane stosy okruszowe mieszanek mineralnych MM aby przy wilgotności optymalnej uzyskać minimalne, ilościowe zaangażowanie spoiwa, które zagęszczane metodą Proctor’a wg PN-EN 13286-2 w formach walcowych zgodnych z PN-EN 13286-50 dla

H/D = 1 dały pożądane cechy funkcjonalno-użytkowe warstwie w stanie zagęszczonym (maksymalna gęstość objętościowa szkieletu).

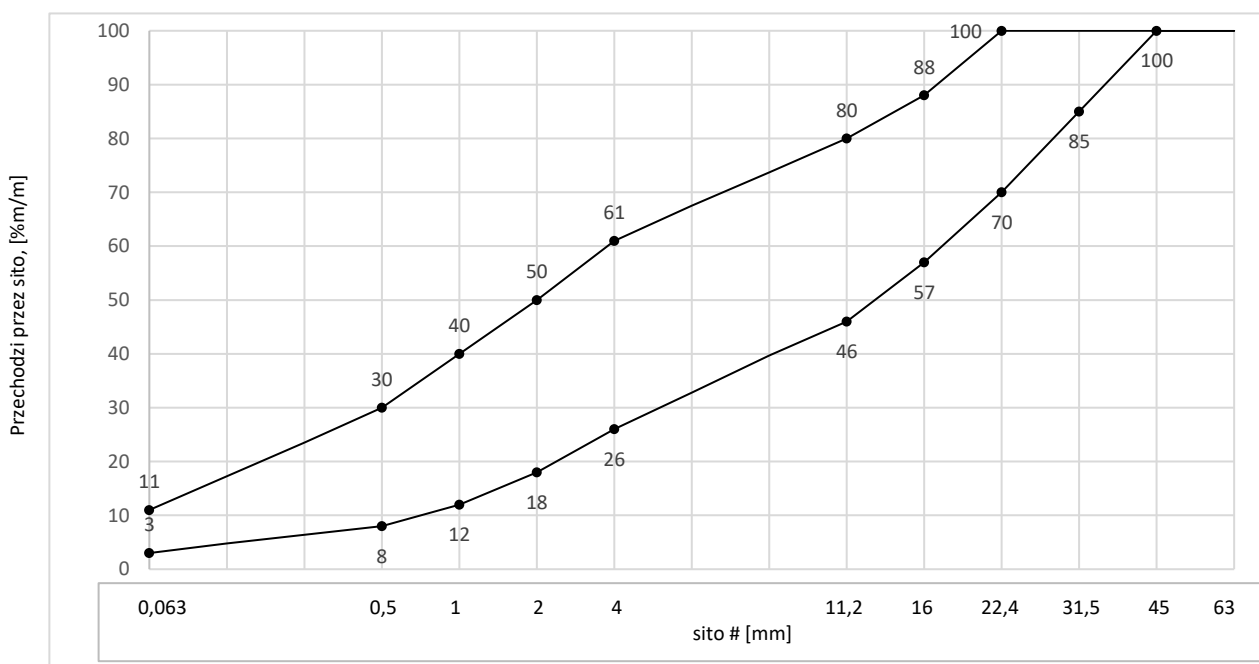
3.1. Zawartość pyłu, nadziarna i uziarnienie MM

Określa się minimalną zawartość części drobnych, $d < 0,063$ jak i maksymalną zawartość nadziarna w mieszance MM jako część zasadniczego uziarnienia w stosie okruszowym mieszanki kruszyw odpowiadające wymaganiom przedstawionym na rysunku 1 i/lub rysunku 2.

Rys.1: Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe dla MM 0/16 [mm].



Rys.2: Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe dla MM 0/31,5 [mm].



Sprawdzenie uziarnienia zaprojektowanej mieszanki (bez spoiwa) należy wykonać wg PN-EN 933-1 na sitach wchodzących w skład zestawu podstawowego plus zestaw 1 wg PN-EN 13242.

3.2. Zawartość spoiwa

Zawartość cementu należy przyjmować jako [% m/m] liczonej do suchej masy mieszanki kruszyw w zależności od uziarnienia i rodzaju kruszyw. Docelową ilość spoiwa warunkuje uzyskanie pożądanej wytrzymałości R_{c28} , ale w ilości nie mniejszej niż wartość z tabelicy 2.

Tabela 2. Minimalna zawartość spoiwa (cement)

Maksymalny nominalny wymiar kruszywa, mm	Minimalna zawartość spoiwa, % m/m
> 8,0 do 31,5	3,0

Z pierwotnie przygotowanej mieszanki kruszyw, spełniającej wymagania odpowiednich krzywych (Rys.1-2) należy przygotować co najmniej 3 warianty różniące się zawartością spoiwa, np. co 2 [%m/m] np. 2, 4, 6 [% m/m] do oznaczenia jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie R_c 28 w [MPa]. Dla każdego wariantu oznaczyć wilgotność optymalną, $w_{(opt)}^{cg}$ i ρ_{max}^{cg} - maksymalną gęstość szkieletu CBGM wg PN-EN 13286-2 w aparacie Proctora a wybraną, optymalną zadeklarować w recepcie.

Niezbędnym oznaczeniem właściwości funkcjonalno-użytkowej CBGM jest badanie mrozoodporności na etapie projektowania, R_{z28} , dlatego dodatkowo dla każdego wariantu zaformować 1 serie z 3 próbek na w/w oznaczenie, wyniki z badania porównać do wymagań wg tabeli 4.

3.3. Przygotowanie próbek walcowych

Do formowania próbek CBGM wykorzystać formy cylindryczne o $\varnothing = 100$ i $h = 120$ [mm] (mały cylinder typu A) dla MM o $D \leq 16$ [mm] i formy cylindryczne o $\varnothing = 150$ i $h = 120$ [mm] (średni cylinder typu B) dla MM o $D > 16$ [mm]. CBGM formować wg PN-EN 13286-50 zagęszczając w 3 w-wach po 25 uderzeń przykładając energię = 0,59 [J/cm³] ubijakiem typu A na każdą w-wę dla stosu MM: 0/16 [mm] i w 3 w-wach po 56 uderzeń dla 0/31,5[mm].

Form typu „brazylijskiego” o wskaźniku smukłości $H/D=2$ nie przewiduje się ze względu na nie upowszechnioną w naszym kraju powtarzalność i odtwarzalność parametru wytrzymałościowego przy jednoczesnej kontroli Producent / Wykonawca / Nadzór. Form o średnicy $\varnothing=80$ [mm], $H/D=1$ nie dopuszcza się a formy o średnicy $\varnothing=160$ [mm], $H/D=1$ wg normy PN-S-96013 i odmiennej procedurze zagęszczania dopuszcza się warunkowo po uzgodnieniu z Nadzorem dla stosów 0/16 i/lub 0/31,5 [mm].

3.4. Pielęgnacja próbek

Pielęgnacja próbek na R_{c28} wymaga przechowywania przez 14 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze klimatycznej, > 96 [%] wilgotności lub wilgotnym piasku) i 14 dni w całkowitym znużeniu w wodzie.

3.5. Skład recepty CBGM

Optymalny skład wyznaczyć jako najbliższy pożądany projektowanej wytrzymałości, spełniający wymaganie tabeli 4 z przygotowanych wariantów. Ustalony optymalny skład mieszanki CBGM podać w formie recepty węzłowej na 1 [m³] i przedstawić Inspektorowi do zatwierdzenia wraz z wynikami badań wilgotności optymalnej oraz maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu mieszanki CBGM jako deklarowane.

Jeżeli żaden z zarobów nie spełni wymagań, należy wykonać ponowny proces projektowania z inną proporcją składników.

Tabela 3. Wyliczenia Ilość cementu, C; ilości łącznej MM, K; wody, W

Recepta	Wzory	Norma
[m ³]	$C = (\rho_{os\ max}^{cg} / 1,00 + X) * X$	PN-S-96012
	$K = \rho_{os\ max}^{cg} / 1,00 + X$	
	$W = \rho_{os\ max}^{cg} * (w_{opt}^{cg} / 100)$	
gdzie $\rho_{os\ max}^{cg}$ i w_{opt}^{cg}	oznaczyć wg	PN- EN 13286-2

C – ilość cementu, kg; K – łączna ilość użytych kruszyw w MM, kg; W – ilość wody, litr; X – procent zawartości cementu
 $\rho_{os\ max}^{cg}$ – maksymalna gęstość objętościowa mieszanki (ρ_{ds}); w_{opt}^{cg} – wilgotność optymalna mieszanki CBGM ($w_{(opt)}$)

4. Parametry mieszanki związanej

4.1. Badanie wytrzymałości na ściskanie (system I), szczelności i mrozoodporność

Wytrzymałość na ściskanie R_{c28} mieszanki CBGM $C_{8/10}$ oznaczyć wg PN-EN 13286-41 i powinna być zgodna z wymaganiami tabeli 4 dla wskaźnika smukłości (stosunku wysokości do średnicy próbek); $H/D = 1,0$ ($0,8 \div 1,21$) ale nie więcej niż 20[MPa] wartości średniej uzyskanej z jednej serii składającej się z 3 próbek walcowych.

Dopuszcza się podawanie wytrzymałości na ściskanie R_c z dodatkowym indeksem informacyjnym o czasie pielęgnacji np. R_{c7} , R_{c14} ale wymaga to ze strony Producenta / Wykonawcy opracowania i przedstawienia Nadzorowi indywidualnej i wiarygodnej metodyki badania oraz założeń wytrzymałościowych gwarantujących spełnienie cechy funkcjonalno-użytkowych warstwy podczas prowadzenia dalszych robót w terminie krótszej pielęgnacji (< 28 dni).

Tabela 4. Wytrzymałość, mrozoodporność, szczelność

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie R_{c28} , [MPa]		Szczelność, C ¹⁾	Wskaźnik mrozoodporności, [MPa]	
H/D = 1,0 [MPa]	Klasa wytrzymałości $R_{c28} = F/Ac$	$(\gamma m/100) \times (a/\gamma A + b/\gamma B + c/\gamma C \dots)$	$R_{c^{z-o}28} / R_{c28}$	
10,0 ÷ 20,0	$C_{8/10}$	$C \geq 0,8$	GWN	$\geq 0,7$

¹⁾ – badanie nie obowiązkowe dla mieszanki CBGM. Szczelność mieszanki przed związaniem definiuje się jako stosunek objętości ziaren do objętości mieszanki zawierającej ziarna i wolne przestrzenie między nimi. Maksymalną gęstość objętościową mieszanki w stanie suchym (γ_m [Mg/m³]) należy określić zmodyfikowaną metodą Proctora wg PN-EN 13286-2. Gęstość objętościową ziaren składników ($\gamma_A, \gamma_B, \gamma_C, \dots$ [Mg/m³]) należy określić w zależności od wielkości ziaren zgodnie z normą PN-EN 1097-6 załącznik A (gęstość wstępnie osuszonych ziaren) lub normy PN-EN 1097-7, a, b, c, to procentowy udział w mieszance CBGM.
F: maksymalna siła przenosząca obciążenia, [N]; Ac: powierzchnia przekroju poprzecznego próbki, [mm²]
Narzuca się H/D=1,0 ze względu na powtarzalność i odtwarzalność pomiaru wytrzymałości rozpowszechnionego w Naszym kraju przy badaniach Producenta, Wykonawcy lub kontrolnych Nadzoru czy arbitrażowych.

Dobrze zaprojektowana mieszanka CBGM w stanie zagęszczonym powinna zawierać $50 \div 60$ [dm³/m³] wolnej przestrzeni, V_p. Wartość o większym lub mniejszym V_p oznacza nie właściwe projektowanie które należy skorygować. Wyliczenie V_p w CBGM jest dostępne w pkt.3.6.4.4. normy PN-S-96013.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Warunki atmosferyczne

Mieszanki nie rozkładamy podczas opadów deszczu, gdy temperatura podłoża jest niższa od +5°C oraz gdy podłoże jest zamarznięte.

5.3. Sprzęt i transport

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i transportu podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

Za ilość i rodzaj niezbędnego sprzętu odpowiada Wykonawca. Zabrania się dostarczania CBGM na plac budowy wraz z innym asortymentem spoiwowym np. PCP na jednym samochodzie wraz z jednoczesnym rozładunkiem.

5.4. Przygotowanie podłoża

Cały asortyment robót wykonać zgodnie z odpowiednim STWiORB, przewidzianym dla warstwy na której zostanie ułożona warstwa ulepszonego podłoża zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.5. Próba technologiczna

Decyzję o konieczności wykonania odcinka próbnego podejmie Inspektor.

5.6. Wytwarzanie i wbudowanie CBGM

Nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji i spoiwa na drodze.

CBGM o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej należy wytwarzać w wytwórniach stacjonarnych. Przy produkcji mieszanki nie należy zapominać o wilgotności kruszyw biorących udział w stosie MM.

Kontrola wilgotności, w_n (w_n^{eg}) dla każdego kruszywa w zasięgu jest obowiązkowa a jej końcowa wartość to wypadkowa w odniesieniu do proporcji udziału w [m³]. Przy dozowaniu wody na węźle należy wprowadzić korektę wg tabeli 5.

Tabela 5. Ilość dozowanej wody do mieszanki

Dozowanie	Wzór
Dolewka H ₂ O, [%]	$w_n = \rho_{\text{os max}}^{\text{cg}} * ((w_n^{\text{eg}} / 100) - (w_n^{\text{cg}} / 100 + X))$

Transportować bezzwłocznie na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem. Grubość układania mieszanki powinna zapewniać uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu, a barwa stabilizacji nie powinna wzbudzać wątpliwości nie właściwego, nie jednorodnego wymieszania składników. Prace tak zaplanować, aby umożliwiły układanie warstwy całą szerokością jezdni, a dzienne działki robocze powinny być jak najdłuższe. Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Natychmiast po wyprofilowaniu należy rozpocząć jej zagęszczanie a zakończyć przed upływem czasu wiązania cementu.

5.7. Połączenia technologiczne

Zaleca się aby Wykonawca organizował roboty w sposób unikający podłużnych spoin roboczych.

Każdą działkę roboczą zakończyć półką na ½ h grubości warstwy o długości min. 30 [cm] celem ponownego dowiązania się z kontynuacją dnia następnego na zakład, po uprzednim obfitym skropieniu krawędzi wodą. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu warstwy w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych, gdzie może być niezbędnym wykonanie prac lżejszym sprzętem zagęszczającym przy zachowaniu projektowanej grubości.

5.8. Pielęgnacja warstwy

Bezpośrednio po zagęszczeniu zadbać i zabezpieczyć warstwę przed wyparowaniem wody foliami z tworzyw sztucznych przed upływem 2 godzin. Przez kolejne dni warstwę poddać pielęgnacji poprzez zraszanie wodą, jeżeli powierzchnia jest narażona na ciągłą ekspozycję słońca, czynności te powtarzać minimum dwa razy dziennie. W okresie 7-mio dniowej pielęgnacji technologicznej nie dopuszcza się możliwości wprowadzenia ruchu kołowego. Na wniosek Wykonawcy za wiedzą i zgodą Inspektora można pozwolić na ostrożne prowadzenie dalszych prac na stabilizowanej warstwie (badania wytrzymałości o innym indeksie R_c). Prac polegających na rozsypaniu kolejnej warstwy konstrukcji nawierzchni w taki sposób, aby rozkładany materiał był nakładany a nie wysypywany bezpośrednio z samochodu i rozciągany koparką z pobocza.

Mieszanka KŁSM, która równie dobrze sprawdzi się jako ochrona przed wysuszeniem i doprowadzeniem wody w trakcie dalszego kondycjonowania warstwy CBGM bez prowadzenia prac zagęszczeniowych. Jeżeli podjęta próba doprowadzi do powstania rys, spękań czy powierzchniowego złuszczenia należy natychmiast przerwać wszelkie roboty a miejsca uszkodzone naprawić bez roszczeń ze strony Wykonawcy.

5.9. Spękania odbite

Uzyskane wytrzymałości na ściskanie dla tego CBGM będą przekraczały 10 [MPa], dlatego wprowadzenie technologii przeciw spękanom odbitym jest konieczne i polega na dylatowaniu poprzecznym jak i podłużnym w zależności od szerokości warstwy. Stosunek długości płyty do jej szerokości dla szczeliny poprzecznej nie powinien być większy niż 1,0 ÷ 1,5 a ich lokalizacja zgodna z Dokumentacją Projektową. Szczelinę podłużną wykonać w osi drogi.

5.9.1. Wykonanie szczelin

Szczeliny skurczowe - należy wykonać przez nacinanie stwardniałej warstwy CBGM w terminie nie wcześniejszym niż 7 dni od wbudowania tarczowymi piłami mechanicznymi. Cięcia tak wykonać, aby nie pojawiły się niekontrolowane spękania skurczowe, wykruszenia czy wyrywanie ziarna grubego. Nacinanie wykonuje się tarczą grubości 3 ÷ 5 [mm] na głębokość 1/3 grubości warstwy. Krawędzie mają zachować kąt prosty a szczelina prostopadłość względem osi drogi. Szczeliny poprzeczne można wypełnić profilami elastycznymi gumowymi (zamkniętymi lub otwartymi) odpowiednio ściśle i szczelnie dopasowanymi do szerokości szczelin, przez ich wcisnięcie, po uprzednim wypełnieniu szczeliny podłużnej.

Przed wypełnieniem, szczeliny należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń obcych, a zwłaszcza z kruszywa, które z powodu zalegania w szczelinie jest częstą przyczyną pękania płyt. Do czyszczenia należy stosować szczotki mechaniczne tarczowe o wymiarach tarczy dostosowanej do szerokości i głębokości szczeliny. Pozostały pył należy wydymać za pomocą sprężonego powietrza. Po oczyszczeniu ściany szczelin powinny być suche i czyste. Następnie szczeliny należy zagruntować. Dylatacje w betonie należy zabezpieczyć przed zasypianiem i zanieczyszczeniem sznurem dylatacyjnym a następnie uszczelnić masą poliuretanową.

6. Kontrola jakości Robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Inspektor może zlecić wykonanie dodatkowego sprawdzenia parametrów mieszanki lub warstwy w sytuacjach, gdy zachodzą uzasadnione wątpliwości ze strony Nadzoru / Zamawiającego.

6.2. Pobranie próbek

Pobranie mieszanki CBGM na budowie celem oznaczenia wytrzymałości na ściskanie należy wykonać poprzez pobranie z kilku losowo wyznaczonych miejsc próbek pierwotnych. Wykonanie próbki ogólnej i wyznaczenie próbek laboratoryjnych metodą kwartowania które trzeba zaformować zgodnie z pkt.3.3. Formowanie CBGM należy wykonać na placu budowy tuż po pobraniu, przewożenie bądź opóźnianie formowania wiąże się z przesuszeniem i przekłada na gorsze wyniki wytrzymałości.

6.3. Nośność warstwy

Odbiorem warstwy jest badanie wytrzymałości na ściskanie, R_{c28} po 28 dniach pielęgnacji wg tablicy 4.

Jeżeli wymaganie dla R_{c28} jest spełnione, to nośność E2 warstwy sztywnej CBGM jest osiągnięta. Nie jest wymagane wykonanie badań modułów odkształceń E1, E2 oraz wskaźnika odkształcenia I_o , wg z PN-S-02205 zał.B.

6.4. Zagęszczenie warstwy

Badanie zagęszczenia wskaźnikiem zagęszczenia I_s należy wykonać nie później niż cztery godziny od dodania wody do CBGM, przywiezienia, wbudowania i zagęszczenia. Pobranie CBGM na zagęszczenie wykonać metodą cylindra wciskanego; CW i porównać do gęstości referencyjnej z aparatu Proctora (metoda I) uzyskanej przy projektowaniu mieszanki CBGM – porównać do tabeli 6.

Tabela 6. Zagęszczenie

Parametr	Wymaganie	Norma
CW ¹⁾ gęstość objętościowa ρ_d [g/cm ³]	$\geq \rho_{ds}$	PN-B-04481
Wilgotność, w_n	$W_{(n)} > 0,7 \cdot w_{(opt.)}$ [%]	
Maksymalna gęstość objętościowa szkieletu mieszanki, ρ_{ds} [g/cm ³]	Deklarowana	PN-EN 13286-2
Wilgotność optymalna, $w_{(opt.)}$ [%]		
Wskaźnik zagęszczenia, $I_s = \rho_d / \rho_{ds}$	$\geq 1,00$	PN-S-02205

¹⁾ – metoda pobrania próbki cylindrem wciskany o $\varnothing > 8$ [cm] i h o stosunku: $0,9 < \varnothing < 1,1$ dla MM 0/16 i o $\varnothing > 12$ [cm] i h o stosunku: $0,9 < \varnothing < 1,1$ dla MM 0/31,5.

ρ_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego CBGM

ρ_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu CBGM przy wilgotności optymalnej $w_{(opt.)}$.

6.5. Grubość warstwy

Sprawdzenie grubości warstwy można wykonać w miejscach pobrania wskaźnika zagęszczenia i/lub w miejscach losowo wybranych przez Inspektora i porównać do tabeli 8.

6.6. Ogólne wymagania dla badań i pomiarów: Wykonawca / Nadzór / Arbitraż

W sytuacji gdy Inspektor dysponuje własnymi badaniami kontrolnymi, to mają one status nadrzędny nad obowiązkową dokumentacją Wykonawcy w tym zakresie. W razie wątpliwości, Inspektor ma prawo zlecić dodatkowe badania lub pomiary kontrolne. Ewentualne badania i pomiary arbitrażowe w kwestiach spornych są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych w obecności zainteresowanych stron, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora, Zamawiającego lub Wykonawcy przez zewnętrzne laboratorium akredytowane, zatwierdzone przez Zamawiającego.

6.7. Badania w czasie robót

Tabela 7. Cecha i częstotliwość badań

Cecha	Minimalna częstotliwość	Wymagania i normy
Wytrzymałość	1 raz na 600 [m ²]	wg pkt.4
Wskaźnik zagęszczenia	1 raz na 600 [m ²]	wg pkt.6
Wilgotność		

W sytuacji nie spełnienia wymagań tabeli 4 Inspektor na wniosek Wykonawcy może dopuścić ponowną kontrolę CBGM na wytrzymałość na próbkach wyciętych (rdzeniach) o \varnothing 100 [mm] wg PN-EN 12504-1 z odpowiednim przygotowaniem rdzenia do powtórnego badania wytrzymałości dla próbek o \varnothing = h i wyborze miejsc pobrania. Należy pamiętać, iż uzyskane wartości przedstawiają parametr w terminie późniejszym niż 28 dni co ma wpływ na wytyczne normowe i wytyczne WT-5.

6.8. Cechy geometryczne warstwy

Powinny być zgodne z dokumentacją projektową, a (przypadkowe) odchyłki nie większe niż podaje tabela 8.

Tabela 8. Cecha i częstotliwość badań

Cecha	Częstotliwość	Wymaganie	Norma / sprzęt
Grubość warstwy	Co 400 [m2]	± 5 [%]	liniałem
Szerokość warstwy	10 x 1 [km]	+ 10; - 5 [cm]	taśma
Równość podłużna	co 20 [m]	do 15 [mm]	BN-68/8931-04 ³⁾
Równość poprzeczna	10 x 1 [km]		
Równość podłużna	co 20 [m]	do 12 [mm]	
Równość poprzeczna	10 x 1 [km]		
Spadki poprzeczne ¹⁾	10 x 1 [km]	± 0,5 [%]	niwelator
Rzędne wysokościowe		+0; - 2 [cm]	
Ukształtowanie osi w planie ¹⁾		± 5 [cm]	
Wygląd warstwy	cała powierzchnia	Zgodne z oczekiwaniem ²⁾	Ocena wizualna

1) – Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

2) - Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka który powinien być jednorodny w wyglądzie i strukturze powierzchniowej, bez rys, pęknięć i wykruszeń.

3) – łatą 4-ro metrową.

7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt. Sposób, zakres i termin wykonania robót poprawkowych należy uzgodnić z Inspektorem, a następnie zgłosić do ponownego odbioru oraz przedstawić Program Naprawczy.

8. Obmiar Robót

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

9. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt.6 dały wyniki pozytywne.

10. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z mieszanki związanej o określonej grubości.

11. Podstawa płatności

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

12. Przepisy związane

Tabela 8. Normy materiałowo - wykonawcze

PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 14227-1	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Mieszanki związane cementem.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Terminologia, wymagania i badania.
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2
PN-S-96013	Podbudowa z chudego betonu
PN-EN 450-1	Popiół lotny do betonu. Definicje, wymagania i kontrola jakości
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 1097-6	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-EN 1097-7	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie gęstości ziarn. Metoda piknometryczna
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 13286-2	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Metoda określenia gęstości i zawartości wody. Zageszczenie metodą Proctora.
PN-EN 13286-41	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Metoda oznaczenia wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.
PN-EN 13286-50	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Sporządzanie próbek przy zastosowaniu sprzętu Proctora.

12697-36	Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-S-96012	Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-EN 12504-1	Badania betonu w konstrukcjach – Część 1: Odwierty rdzeniowe.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata

Tabela 11. Inne dokumenty wykonawczo - odbiorowe

WT-5: 2010	Mieszanki związane do dróg krajowych. Wymagania Techniczne
KTKNPiP:2014	Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych
WR-D-63:2022	Wzorce i standardy rekomendowane przez Ministra właściwego ds. transportu

Tabela 12. Powiązane STWiORB

-	-
---	---

D-05.03.05a NAWIERZCHNIA – WARSTWA ŚCIERALNA KR 2

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach realizacji zadania pn.: zadania „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Zasady prowadzenia robót związanych z wykonaniem drobnoziarnistej warstwy bitumicznej (MM-A) zgodnej z-Dokumentacją Projektową w zakresie rzeczowym:

Element drogi:	Warstwa górna konstrukcji nawierzchni
Kategoria ruchu, KR:	2
Warstwa:	Bitumiczna - ścieralna
Grubość warstwy, [cm]:	4,0
Mieszanka:	AC 11 S 50/70
Wykonać łącznie z STWiORB:	D-04.03.00

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Warstwa ścieralna – jest to górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdu

1.4.2. Beton asfaltowy (AC) – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.5. Ogólne zasady dotyczące materiałów i robót

Wykonawca odpowiada za jakość: materiałów, wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, poleceniami Inspektora oraz wymaganiami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” i zapisami Umowy.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru. Każda zmiana w składzie mieszanki wymaga akceptacji Inspektora i opracowania nowej recepty, zatwierdzenia zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 13108-20 (badania typu). Okres przydatności recepty traci ważność w sytuacji: zmiany złoża, rodzaju, gęstości i kategorii właściwości kruszywa. Zmiana rodzaju lepiszcza, typu mineralogicznego wypełniacza w MM-A.

1.5.1 Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia i akceptacji

- Aktualną receptę laboratoryjną na mieszankę AC 11 S wg PN-EN 13108-1.
- Badania właściwości mieszanki MM-A, badania typu wg PN-EN 13108-20, potwierdzające wytyczne WT-2:2014, która definiuje wymagania do konkretnych zastosowań.
- DWU na wszystkie materiały wsadowe do mieszanki MM-A jak i samą mieszankę.
- Program Zapewnienia Jakości (PZJ) uwzględniający wszystkie warunki w tym sprzęt i transport, w jakich będą wykonywane roboty oraz zgodności z wymaganiami technicznymi WT-2:2016.
- Badania i pomiary celem sprawdzenia jakości wykonanych robót i zastosowanych materiałów.

Wszystkie wymienione oznaczenia w pkt.5, a na prośbę Inspektora wykona w jego obecności w uzgodnionym terminie.

2. Stosowane materiały

2.1. Mieszanka mineralna (MM) – Kruszywo, wypełniacz

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy składować oddzielnie wg wymiaru i chronić przed zanieczyszczeniem.

Kruszywo: drobne i o ciągłym uziarnieniu (o.c.u) łamane, grube spełniające wymagania podane w tabeli: 1a, 1b.

Nie dopuszcza się stosowania drobnego kruszywa niełamanego.

Wypełniacz: spełniający wymagania tabeli 2a i 2b wg PN-EN 13043, która kategoryzuje i definiuje cechy geometryczno-fizyczno-mechaniczno-chemiczne kruszywa / wypełniacza oraz WT-1:2014, która definiuje wymagania do konkretnych zastosowań w tym zakresie.

2.2. Lepiszcze

Asfalt drogowy 50/70 zgodny z PN-EN 12591, spełniający wymagania tabeli 3.

2.3. Granulat asfaltowy (GRA)

Nie dopuszcza się zastosowania GRA w mieszance MM-A.

2.4. Adhezja

Powinowactwo fizykochemiczne, to wzajemna przyczepność, odporność na działanie wody dlatego należy stosować środki adhezyjne w ilości dostosowanej do konkretnego kruszywa i lepiszcza w mieszance MM-A. Przyczepności określić zgodnie z PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11. Środek adhezyjny należy zawrzeć w składzie recepty. Wymagana przyczepność nie mniejsza niż 80%. Główna cecha - termostabilność.

2.5. Zestawienie materiałów do mieszanki mineralno-asfaltowej (MM-A)

Tabela 1a. Kruszywa łamane, drobne lub kruszywa o.c.u. do D ≤ 8mm

Uziarnienie, wymagana kategoria	G _F 85 lub G _A 85	PN-EN 933-1
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii	G _T 20	
Zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż	f ₁₆	
Jakość pyłu, kategoria nie wyższa niż	M _B F10	PN-EN 933-9
Kancistość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o.c.u., kategoria nie niższa niż	E _{CS} 30	PN-EN 933-6, roz.8
Gęstość ziaren, nasiąkliwość	deklarowana przez producenta	1097-6, roz.7, 8 lub 9
Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż	m _{LPC} 0,1	PN-EN 1744-1, p. 14.2

Tabela 1b. Kruszywo grube

Uziarnienie, kategoria nie niższa niż	G _C 90/20	PN-EN 933-1
Tolerancje uziarnienia, wymagane kategorie	G ₂₅ /15, G ₂₀ /15	
Zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż	f ₂	
Kształt kruszywa, kategoria nie wyższa niż	F _I 20 lub S _I 20	PN-EN 933-3 lub 933-4
[%] zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej, kategoria nie niższa niż	C _{95/1}	PN-EN 933-5
Odporność kruszywa na rozdrabnianie, badana na kruszywie o wymiarze 10/14 ¹⁾ , kategoria nie wyższa niż	L _A 30	PN-EN 1097-2 roz.5
Odporność na polerowanie kruszywa badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanek MM-A, kategoria nie niższa niż:	PSV ²⁾ Deklarowana (nie mniej niż 48) ²⁾	PN-EN 1097-8
Mrozoodporność w 1[%] NaCl, wartość F _{NaCl} , kategoria nie wyższa niż	7	PN-EN 1367-6
„Zgorzel słoneczna” bazaltu, wymagana kategoria	S _B LA	PN-EN 1367-3
Gęstość ziaren, nasiąkliwość	Deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-6 roz.7, 8 lub 9
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny		PN-EN 932-3
Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż	m _{LPC} 0,1	PN-EN 1744-1 p. 14.2
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	Wymagana odporność	PN-EN 1744-1 p.19.1
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem		PN-EN 1744-1 p.19.2
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego; kategoria nie wyższa niż	V _{3,5}	PN-EN 1744-1 p.19.3

¹⁾ – z kruszywa przeznaczonego do mieszanki MM-A, wyselekcjonować frakcję do badania w zakresie kruszywa grubego.

²⁾ – Kruszywa grube które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeżeli są używane w mieszance kruszyw (grubych) która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance MM-A oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV₄₄ i wyższej.

Tabela 2a. Wypełniacz dodany

Uziarnienie	tabela 2b (STWiORB)	PN-EN 933-10
Jakość pyłu, kategoria nie wyższa niż	M _B F10	PN-EN 933-9
Zawartość wody, nie wyższa niż	1% (m/m)	PN-EN 1097-5
Gęstość ziaren	deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-7
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu, wymagana kategoria	V _{28/45}	PN-EN 1097-4
Przyrost temperatury mięknięcia, wymagana kategoria	Δ _{R&B} 8/25	PN-EN 13179-1
Rozpuszczalność w wodzie, kategoria nie wyższa niż	W _S 10	PN-EN 1744-1
Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym, kategoria nie niższa niż	CC ₇₀	PN-EN 196-2
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	K _a 20	PN-EN 459-2
„Liczba asfaltowa”, wymagana kategoria	B _N Deklarowana	PN-EN 13179-2

Tabela 2b. Uziarnienie wypełniacza dodanego

Wymiar sita mm	Procent przechodzącej masy	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta ^{a)}
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10
Zakres uziarnienia deklarowany na podstawie ostatnich 20 wartości (minimalna częstotliwość badania – 1 raz na tydzień). 90% wyników deklarowanych powinno znaleźć się w tym zakresie, ale wszystkie wyniki powinny mieścić się w ogólnym zakresie uziarnienia (patrz kolumna 2 wyżej).		

Nie dopuszcza się użycia pyłu z odpylenia kruszyw.

Tabela 3. Asfalt

Właściwości	Jednostka	Metoda badania	Asfalt
Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	50÷70
Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	46÷54
Temperatura zapłonu, minimum		PN-EN 22592	230
Rozpuszczalność, minimum	% m/m	PN-EN 12592	99
Odporność na starzenie w temperaturze 163°C			
Zmiana masy, maksimum	% m/m	PN-EN 12607-1	± 0,5
Pozostała penetracja, minimum	%	PN-EN 1426	50
Temperatura mięknięcia, minimum	°C	PN-EN 1427	48
Szczególne warunki krajowe			
Temperatura łamliwości Fraassa, maksimum	°C	PN-EN 12593	-8
Zawartość parafiny, maksimum	% m/m	PN-EN 12606-1 ¹⁾	2,2 ¹⁾
		PN-EN 12606-2 ¹⁾	4,5 ¹⁾
Lepkość dynamiczna w 60°C, minimum	Pa*s	PN-EN 12596	145
Lepkość kinematyczna w 135°C, minimum	mm ² /s	PN-EN 12595	295
Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 do -3			
Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, maksimum	°C	PN-EN 1427	+ 9

¹⁾ - metody równoważne

3. Projektowanie mieszanki MM-A

3.1. Wytwarzanie i temperatura mieszanki

Produkować wyłącznie na wytwórni stacjonarnej WMB w oparciu o zatwierdzoną receptę laboratoryjną.

Minimalna temperaturowa mieszanki w miejscu wbudowania: 140°C a maksymalna dla mieszanki i asfaltu w zbiorniku magazynowym (w okresie ≤ 5dni) na wytwórni: 180°C . Mieszanki nie produkujemy na zapas z myślą magazynowania.

Tabela 4. Uziarnienie MM, zawartość lepiszcza

Właściwości	Krzywe graniczne MM		współczynnik α
Wymiar sita #, [mm]	od	do	
31,5	-	-	
22,4	-	-	
16	100	-	
11,2	90	100	
8	60	90	
5,6	48	75	
4	42	60	
2	35	50	
0,125	8	20	
0,063	5,0	11,0	
Zawartość lepiszcza	B_{min} 5,8 przy $\rho_a=2,65$ ¹⁾		$\alpha=2,65/\rho_a$

¹⁾ - B_{min} to minimalna ilość lepiszcza całkowitego dla danego typu MM-A przy gęstości MM; $\rho_a = 2,65$ Mg/m³ wg PN-EN 1097-6. Jeśli stosowana mieszanka MM ma inną gęstość (ρ_a), to B_{min} należy pomnożyć przez współczynnik α .

Tabela 5. Właściwości mieszanki

Właściwość	Warunki		Wymagania	Temperatura zagęszczania próbek
	Zagęszczania PN-EN 13108-20	metody badania		
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt.4	V_{min} 2,0 V_{max} 4,0	135±5°C.
Odporność na deformacje trwałe ¹⁾	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	
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ²⁾ , badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	

¹⁾ - grubość płyty: AC11 – 40mm; procedurę kondycjonowania krótkoterminowego MM-A przed zagęszczaniem próbek do badania podano w załączniku 2 w WT-2:2014.

²⁾ - ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 w WT-2:2014.

4. Wykonanie robót

4.1. Ogólne warunki

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

4.2. Warunki atmosferyczne

Mieszkankę MM-A należy wbudowywać w warunkach sprzyjających przy temperaturze suchego podłoża od +5°C. Nie rozkładamy podczas opadów oraz silnego wiatru ($V > 16 \text{ m/s}$).

4.3. Sprzęt i transport

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i transportu podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

Za ilość i rodzaj niezbędnego sprzętu odpowiada Wykonawca, a MM-A dowozić w sposób ciągły bez kolejkowania dostaw, zabezpieczyć przed ostygnięciem, zawilgoceniem oraz zabrudzeniem.

4.4. Przygotowanie podłoża, połączenie między-warstwowe i technologiczne

Cały asortyment robót wykonać zgodnie z STWiORB D-04.03.00.

4.5. Próba technologiczna

Ustalony skład mieszanki MM-A sprawdzić na poletku doświadczalnym na zgodność właściwości mieszanki MM-A z receptą, technologie wbudowania, skropienie, wykonanie robót w oparciu o niezbędny sprzęt oraz sprawdzenie właściwości i grubość warstwy.

4.6. Wbudowanie i zagęszczenie

Prace tak zaplanować, aby umożliwiły układanie całą szerokością jezdni, a dzienne działki robocze nie powinny występować. Warstwa ścieralna powinna być rozłożona metodą bezszwową (bez złączy).

Grubość rozkładanej mieszanki sprawdzać co 25m w co najmniej 3 miejscach (poprzecznie za stołem rozkładarki). Warstwa wałowana powinna być zagęszczana równomiernie z intensywnością potwierdzoną na odcinku próbnym. Temperaturę MM-A przy rozkładaniu kontroluje na bieżąco Wykonawca zgodnie z PN-EN 12697-13.

5. Kontrola jakości Robót

5.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Inspektor może zlecić wykonanie dodatkowego sprawdzenia parametrów mieszanki lub warstwy w sytuacjach, gdy zachodzą uzasadnione wątpliwości ze strony Nadzoru / Zamawiającego.

5.2. Parametry mieszanki

Próbki mieszanki pobrać podczas rozkładania zgodnie z PN-EN 12697-27 i przygotować zgodnie z PN-EN 12697-28.

Tabela 6. Cecha i częstotliwość badań wg PN EN 13108-21 (ZKP)

Cecha	Minimalna częstotliwość	Norma
Zawartość lepiszcza i uziarnienie	500[ton/badanie]	PN-EN 12697-1; -2 ¹⁾
Zawartość wolnej przestrzeni, V_m	dla PPZ B, kategoria Y	PN-EN 12697-8
Temperatura mieszanki, °C	Bieżąca kontrola	PN-EN 12697-13

¹⁾ - Wybór zestawu sit do określenia uziarnienia musi być tożsamy z zestawem do projektowania mieszanki MM-A.

Sprawdzenie wolnej przestrzeni, V_m w mieszance MM-A należy określić na podstawie gęstości objętościowej $\rho_{b(ssd)}$ na próbkach Marshall'a wg PN-EN 12697-6, gęstości ρ_{mv} w piknometrze wg PN-EN 12697-5 i porównać do wartości V_m deklarowanej w receptce. Uzyskane wartości posłużą także do oznaczenia parametrów warstwy na próbkach rdzeniowych wg tabeli 8, L.p.1 i 2.

Tabela 7. Odchyłki zawartości ziaren kruszywa i lepiszcza wg PN EN 13108-21

Przechodzi przez, [mm]	Pojedyncza próbka	Wartość średnia (4 próbki)	Norma
11,2 (D)	-8 +5	±4	PN-12697-2
5,6 (D/2; SCKG)	±7	±4	
2,0	±6	±3	
0,125 (SCKD)	±4	±2	
0,063	±2	±1	
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,5	±0,3	PN-EN 12697-1

SCKG – sito charakterystyczne kruszywa grubego, SCKD – sito charakterystyczne kruszywa drobnego
Dokładność uzyskanej odchyłki od wartości założonej podać z dokładnością zgodną z tabelą 7.

Ilość asfaltu nierozpuszczalnego $B_n = 0,014x_F + 0,1$ [%] dla AC, gdzie F to zawartość ziaren $d < 0,063$ [mm], [%]/(m/m) w mieszance MM-A należy deklarować w receptce.

W sytuacji nadmiaru ilości lepiszcza w stosunku do projektowanej w zakresie $\geq 0,4$ dla pojedynczego lub $\geq 0,2$ [%] dla średniej, Inspektor może wnosić o potwierdzenie spełnienia warunku odporności na koleinowanie dla zatwierdzonej recepty. Właściwości lepiszcza odzyskanego w zakresie temperatury mięknięcia nie może być większa niż maksymalna wartość temperatury mięknięcia, o więcej niż dopuszczalny wzrost temperatury po starzeniu: $\leq 63^\circ\text{C}$ (met.RTFOT). W sytuacji nie spełnienia wymagań tabeli 7 Inspektor na wniosek Wykonawcy może dopuścić ponowną kontrolę mieszanki MM-A na próbkach wyciętych (rdzeniach) z nawierzchni o $\varnothing 150$ [mm] wg PN-EN 12697-36 z odpowiednim przygotowaniem rdzenia do komisijnego badania ekstrakcji i wyborze miejsc pobrania.

5.3. Parametry warstwy

Badania wykonać na mało-średnicowych próbkach rdzeniowych $\varnothing 150$ - referencyjne lub 100 [mm] ± 2 [mm] (wyciętych) wg PN-EN 12697-36. Probki do oznaczenia L.p.5 w tabeli 8 nie mogą być wykorzystane do badania L.p.1-4.

Tabela 8. Cecha i częstotliwość badań

L.p.	Cecha	Minimalna częstotliwość	Wymagania
1.	Wskaźnik zagęszczenia, [%]	2 razy na 3000[m ²] pasa	$Z \geq 98$ ($p_{b(ssd)} \text{ } \phi 100 / p_{b(ssd)}$)
2.	Wolna przestrzeń, [%]/(v/v)		$V_m: 2,0 - 5,0$ ($p_{mv} - p_{b(ssd)} / p_{mv} * 100$)
3.	Grubość warstwy		0-5 [%] w dół od projektowanej ¹⁾
4.	Grubość warstwy w pakiecie ⁴⁾		0-10 [%] w dół, ale $\leq 1,0$ [cm] razem
5.	Szczepność met.Leutner'a, [MPa] ²⁾	minimum 1 x 15 000 [m ²]	$\geq 1,0$ ³⁾

¹⁾ – Dopuszcza się zwiększenie grubości od projektowanej pod warunkiem, że spełnione są rzędne wysokościowe w zakresie odchyłek tej warstwy lub stanowi wyrównanie ewentualnych niedoborów leżącej niżej warstwy bitumicznej.

²⁾ – Dla odcinków dróg KR3 na Kontrakcie, badanie szczepności nie jest obligatoryjne, chyba że połączenie między-warstwowe budzi wątpliwości, dla odcinków dróg KR4 stanowi badanie kontrolne.

³⁾ – Wymaganie dla wyniku końcowego którym jest wartość średnia maksymalnego naprężenia ścinającego obliczonego z minimum dwóch oznaczeń (2 rdzenie) z jednego miejsca pobrania, odległość między rdzeniami to: < 1 [m].

⁴⁾ – pakiet: ścieralna + wiążąca + podbudowa bit. razem.

5.3.1. Grubość pakietu warstw bitumicznych

Dla wartości średniej warstwy z całego odcinka nie dopuszcza się zaniżenia grubości.

Dla wartości pojedynczego wyniku warstwy w pakiecie ocena zgodna z Tabelą 8 pkt.4.

5.4. Cechy geometryczne warstwy

Powinny być zgodne z dokumentacją projektową, a (przypadkowe) odchyłki nie większe niż podaje tabela 9.

Tabela 9. Wymagania dla badań i pomiarów cech geometrycznych

Cecha	Częstotliwość	Wymaganie	Norma / sprzęt
Szerokość warstwy	2 x 1 [km]	± 1 [cm]	taśma
Równość podłużna	ciągła lub co 20 [m]	do 6 [mm]	BN-68/8931-04 ³⁾
Równość poprzeczna	10 x 1 [km]	$\pm 0,5$ [%]	niwelator
Spadki poprzeczne ¹⁾		± 1 [cm]	
Rzędne wysokościowe		± 5 [cm]	
Ukształtowanie osi w planie ¹⁾		Zgodne z oczekiwaniami ²⁾	Ocena wizualna
Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość		
Wygląd warstwy	cała powierzchnia		

¹⁾ - Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

²⁾ - Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka który powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, rakowin, plam i wykruszeń. Wygląd złączy wg STWiORB D-04.03.00.

³⁾ - łąta 4-ro metrowa.

Sprawdzenie parametrów mieszanki i warstwy. Wykonawca robi własnymi służbami lub zleci na zewnątrz. Podstawą odbioru mieszanki MM-A w przypadku zewnętrznego producenta nie może być tylko dokumentacja ZKP wg PN-EN 13108-21.

6. Ogólne wymagania dla badań i pomiarów: Wykonawca / Nadzór / Arbitraż

W sytuacji gdy Inspektor dysponuje własnymi badaniami kontrolnymi, to mają one status nadrzędny nad obowiązkową dokumentacją Wykonawcy w tym zakresie.

W razie wątpliwości, Inspektor ma prawo zlecić dodatkowe badania lub pomiary kontrolne. Ewentualne badania i pomiary arbitrażowe w kwestiach spornych są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych w obecności zainteresowanych stron, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora, Zamawiającego lub Wykonawcy przez zewnętrzne laboratorium akredytowane, zatwierdzone przez Zamawiającego.

7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt. Sposób, zakres i termin wykonania robót poprawkowych należy uzgodnić z Inspektorem, a następnie zgłosić do ponownego odbioru oraz przedstawić Program Naprawczy.

7.1. Potrącenia w zakresie parametrów warstwy

Naliczenie ewentualnych potrąceń nie zwalnia Wykonawcy z zobowiązań gwarancyjnych.

Tabela 10. Odchyłka przekraczająca dopuszczalne wymagania „w dół” z tabeli 8 pkt 1 i 3.

Badania cecha	odchyłka	odbiór	wg DPT-14
zagęszczenie	96,5 – 97,9 [%]	z potrąceniami	wzór (30 i 31, zał.1 pkt E)
	$\leq 96,4$ [%]	nie do odbioru	-
Grubość warstwy	6 – 10 [%]	Połowa potrącenia ¹⁾	wzór (26 i 27, zał.1 pkt C)
	11 – 15 [%]	potrącenie	-
	≥ 16 [%]	nie do odbioru	-
Skład MM-A: uziarnienie, lepsze rozpuszczalne	Tabela 7 (STWiORB)		Nie dotyczy

¹⁾ – naliczyć połowę potrącenia ($0,5 P_{gw}$) we wzorze 27.

Potrącenia w zakresie zagęszczenia i grubości naliczane są wyłącznie dla pojedynczych wyników kwalifikujących do potrąceń, odpowiednio wg tabeli 12 i 14 w DPT-14:2017, jednocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów powinna być równa lub większa od wymagań projektowanych w obu parametrach.

Przy nakładkach bitumicznych po frezowaniu, ocena grubości pakietu wg tabeli 11 nie ma zastosowania.

Tabela 11. Odchyłka przekraczająca dopuszczalne wymagania „w dół” dla pakietu z tabeli 8 pkt.4

Badania cecha	odchyłka	odbiór	wg DPT-14
Grubość pakietu	11 – 15 [%] jednocześnie 1,1 – 1,5 [cm]	potrącenie	wzór (26 i 27, zał.1 pkt C)
	≥ 16 [%] jednocześnie ≥ 1,6 [cm]	nie do odbioru	-

8. Obmiar Robót

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

9. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt.5 dały wyniki pozytywne.

10. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o określonej grubości.

11. Podstawa płatności

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

12. Przepisy związane

Tabela 12. Normy materiałowo - wykonawcze

PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
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 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
PN-EN 12697-8	Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Onaczenie wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-13	Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Pomiar temperatury
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
PN-EN 12697-36	Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
Instrukcja GDDKiA	Laboratoryjne badanie szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera. Wymagania techniczne szczepności

Tabela 13. Inne dokumenty wykonawczo - odbiorowe

WT-1: 2014	Kruszywa do nawierzchni drogowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych
WT-2: 2014	Część I. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych
WT-2: 2016	część II. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne.
DPT-14:2017 GDDKiA	Ocena jakości na drogach krajowych – Część I – Roboty drogowe

Tabela 14. Powiązane STWiORB

D-04.03.00	Oczyszczenie i skropienie podłoża
------------	-----------------------------------

D-05.03.05b NAWIERZCHNIA – WARSTWA WIAŻĄCA KR 2

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach realizacji zadania pn.: „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Zasady prowadzenia robót związanych z wykonaniem gruboziarnistej warstwy bitumicznej (MM-A) zgodnej z-Dokumentacją Projektową w zakresie rzeczowym:

Zakres:	Warstwa górna konstrukcji nawierzchni
Kategoria ruchu, KR:	2
Warstwa:	Bitumiczna - wiążąca
Grubość warstwy, [cm]:	8,0
Mieszanka:	AC 16 W 50/70
Wykonać łącznie z STWiORB:	D-04.03.00

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1 Warstwa wiążąca – jest to warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

1.4.2 Beton asfaltowy (AC) – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.5. Ogólne zasady dotyczące materiałów i robót

Wykonawca odpowiada za jakość: materiałów, wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, poleceniami Inspektora oraz wymaganiami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” i zapisami Umowy.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru. Każda zmiana w składzie mieszanki wymaga akceptacji Inspektora i opracowania nowej recepty, zatwierdzenia zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 13108-20 (badania typu). Okres przydatności recepty traci ważność w sytuacji: zmiany złoża, rodzaju, gęstości i kategorii właściwości kruszywa. Zmiana rodzaju lepiszcza, typu mineralogicznego wypełniacza w MM-A.

1.5.1 Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia i akceptacji

- Aktualną receptę laboratoryjną na mieszankę AC 16 W wg PN-EN 13108-1.
- Badania właściwości mieszanki MM-A, badania typu wg PN-EN 13108-20, potwierdzające wytyczne WT-2:2014, która definiuje wymagania do konkretnych zastosowań.
- DWU na wszystkie materiały wsadowe do mieszanki MM-A i na samą mieszankę..
- Program Zapewnienia Jakości (PZJ) uwzględniający wszystkie warunki w tym sprzęt i transport, w jakich będą wykonywane roboty oraz zgodności z wymaganiami technicznymi WT-2:2016.
- Badania i pomiary celem sprawdzenia jakości wykonanych robót i zastosowanych materiałów.

Wszystkie wymienione oznaczenia w pkt.5, a na prośbę Inspektora wykona w jego obecności w uzgodnionym terminie.

2. Stosowane materiały

2.1. Mieszanka mineralna (MM) – Kruszywo, wypełniacz

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy składować oddzielnie wg wymiaru i chronić przed zanieczyszczeniem.

Kruszywo: drobne (niełamane do 100 [%] w mieszance MM lub łamane i niełamane w proporcji min.50/50 [%] dla łamanego lub łamane) i o ciągłym uziarnieniu (o.c.u), grube spełniające wymagania podane w tabeli: 1a, 1b, 1c.

Wypełniacz: spełniający wymagania tabeli 2a i 2b wg PN-EN 13043, która kategoryzuje i definiuje cechy geometryczno-fizyczno-mechaniczno-chemiczne kruszywa / wypełniacza oraz WT-1:2014, która definiuje wymagania do konkretnych zastosowań w tym zakresie.

2.2. Lepiszcz

Asfalt drogowy 50/70 zgodny z PN-EN 12591, spełniający wymagania tabeli 3.

2.3. Granulat asfaltowy (GRA)

Nie przewiduje się zastosowania GRA w mieszance MM-A

2.4. Adhezja

Powinowactwo fizykochemiczne, to wzajemna przyczepność, odporność na działanie wody dlatego należy stosować środki adhezyjne w ilości dostosowanej do konkretnego kruszywa i lepiszcza w mieszance MM-A. Przyczepności określić zgodnie z PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11. Środek adhezyjny należy zawrzeć w składzie recepty. Wymagana przyczepność nie mniejsza niż 80%. Główna cecha – termostabilność.

2.5. Zestawienie materiałów do mieszanki mineralno-asfaltowej (MM-A)

Tabela 1a. Kruszywa niełamane, drobne lub kruszywa o.c.u. do $D \leq 8\text{mm}$

Właściwości kruszywa	Wymagania	Norma
Uziarnienie, wymagana kategoria	G_{F85} lub G_{A85}	PN-EN 933-1
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii	G_{TCNR}	
Zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż	f_3	
Jakość pyłu, kategoria nie wyższa niż	MB_{F10}	PN-EN 933-9
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o.c.u., wymagana kategoria	E_{CS} Deklarowane	PN-EN 933-6, roz.8
Gęstość ziaren, nasiąkliwość	deklarowana przez producenta	1097-6, roz.7, 8 lub 9
Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$	PN-EN 1744-1, p. 14.2

Tabela 1b. Kruszywa łamanego, drobne lub kruszywa o.c.u. do $D \leq 8\text{mm}$

Uziarnienie, wymagana kategoria	G_{F85} lub G_{A85}	PN-EN 933-1
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii	G_{TCNR}	
Zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż	f_{i6}	
Jakość pyłu, kategoria nie wyższa niż	MB_{F10}	PN-EN 933-9
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o.c.u., kategoria nie niższa niż	E_{CS} Deklarowana	PN-EN 933-6, roz.8
Gęstość ziaren, nasiąkliwość	deklarowana przez producenta	1097-6, roz.7, 8 lub 9
Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$	PN-EN 1744-1, p. 14.2

Tabela 1c. Kruszywo grube

Uziarnienie, kategoria nie niższa niż	$G_{C85/20}$	PN-EN 933-1
Tolerancje uziarnienia, wymagane kategorie	$G_{25/15}$, $G_{20/15}$, $G_{20/17,5}$	
Zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż	f_2	
Kształt kruszywa, kategoria nie wyższa niż	FI_{35} lub SI_{35}	PN-EN 933-3 lub 933-4
[%] zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej, kategoria nie niższa niż	$C_{Deklarowana}$	PN-EN 933-5
Odporność kruszywa na rozdrabnianie, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż	LA_{40}	PN-EN 1097-2 roz.5
Mrozoodporność badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16, 8/16, kategoria nie wyższa niż	F_2	PN-EN 1367-1
„Zgorzel słoneczna” bazaltu, wymagana kategoria	SB_{LA}	PN-EN 1367-3
Gęstość ziaren, nasiąkliwość	Deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-6 roz.7, 8 lub 9
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny		PN-EN 932-3
Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$	PN-EN 1744-1 p. 14.2
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem	Wymagana odporność	PN-EN 1744-1 p.19.1
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem		PN-EN 1744-1 p.19.2
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego; kategoria nie wyższa niż	$V_{3,5}$	PN-EN 1744-1 p.19.3

Tabela 2a. Wypełniacz dodany

Uziarnienie	tabela 2b (STWiORB)	PN-EN 933-10
Jakość pyłu, kategoria nie wyższa niż	MB_{F10}	PN-EN 933-9
Zawartość wody, nie wyższa niż	1% (m/m)	PN-EN 1097-5
Gęstość ziaren	deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-7
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu, wymagana kategoria	$V_{28/45}$	PN-EN 1097-4
Przyrost temperatury mięknięcia, wymagana kategoria	$\Delta_{R\&B}8/25$	PN-EN 13179-1
Rozpuszczalność w wodzie, kategoria nie wyższa niż	WS_{10}	PN-EN 1744-1
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym, kategoria nie niższa niż	CC_{70}	PN-EN 196-2
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	K_a Deklarowane	PN-EN 459-2
„Liczba asfaltowa”, wymagana kategoria	$BN_{Deklarowana}$	PN-EN 13179-2

Tabela 2b. Uziarnienie wypełniacza dodanego

Wymiar sita mm	Procent przechodzącej masy	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta ^{a)}
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10

0,063	od 70 do 100	10
a) Zakres uziarnienia deklarowany na podstawie ostatnich 20 wartości (minimalna częstotliwość badania – 1 raz na tydzień). 90% wyników deklarowanych powinno znaleźć się w tym zakresie, ale wszystkie wyniki powinny mieścić się w ogólnym zakresie uziarnienia (patrz kolumna 2 wyżej).		

Można użyć pyłu z odpylenia, który spełnia wymagania pkt.5 normy PN-EN 13043.

Proporcja: pył / wypełniacz nie niższa niż kategoria CaCO₃ (węglanu wapnia) w mieszanke: CC₇₀.

Zawartość pyłów szkodliwych należy sprawdzić błękitem metylenowym (MB_F), ilość ≤ 10 [g/kg] (wartość wynikowa).

Tabela 3. Asfalt

Właściwości	Jednostka	Metoda badania	Asfalt
Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	50÷70
Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	46÷54
Temperatura zapłonu, minimum		PN-EN 22592	230
Rozpuszczalność, minimum	% m/m	PN-EN 12592	99
Odporność na starzenie w temperaturze 163°C			
Zmiana masy, maksimum	% m/m	PN-EN 12607-1	± 0,5
Pozostała penetracja, minimum	%	PN-EN 1426	50
Temperatura mięknięcia, minimum	°C	PN-EN 1427	48
Szczególne warunki krajowe			
Temperatura łamliwości Fraassa, maksimum	°C	PN-EN 12593	-8
Zawartość parafiny, maksimum	% m/m	PN-EN 12606-1 ¹⁾	2,2 ¹⁾
		PN-EN 12606-2 ¹⁾	4,5 ¹⁾
Lepkość dynamiczna w 60°C, minimum	Pa*s	PN-EN 12596	145
Lepkość kinematyczna w 135°C, minimum	mm ² /s	PN-EN 12595	295
Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 do -3			
Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, maksimum	°C	PN-EN 1427	+ 9

¹⁾ - metody równoważne

3. Projektowanie mieszanki MM-A

3.1. Wytwarzanie i temperatura mieszanki

Produkować wyłącznie na wytwórni stacjonarnej WMB w oparciu o zatwierdzoną receptę laboratoryjną.

Minimalna temperaturowa mieszanki w miejscu wbudowania: 140°C a maksymalna dla mieszanki i asfaltu w zbiorniku magazynowym (w okresie ≤ 5dni) na wytwórni: 180°C. Mieszanki nie produkujemy na zapas z myślą magazynowania.

Tabela 4. Uziarnienie MM, zawartość lepiszcza

Właściwości	Krzywe graniczne MM		współczynnik α
Wymiar sита #, [mm]	od	do	
31,5	-	-	
22,4	100	-	
16	90	100	
11,2	65	80	
8	-	-	
2	25	55	
0,125	5	15	
0,063	3,0	8,0	
Zawartość lepiszcza	B _{min} 4,6 przy ρ _a =2,65 ¹⁾		α=2,65/ρ _a

¹⁾ - B_{min} to minimalna ilość lepiszcza całkowitego dla danego typu MM-A przy gęstości MM; ρ_a = 2,65 Mg/m³ wg PN-EN 1097-6. Jeśli stosowana mieszanka MM ma inną gęstość (ρ_a), to B_{min} należy pomnożyć przez współczynnik α.

Tabela 5. Właściwości mieszanki

Właściwość	Warunki		Wymagania	Temperatura zagęszczania próbek
	Zagęszczania PN-EN 13108-20	metody badania		
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt.4	V _{min} 3,0 V _{max} 6,0	135±5°C.
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem		PN-EN 12697-8, pkt.5	VFB _{min.} 60 VFB _{max.} 80	
Zawartość wolnej przestrzeni w mieszanke mineralnej			VMA _{min.} 14	

Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ¹⁾ , badanie w 25°C	ITSR ₈₀
------------------------------	---------------------------------	---	--------------------

¹⁾ - ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 w WT-2:2014.

4. Wykonanie robót

4.1. Ogólne warunki

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

4.2. Warunki atmosferyczne

Mieszanek MM-A należy wbudowywać w warunkach sprzyjających przy temperaturze suchego podłoża od +5°C.

Nie rozkładamy podczas opadów oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

4.3. Sprzęt i transport

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i transportu podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

Za ilość i rodzaj niezbędnego sprzętu odpowiada Wykonawca, a MM-A dowozi w sposób ciągły bez kolejkowania dostaw, zabezpieczyć przed ostygnięciem, zawilgoceniem oraz zabrudzeniem.

4.4. Przygotowanie podłoża, połączenie między-warstwowe i technologiczne

Cały asortyment robót wykonać zgodnie z STWiORB D-04.03.00.

Wytrzymałości na ścinanie pomiędzy warstwami bitumicznymi nawierzchni metodą Leutnera nie wymaga się.

4.5. Próba technologiczna

Ustalony skład mieszanki MM-A sprawdzić na poletku doświadczalnym na zgodność właściwości mieszanki MM-A z receptą, technologie wbudowania, skropienie, wykonanie robót w oparciu o niezbędny sprzęt oraz sprawdzenie właściwości i grubość warstwy.

4.6. Wbudowanie i zagęszczenie

Prace tak zaplanować, aby umożliwiły układanie całej szerokością jezdni, a dzienne działki robocze powinny być jak najdłuższe. Grubość rozkładanej mieszanki sprawdzać co 25m w co najmniej 3 miejscach (poprzecznie za stołem rozkładarki). Warstwa wałowana powinna być zagęszczana równomiernie z intensywnością potwierdzoną na odcinku próbnym. Temperaturę MM-A przy rozkładaniu kontroluje na bieżąco Wykonawca zgodnie z PN-EN 12697-13.

5. Kontrola jakości Robót

5.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Inspektor może zlecić wykonanie dodatkowego sprawdzenia parametrów mieszanki lub warstwy w sytuacjach, gdy zachodzą uzasadnione wątpliwości ze strony Nadzoru / Zamawiającego.

5.2. Parametry mieszanki

Próbki mieszanki pobrać podczas rozkładania zgodnie z PN-EN 12697-27 i przygotować zgodnie z PN-EN 12697-28.

Tabela 6. Cecha i częstotliwość badań wg PN EN 13108-21 (ZKP)

Cecha	Minimalna częstotliwość	Norma
Zawartość lepiszcza i uziarnienie	500[ton/badanie]	PN-EN 12697-1; -2 ¹⁾
Zawartość wolnej przestrzeni, V_m	dla PPZ B, kategoria Y	PN-EN 12697-8
Temperatura mieszanki, °C	Bieżąca kontrola	PN-EN 12697-13

¹⁾ - Wybór zestawu sit do określenia uziarnienia musi być tożsamy z zestawem do projektowania mieszanki MM-A.

Sprawdzenie wolnej przestrzeni, V_m w mieszance MM-A należy określić na podstawie gęstości objętościowej $\rho_{b(ssd)}$ na próbkach Marshall'a wg PN-EN 12697-6, gęstości ρ_{mv} w piknometrze wg PN-EN 12697-5 i porównać do wartości V_m deklarowanej w receptce. Uzyskane wartości posłużą także do oznaczenia parametrów warstwy na próbkach rdzeniowych wg tabeli 8 L.p.1 i 2.

Tabela 7. Odchyłki zawartości ziaren kruszywa i lepiszcza wg PN EN 13108-21

Przechodzi przez, [mm]	Pojedyncza próbka	Wartość średnia (4 próbki)	Norma
16,0 (D)	-9 +5	±5	PN-12697-2
8,0 (D/2; SCKG)	±9	±4	
2,0	±7	±3	
0,125 (SCKD)	±5	±2	
0,063	±3	±2	
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,6	±0,3	PN-EN 12697-1

SCKG – sito charakterystyczne kruszywa grubego, SCKD – sito charakterystyczne kruszywa drobnego

Dokładność uzyskanej odchyłki od wartości założonej podać z dokładnością zgodną z tabelą 7.

Brak sita # 8[mm] w składzie projektowanego stosu MM nie zwalnia od wykorzystania zestawu podstawowego + zestaw 1 i oznaczenia granulometrii pod kątem odbioru ekstrahowanej mieszanki.

Ilość asfaltu nierozpuszczalnego $B_n = 0,014xF+0,1$ [%] dla AC, gdzie F to zawartość ziaren $d < 0,063$ [mm], [%]/(m/m) w mieszance MM-A należy deklarować w receptce.

Właściwości lepiszcza odzyskanego w zakresie temperatury mięknięcia nie może być większa niż maksymalna wartość temperatury mięknięcia, o więcej niż dopuszczalny wzrost temperatury po starzeniu: $\leq 63^{\circ}\text{C}$ (met.RTFOT). W sytuacji nie spełnienia wymagań tabeli 7 Inspektor na wniosek Wykonawcy może dopuścić ponowną kontrolę mieszanki MM-A na próbkach wyciętych (rdzeniach) z nawierzchni o $\varnothing 150$ [mm] wg PN-EN 12697-36 z odpowiednim przygotowaniem rdzenia do komisijnego badania ekstrakcji i wyborze miejsc pobrania.

5.3. Parametry warstwy

Badania wykonać na mało-średnicowych próbkach rdzeniowych $\varnothing 150$ - referencyjne lub $100[\text{mm}] \pm 2[\text{mm}]$ (wyciętych) wg PN-EN 12697-36.

Tabela 8. Cecha i częstotliwość badań

L.p.	Cecha	Minimalna częstotliwość	Wymagania
1.	Wskaźnik zagęszczenia, [%]	2 razy na 3000[m ²] pasa	$Z \geq 98$ ($\rho_{b(ssd)} \varnothing 100 / \rho_{b(ssd)}$)
2.	Wolna przestrzeń, [%]/(v/v)		$V_m: 2,0 - 7,0$ ($\rho_{mv} - \rho_{b(ssd)} / \rho_{mv} * 100$)
3.	Grubość warstwy		1-10 [%] w dół od projektowanej ¹⁾

¹⁾ – Dopuszcza się zwiększenie grubości od projektowanej pod warunkiem, że spełnione są rzędne wysokościowe w zakresie odchyłek tej warstwy lub stanowi wyrównanie ewentualnych niedoborów leżącej niżej warstwy bitumicznej.

5.4. Cechy geometryczne warstwy

Powinny być zgodne z dokumentacją projektową, a (przypadkowe) odchyłki nie większe niż podaje tabela 9.

Tabela 9. Wymagania dla badań i pomiarów cech geometrycznych

Cecha	Częstotliwość	Wymaganie	Norma / sprzęt
Szerokość warstwy	2 x 1 [km]	± 1 [cm]	taśma
Równość podłużna	ciągła lub co 20 [m]	do 9 [mm]	BN-68/8931-04
Równość poprzeczna	10 x 1 [km]	$\pm 0,5$ [%]	niwelator
Spadki poprzeczne ¹⁾		± 1 [cm]	
Rzędne wysokościowe		± 5 [cm]	
Ukształtowanie osi w planie ¹⁾			
Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość	Zgodne z	Ocena wizualna
Wygląd warstwy	cała powierzchnia	oczekiwaniem ²⁾	

¹⁾ - Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

²⁾ - Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka który powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, rakowin, plam i wykruszeń. Wygląd złączy wg STWiORB D-04.03.00.

Sprawdzenie parametrów mieszanki i warstwy. Wykonawca zrobi własnymi służbami lub zleci na zewnątrz. Podstawą odbioru mieszanki MM-A w przypadku zewnętrznego producenta nie może być tylko dokumentacja ZKP wg PN-EN 13108-21.

6. Ogólne wymagania dla badań i pomiarów: Wykonawca / Nadzór / Arbitraż

W sytuacji gdy Inspektor dysponuje własnymi badaniami kontrolnymi, to mają one status nadrzędny nad obowiązkową dokumentacją Wykonawcy w tym zakresie.

W razie wątpliwości, Inspektor ma prawo zlecić dodatkowe badania lub pomiary kontrolne. Ewentualne badania i pomiary arbitrażowe w kwestiach spornych są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych w obecności zainteresowanych stron, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora, Zamawiającego lub Wykonawcy przez zewnętrzne laboratorium akredytowane, zatwierdzone przez Zamawiającego.

7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt. Sposób, zakres i termin wykonania robót poprawkowych należy uzgodnić z Inspektorem, a następnie zgłosić do ponownego odbioru oraz przedstawić Program Naprawczy.

7.1. Potrącenia w zakresie parametrów warstwy

Naliczenie ewentualnych potrąceń nie zwalnia Wykonawcy z zobowiązań gwarancyjnych.

Tabela 10. Odchyłka przekraczająca dopuszczalne wymagania „w dół” z tabeli 8, L.p.1 i 3

Badania cecha	odchyłka	odbior	wg DPT-14
zagęszczenie	96,5 – 97,9 [%]	z potrąceniami	wzór (30 i 31, zał.1 pkt E)
	$\leq 96,4$ [%]	nie do odbioru	-
Grubość warstwy	11 – 15 [%]	z potrąceniami ¹⁾	wzór (26 i 27, zał.1 pkt C)
	≥ 16 [%]	nie do odbioru	-
Skład MM-A: uziarnienia, lepiszcze rozpuszczalne	Tabela 10 (STWiORB)		Nie dotyczy

¹⁾ – Potrąceń nie naliczać jeżeli braki w grubości uzupełni wyżej leżąca warstwa której rzędne wysokościowe nie ulegną zmianie.

Potrącenia w zakresie zagęszczenia i grubości naliczane są wyłącznie dla pojedynczych wyników kwalifikujących do potrąceń, odpowiednio wg tabeli 12 i 14 w DPT-14:2017, jednocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów powinna być równa lub większa od wymagań projektowanych w obu parametrach.

8. Obmiar Robót

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

9. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt.5 dały wyniki pozytywne.

10. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o określonej grubości.

11. Podstawa płatności

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

12. Przepisy związane

Tabela 11. Normy materiałowo - wykonawcze

PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
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 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
PN-EN 12697-8	Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Onaczenie wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-13	Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Pomiar temperatury
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
PN-EN 12697-36	Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
Instrukcja GDDKiA	Laboratoryjne badanie szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera. Wymagania techniczne szczepności

Tabela 12. Inne dokumenty wykonawczo - odbiorowe

WT-1: 2014	Kruszywa do nawierzchni drogowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych
WT-2: 2014	Część I. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych
WT-2: 2016	część II. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne.
DPT-14:2017 GDDKiA	Ocena jakości na drogach krajowych – Część I – Roboty drogowe

Tabela 13. Powiązane STWiORB

D-04.03.00	Oczyszczenie i skropienie podłoża
------------	-----------------------------------

D-05.03.11 FREZOWANIE NA ZIMNO-ZBROJENIE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach realizacji zadania pn.: „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Zasady prowadzenia robót związanych z wykonaniem frezowania nawierzchni bitumicznej na zimno i zastosowanie geosyntetyku „zbrojenia” w nawierzchni bitumicznej zgodnie z Dokumentacją Projektową w zakresie rzeczowym:

Zakres:	Nawierzchnia bitumiczna
Kategoria ruchu, KR:	1-7
Frezowanie:	Istniejącej nawierzchni MM-A
Grubość frezowania, [cm]:	Zgodna z dokumentacją Projektową

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Frezowanie selektywne – oddzielne, mechaniczne frezowanie poszczególnych warstw lub pakietów asfaltowych celem zwiększenia jednorodności destruktu (RA).

1.4.2. Plan frezowania – dokumentacja ze wstępnego rozpoznania nawierzchni przed frezowaniem.

1.4.3. Spękanie odbite – pęknięcie będące odwzorowaniem na warstwie powierzchniowej istniejącego pęknięcia / nieciągłości warstw w materiale podbudowy, propagowanej w górę w wyniku koncentracji naprężeń i przekroczenia wytrzymałości granicznych.

1.4.4. Geosyntetyk – Materiał w postaci ciągłej, wytwarzany z włókien syntetycznych (polietylen, polipropylen, poliester czy włókno szklane) który charakteryzuje się dużą wytrzymałością, wodoprzepuszczalnością i odpornością na podniesione temperatury.

1.5. Ogólne zasady dotyczące materiałów i robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość, wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, poleceniami Inspektora oraz wymaganiami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

1.5.1 Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia

- Deklaracje DWU / Aprobata Techniczną na materiały użyte do wykonania robót zgodnie z niniejszym STWiORB.
- Program Zapewnienia Jakości (PZJ) uwzględniający wszystkie warunki w tym sprzęt i transport, w jakich będą wykonywane roboty oraz zgodności z wymaganiami technicznymi RID załącznik 9.2.1.; 9.2.2. i 9.2.3 .
- Badania i pomiary celem sprawdzenia jakości wykonanych robót i zastosowanych materiałów. Wszystkie wymienione oznaczenia w pkt.4, a na prośbę Inspektora wykona w jego obecności w uzgodnionym terminie.

2. Stosowane materiały

2.1. Zalewy drogowe

Zalewa drogowa na gorąco typu N1, spełniająca wymagania normy PN-EN 14188-1, tablica 2 pkt.1 – 11.2.8 normy i wykazywać powinowactwo z nawierzchnią asfaltową określoną wg PN-EN 13880-9. Materiał elastyczny o dużej wydłużalności.

2.2. Geosyntetyk

Do wykonania ochrony przed spękaniami odbitymi wykorzystać geosiatkę. Tworzywo syntetyczne w postaci płaskiej struktury z oczkami połączonymi (przeplatnymi) w węzłach lub ciągnionymi spełniające wymagania tabeli 1.

Tabela 1. Geosiatka

Właściwości	Jedn.	Wymaganie
Wytrzymałość na rozciąganie – wzdłuż / szerz	[kN/m]	≥ 100 / 100
Wydłużenie przy zerwaniu	[%]	≤ 3
Odporność termiczna	°C	≤ 220

3. Wykonanie robót

3.1. Ogólne warunki

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

3.2. Warunki atmosferyczne

Frezowanie i zbrojenie siatką wykonać w warunkach sprzyjających przy temperaturze suchego podłoża odpowiednio od +5°C, +10°C. Nie rozkładamy sitki i nie frezujemy podczas opadów.

3.3. Sprzęt i transport

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i transportu podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

Za ilość i rodzaj niezbędnego sprzętu odpowiada Wykonawca.

3.4. Próba technologiczna

Na polecenie Inspektora wykonać kontrole na zgodność z zapisami STWiORB w zakresie:

- skuteczności mechanicznego oczyszczenia podłoża po frezowaniu.

- poprawność wykonania zabezpieczenia szczelin w odsłoniętej, istniejącej warstwie.
- wykonania robót w oparciu o niezbędny sprzęt.
- rozkładanie i trwałości przytwierdzenia geosiatki przeciw spękanom odbitym

3.5. Plan frezowania

Wykonawca opracuje dokumentację wstępnego rozpoznania starej nawierzchni w skład której wejdzie:

- wykonanie odwiertów mało-średnicowych Ø100 [mm] wg PN-EN 12697-36 w ilości i miejscach pozwalających na dokładne rozpoznanie grubości i rodzaju warstw, szacunkowego wieku nawierzchni oraz miejsc w których występują mieszanki nie nadające się do ponownego wykorzystania jako granulatu asfaltowy (GRA).
- wyznaczenie odcinków jednorodnych, faktycznej głębokości istniejącej nawierzchni i powierzchni frezowania oraz szacunkowej ilości pozyskanego materiału do dalszych badań z przeznaczeniem na destruktu asfaltowy kwalifikowany wg PN-EN 13108-8.
- określenie ewentualnej, szacunkowej ilości destruktu przeznaczonego do utylizacji.
- zgłoszenia przypadku rozpoznania warstwy z lanego asfaltu lub mieszanek smołowych i piaskowych oraz kruszyw otaczanych na gorąco zalegającej poniżej głębokości frezowania, na których układania nowych warstw bitumicznych nie przewiduje się.

3.6. Materiał nie przydatny z frezowania

Jeżeli podczas odwiertów Wykonawca natrafi na materiały bitumiczne, które wydają się być przeznaczone do utylizacji, to powiadomi o tym i w porozumieniu z Nadzorem przedstawi plan szczegółowego rozpoznania powierzchni na której ten problem występuje polegający na zagęszczeniu odwiertów celem uchwycenia granic zalegania.

Zaleca się aby frezowanie wykonać z odpowiednią tolerancją nad wrażliwym materiałem ok 2[cm] i wyfrezowaniu tego obszaru odrębnie, już po usunięciu całego materiału bitumicznego który nadaje się do ponownego wykorzystania.

Wykonawca zadba o nie wymieszanie tych destruktu na etapie frezowania, transportu i składowania. Opisz czytelnie hałdy w miejscu składowania, zabezpiecz oraz zleci rozpoznanie destruktu poprzez odpowiednie badania.

Wyniki przedstawi Nadzorowi / Zamawiającemu załączając przybliżoną objętość w [m³], masę w stanie luźnym (badanie gęstości nasypowej) w tonach oraz jego wilgotność złożową wyrażoną w [%].

3.7. Frezowanie

Tradycyjna rozbiórka, usuwanie warstwy na pełną głębokość poprzez kruszenie, kucie lub zdrapywanie maszynami innymi niż frezarka nie jest przewidziane. Frezowanie wykonać mechanicznie metodą na zimno z dokładnością ± 10 [mm] od niwelety projektowanej. Większa odchyłka od niwelety nie może być podstawą do rozszczeń w kwestii zwiększonej ilości wbudowania nowej mieszanki i zostanie odebrana jako nie zgodność z Dokumentacją Projektową.

Podczas frezowania Wykonawca zadba o nie dopuszczenie do zanieczyszczenia destruktu asfaltowego materiałem z podbudowy kruszywowej, związanej cementem czy podłoża gruntowego oraz dostosuje obrót bębna i prędkość frezowania tak, aby uniknąć wrywania większych kawałków, nadmiernego rozdrobnienia co prowadzi do spadku jednorodności destruktu. Frezowanie przeprowadzić tak, aby frezowanej płaszczyźnie nadać odpowiedni spadek poprzeczny, profil, makroteksturę i niweletę.

Prace te powinny gwarantować pozostawienie jak najmniejszych rowków, nie większych niż 10[mm] zapewniając maksymalnie równą powierzchnię w kontekście wykorzystania zbrojenia geosiatką. Wykonawca jest zobligowany do właściwego przygotowania powierzchni przy armaturze drogowej. Odpowiednio, odrębnie „obrobi” na styku armatura / nawierzchnia na pełną głębokość i zgłosi roboty do odbioru Inspektorowi. Początek i koniec zakresu frezowania pozostawi jako odcięcie piłą, pod kątem prostym w poprzek do osi drogi na pełną głębokość przy nawierzchni która frezowaniu nie podlega.

3.8. Transport destruktu

Pozyskany destruktu pozostanie na terenie budowy do momentu gdy utraci status odpadu.

Następnie zostanie odwieziony w miejsce wskazane przez Zamawiającego i tam selektywnie zmagazynowany zgodnie z wytycznymi RID. Materiały nie podlegające recyklingowi na podstawie stosownych badań zabezpieczyć w miejscu odrębnym i na zasadach zgodnych z decyzją Nadzoru i/lub zapisami Umowy.

3.9. Utylizacja destruktu

Oznaczony, potwierdzony badaniami o nie przydatności do dalszej obróbki destruktu należy przewieźć w miejsce utylizacji. Utylizacja leży po stronie Wykonawcy, a po całej procedurze Wykonawca przedstawi Nadzorowi stosowną dokumentację odpadku.

3.10. Oczyszczenie i ocena podłoża po frezowaniu

Całą odsłoniętą powierzchnię należy poddać oględzinom i zaznaczyć miejsca w których niezbędne będzie wykonanie dodatkowych zabiegów. Wszelkie wyrwy, głębokie ubytki i zmęczeniowe spękania siatkowe oraz luźne kawałki należy usunąć poprzez docięcie z odsadzką w kształt geometryczny (kwadrat lub prostokąt) „łata” które należy doczyścić. Te same zasady obowiązują w sytuacji stwierdzonych łat z asfaltu lanego, piaskowego czy mieszanek smołowych a także kruszyw grubych otaczanych na gorąco. Taka ocena będzie możliwa po oczyszczeniu całej powierzchni mechanicznymi szczotkami obrotowymi w taki sposób aby pozostawić wyłącznie elementy trwale związane z podłożem starej nawierzchni. Bardzo dokładne oczyszczenie przestrzeni wgłębnych i kraterów pozwoli ocenić ilość i wielkość szczelin (liniowych pęknięć podłużnych i poprzecznych), stan powierzchni bocznych i dna. Pomocne mogą być: mycie wodą pod ciśnieniem, dmuchawy ze sprężonym powietrzem czy przemysłowe odkurzacze.

3.11. Szczeliny podłużne i poprzeczne

Szczeliny o szerokości do 5[mm] za zgodą Inspektora dokładnie oczyścić i zabezpieczyć taśmą termozgrzewalną o parametrach zgodnych z wytycznymi STWiORB D-04.03.00 poprzez ręczne wciśnięcie i ugniecenie.

Większe niż 5[mm] poszerzyć mechanicznie z największą niezbędną szerokością wzdłuż pęknięcia na całej długości i demontażem na pełną głębokość. Oczyszczone, pionowe ściany zagruntować i wypełnić zalewą drogową na gorąco zgodnie z zaleceniami Producenta.

3.12. Przeciwdziałanie spękanom odbitym

Użycie geosiatki przeciwdziałala siłą ścinającym wywołującym koleiny oraz lepiej rozkłada naprężenia redukując ich wielkość w wyniku

pełzania siatki. Geosiatkę układać na powłoce z emulsji (po wykonaniu skropienia wg STWiORB D-04.03.00) w zależności od potrzeb na warstwie:

- frezowanej
- frezowanej z wypełnionymi punktowo ubytkami warstwą wyrównawczą.
- warstwie wyrównawczej rozłożonej na całej powierzchni frezowanego odcinka jedni.

Minimalna głębokość ułożenia siatki to 50 [mm] poniżej powierzchni jezdni, ale zaleca się zwiększenie jej do 10 [cm].

3.12.1. Wykonanie zbrojenia

Siatkę z rolki rozwinąć i układać bez sfalowań na przygotowanej powierzchni a na starcie (początku) trwale przymocować kołkami stalowymi lub śrubami z wykorzystaniem podkładek. Wstępne naprężenie uzyskać przez podnoszenie rolki i naciąganie siatki.

Siatkę rozkładać wzdłuż osi jezdni na zakład, który w kierunku podłużnym wynosi minimum 20[cm], a w kierunku poprzecznym minimum 15[cm] i trwale połączyć przy pomocy łączników zaciskowych.

Geosiatki napręża się stopniowo mechanicznie (naciągarkami) do wydłużenia ok. 20[cm] na każde 100[m] dla plecionej i ok. 50[cm] na każde 100[m] dla ciągnionej siatki. Trwale zakotwienie stalowymi kołkami lub śrubami z podkładką – odcinkowo zapewni pożądane usytuowanie w planie. W naprężonej siatce wyciąć otwory na armaturę drogową z 10 [cm] pozostałością w obrysie urządzenia.

3.12.2. Uwagi dodatkowe

Przed rozłożeniem MM-A należy naprawić miejsca odklejone, fałdy i rozdarcia. Nie rozkładamy i nie kotwimy siatki na nie ustabilizowanych krawędziach oraz podczas opadów – siatka i powierzchnia nie może być mokra i pozostawiona na noc bez przykrycia warstwą asfaltową. Konieczne jest zapewnienie prawidłowego przyklejenia geosiatki do podłoża i nie dopuszcza się ruchu pojazdów po niej. Nową mieszankę MM-A zaleca się układać natychmiast po ułożeniu i odebraniu siatki przez Inspektora przy uspokojonym ruchu pojazdów.

4. Kontrola jakości Robót

4.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

4.2. Sprawdzenie cech geometrycznych

Cechy powierzchni frezowanej powinny być zgodne z dokumentacją projektową, a (przypadkowe) odchyłki nie większe niż podaje tabela 2.

Tabela 2. Wymagania dla badań i pomiarów cech geometrycznych

Badania cecha	Częstotliwość	Wymaganie	wg normy
Szerokość warstwy	2 x 1 [km]	± 1 [cm]	taśma
Równość podłużna	ciągła lub co 20 [m]	do 15 [mm]	BN-68/8931-04
Równość poprzeczna	10 x 1 [km]	± 0,5 [%]	niwelator
Spadki poprzeczne ¹⁾		± 1 [cm]	
Rzędne wysokościowe		± 5 [cm]	
Ukształtowanie osi w planie ¹⁾			
Makrotekstura, rowki	w miejscach wątpliwych	do 10 [mm]	klin
Szczeliny podłużne i poprzeczne	na całej powierzchni	Zgodne z oczekiwaniem ²⁾	Ocena wizualna
Wygląd warstwy			

¹⁾ - Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

Strona 4/4

²⁾ - Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka który powinien być jednorodny materiałowo o czystej, trwałej chropowatej powierzchni.

Miejsca wątpliwe na powierzchni warstwy, Inspektor trwale oznaczy np. farbą i zleci dalszy zakres prac oraz podda ponownej kontroli po robotach poprawkowych lub dodatkowych. Wszystkie wymienione oznaczenia w pkt.4 Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia, a na prośbę Inspektora wykona w jego obecności w uzgodnionym terminie.

5. Ogólne wymagania dla badań i pomiarów: Wykonawca / Nadzór / Arbitraż

Wykonawca przeprowadzi i przekaże na bieżąco badania i pomiary Inspektorowi celem sprawdzenia jakości i zgodności z Kontraktem oraz wykonanych robót.

6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt. Sposób, zakres i termin wykonania robót poprawkowych należy uzgodnić z Inspektorem, a następnie zgłosić do ponownego odbioru oraz przedstawić PZJ.

7. Obmiar Robót

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

8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt.4 dały wyniki pozytywne.

9. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanego frezowania o określonej grubości.

10. Podstawa płatności

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

11. Przepisy związane

Tabela 3. Normy materiałowo - wykonawcze

PN-EN 13108-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania – Część 8: Destrukt asfaltowy
PN-EN 12697-36	Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata

Tabela 4. Inne dokumenty wykonawczo - odbiorowe

RID: 2019 GDDKiA	załącznik 9.2.1.; 9.2.2. i 9.2.3. (granulat asfaltowy)
IBDiM zeszyt nr 66	Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych

Tabela 5. Powiązane STWiORB

D-04.03.00	Oczyszczenie i skropienie podłoża
------------	-----------------------------------

D-05.03.23 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni chodników i wjazdów dla zadania „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót ujętych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

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

- betonowej kostki brukowej koloru czerwonego 20x10 cm, gr. 8 cm, na podsypce cementowo - piaskowej gr. 5 cm z wypełnieniem spoin piaskiem – wyniesione przejście,
- betonowej kostki brukowej koloru szarego 20x10 cm, gr. 8 cm, na podsypce cementowo - piaskowej gr. 5 cm z wypełnieniem spoin piaskiem – droga dla pieszych,
- betonowej kostki brukowej koloru grafitowego 20x10 cm, gr. 8 cm, na podsypce cementowo - piaskowej gr. 5 cm z wypełnieniem spoin piaskiem – zjazdy.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

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 SST D.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Betonowa kostka brukowa – wymagania

Zastosowana kostka brukowa betonowa pod względem jakości powinna odpowiadać normie: PN-EN 1338 „Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań”

2.2.1. Aprobata techniczna

Nie dotyczy. Deklarowana zgodność z PN-EN 1338.

2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości ± 3 mm,
- na szerokości ± 3 mm,
- na grubości ± 5 mm.

2.2.4. 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).

2.2.5. Nasiąkliwość

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1338 i wynosić nie więcej niż 5%.

2.2.6. Odporność na działanie mrozu

Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-EN 1338.

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%.

2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

2.3.1. 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.

2.3.2. Kruszywo

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom norm.

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptce laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

2.3.3. Woda

Właściwości i kontrola wody stosowanej do produkcji betonowych kostek brukowych powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-EN 1008.

2.3.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów 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 kostce trwałe zabarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

2.4. Podsypka cementowo-piaskowa

Na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię stosuje się mieszanek cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242+A1:2010, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

Do wypełnienia szczelin w nawierzchni stosuje się piasek naturalny i piasek łamany (0,075÷2) mm spełniający wymagania PN-EN 13242+A1:2010.

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 nawierzchni

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

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. Podłoże

Podłoże (konstrukcję nawierzchni) należy wykonać zgodnie z SST dla poszczególnych asortymentów.

5.3. Podsypka

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z p.2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R_7 = 10$ MPa, $R_{28} = 14$ MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno

wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.4. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki uliczne betonowe zgodne z dokumentacją projektową lub zaakceptowane przez Inżyniera.

5.5. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Kostkę układa się na podsypce cementowo-piaskowej w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu wg pkt 2.2.1 niniejszej SST.

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).

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 SST.

6.3.2. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej SST:

- 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. Spadki poprzeczne

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

6.4.2. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.3. 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 Inżynier.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej/płytki betonowej.

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 Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z betonowej kostki brukowej/płytki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podsypki,
- ustalenie kształtu i deseniu kostek,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu robót.

10. Przepisy związane

10.1. Polskie Normy

- | | | |
|----|-------------|---|
| 1. | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 2. | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 3. | PN-EN 197-1 | Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| 4. | 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-05.03.23a NAWIERZCHNIA Z PŁYT BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z płyt betonowych dla zadania „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót ujętych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z płyt betonowych i obejmują:

- wykonanie nawierzchni drogi dla pieszych w miejscu pasa ostrzegawczego z kostki betonowej typu „STOP” koloru żółtego, gr. 8 cm na podsypce cementowo - piaskowej gr. 5 cm z wypełnieniem spoin piaskiem,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Płyta betonowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa.

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 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania

2.2.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania płyt betonowych w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna płyt powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste.

2.2.3 Kształt, wymiary i kolor płyt betonowych

Płyta grubości:

80 mm do nawierzchni dla ruchu samochodowego i pieszego,

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości ± 2 mm,
- na szerokości ± 2 mm,
- na grubości ± 3 mm.

2.2.4. Odporność na warunki atmosferyczne

2.2.4.1. Nasiąkliwość

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1338.

2.2.4.2. Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających.

Odporność betonowych płyt na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1338.

2.2.4.3. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu.

Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1338.

2.2.4.4. Odporność na ścieranie

Odporność na ścieranie płyt betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1338.

2.2.5. Składowanie kostek

Płyty zaleca się pakować na paletach. Palety z płytami mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Należy stosować następujące materiały:

a) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię:

- mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008,

b) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej

- piasek, naturalny i piasek łamany ($0,075 \div 2$) mm spełniający wymagania PN-EN 13242

2.4. Materiały do produkcji betonowych płyt

2.4.1. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg aktualnej, obowiązującej normy (PN-EN 197-1)

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16 16 16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min. - koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	60 12
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-6.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

2.3.2. Kruszywo

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-EN 12620.

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptce laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

2.3.3. Woda

Właściwości i kontrola wody stosowanej do produkcji betonowych kostek brukowych powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-EN 1008.

2.3.4. Dodatki

Do produkcji płyt betonowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów 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 płytom trwałe zabarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

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 nawierzchni z kostki brukowej

Małe powierzchnie nawierzchni z płyt betonowych wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a płyty betonowe 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 płyt na miejsce ich ułożenia. Urządzenie to, po skończonym układaniu płyt, można wykorzystać do wymiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami. Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego. Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Płyty betonowe można przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

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. Podłoże

Nawierzchnię z płyt betonowych należy wykonywać na posypce cementowo – piaskowej w stosunku 1:4 ułożonej oraz w przypadku nawierzchni dla ruchu samochodowego na określonej podbudowie w uprzednio wykonanym korycie. Grubość podsypki wynosi 5 cm.

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w SST D-04.01.01 „Profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

5.3. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z płyt betonowych powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

5.4. Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom aktualnej, obowiązującej normy (PN-EN 12620) oraz cement portlandzki klasy 32,5 wg aktualnej, obowiązującej normy PN-EN 197-1.

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.

Grubość podsypki cementowo – piaskowej po zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm dla chodnika oraz 3 cm dla wjazdów. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

5.5. Układanie nawierzchni z płyt betonowych

Płyty układa się na podsypce cementowo – piaskowej w taki sposób, aby szczeliny między płytami wynosiły od 2 do 3 mm.

Po ułożeniu płyt, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych płyt przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania ułożonej nawierzchni z płyt brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych płyt nie wolno używać walca.

Pielęgnacja nawierzchni z płyt betonowych, 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.

5.6 Nawierzchnia z płytek typu STOP

Kostki betonowe, brukowe z wypustkami tzw. pola uwagi, należy układać 45 cm od krawędzi krawężnika, na całej szerokości przejść dla pieszych. Szerokość pola uwagi winna wynosić nie mniej niż 60 cm. Pola te winny mieć kolor żółty.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent płyt betonowych posiada atest wyrobu wg pkt. 2.2.1 niniejszej SST.

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 SST.

6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki cementowo – piaskowej w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt. 5.4 niniejszej SST.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych płyt polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt. 5.5 niniejszej SST:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty desień (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.4.2. Spadki poprzeczne

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

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 cementowo - piaskowej 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 Inżynier.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z płyt betonowych.

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 Inżyniera, 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,

przygotowanie podbudowy,

wykonanie podsypki cementowo – piaskowej,

Zasady ich odbioru są określone w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z płyt betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze ,
- zakup materiałów,

- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki cementowo- piaskowej,
- ułożenie i ubicie nawierzchni z płyt betonowych,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE –

Normy

- | | |
|----------------|---|
| 1. PN-EN 1338 | Materiały kamienne. Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań |
| 2. PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| 3. PN-EN 197-1 | Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| 4. 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-06.02.01 PRZEPUSTY POD JEZDNIĄ I ZJAZDAMI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem przepustów pod zjazdami dla zadania: „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

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

- przepustów pod zjazdami z rur PEHD SN8 o średnicy 400 mm na ławie z mieszanki stabilizowanej cementem C1,5/2,0 $\leq 4,0$ Mpa o gr. 20 cm i podsypce piaskowej gr 10 cm wraz z obsypką, zasypką, robotami ziemnym oraz ścianką czołową,
- przepustów pod zjazdami z rur PEHD SN8 o średnicy 500 mm na ławie z mieszanki stabilizowanej cementem C1,5/2,0 $\leq 4,0$ Mpa o gr. 20 cm i podsypce piaskowej gr 10 cm wraz z obsypką, zasypką, robotami ziemnym oraz ścianką czołową,
- umocnienie wlotów i wylotów przepustu oraz miejscowo rowów kostką granitową 8/11 cm na podsypce cementowo-piaskowej gr. 10cm

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1.** Przepust - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przeprowadzenia wody małych cieków wodnych pod nasypami zjazdów.
- 1.4.2.** Przepust rurowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur betonowych lub żelbetowych.
- 1.4.3.** Ścianka czołowa - konstrukcja stabilizująca przepust na wlocie i wylocie i podtrzymująca nasyp zjazdu.
- 1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST 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 OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów z rur PEHD, objętych niniejszą SST, są:

- rury PEHD o średnicy 400 mm oraz ew. elementy łączące rury, jak złączki, paski zaciskowe lub śruby,
- ścianka oporowa z gotowego prefabrykatu betonowego,
- mieszanka pod ławę fundamentową,

2.3. Rury PEHD

Rury z tworzyw sztucznych PEHD średnicy zewnętrznej 400 mm do budowy przepustu oraz wszystkie elementy łączące rury powinny posiadać aprobatę techniczną.

2.4. Mieszanka pod ławę fundamentową pod rury i do zasypki przepustu

Materiałem stanowiącym fundament pod przepust powinna być pospółka.

Ława fundamentowa powinna mieć 20 cm grubości.

Materiał do zasypki przepustu to. mieszanka kruszywa naturalnego odpowiadająca wymaganiom PN-EN 13043+A1:2010, o uziarnieniu 0÷31,5 mm.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania przepustów

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).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” 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 OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- * odwodnienia,
- * wytyczenia osi przepustu i krawędzi wykopu,

5.3. Wykop

Sposób wykonywania robót ziemnych pod fundamenty ścianek czołowych i ławę fundamentową powinien być dostosowany do wielkości przepustu, głębokości wykopu, ukształtowania terenu i rodzaju gruntu.

Wykop należy wykonywać w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić do wykonywania przepustu.

5.4. Układanie rur przepustu

Rury należy układać na dnie wykopu, po uprzednim przygotowaniu podłoża, zniwelowaniu poziomu posadowienia i wytyczeniu osi przepustu.

Jeśli końce rury mają wykonane ścięcia dostosowujące jej wlot i wylot do kształtu nasypu i kąta przecięcia osi przepustu z nasypem, to należy zwrócić uwagę na prawidłowe jej ustawienie.

W przypadku, gdy rura ma łączenia to należy sprawdzić czy w czasie układania nie doszło do rozluźnienia połączeń.

Rura po ułożeniu musi zostać ustabilizowana w taki sposób, aby nie zmieniała swojego położenia w czasie zasypywania.

Dopuszczalne tolerancje dotyczące odchyłek ułożenia rur w planie i profilu oraz rzędnych wlotu i wylotu muszą być z obowiązującymi normami i przepisami.

5.5. Zasypywanie przepustów

Zasypkę należy układać jednocześnie z obu stron przepustu, warstwami o jednakowej grubości z jednoczesnym zagęszczaniem. Wilgotność zasyпки w czasie zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej wg normalnej próby Proctora, metodą I wg PN-B-04481 [2] z tolerancją -20%, +10%.

Wskaźnik zagęszczenia poszczególnych warstw powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST.

5.6. Umocnienie wlotu i wylotu przepustu

Umocnienie wlotu i wylotu przepustu wykonać za pomocą kostki granitowej na ławie z betonu C16/20 gr. 10 cm zgodnie z dokumentacją projektową. Szczeliny pomiędzy kamieniami należy wypełnić podsypką cementowo – piaskową w stosunku 1:4.

5.7. Roboty wykończeniowe

Do robót wykończeniowych należą prace związane z wykonaniem robót porządkujących otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości wykonywanych 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

	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	. Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	wg dok. proj.
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	Wykonanie ścianki czołowej	bieżąco	wg. pktu 5
7	Zasyпка przepustu	bieżąco	wg. pktu 5
9	Wykonanie robót wykończeniowych	ocena ciągła	wg. pktu 5

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m (metr) wykonanego przepustu,
- szt. (sztuka) wykonanej ścianki czołowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową 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 OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m przepustu obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- ułożenie ławy fundamentowej,
- montaż konstrukcji przepustu,
- wykonanie zasyпки i zagęszczenie,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena 1 m² wykonanego obrukowania wylotu/ wlotu obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- przygotowanie podłoża pod obrukowanie
- wykonanie ławy betonowej pod obrukowanie,
- wykonanie obrukowania z kostki kamiennej,
- wypełnienie spoin kostki kamiennej betonem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu budowy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- | | |
|---------------------|--|
| 1. PN-EN 991:1999 | Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze |
| 2. PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek i gruntu |
| 3. PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 4. PN-B-06253 | Konstrukcje betonowe. Warunki wykonania i ochrony w środowisku agresywnych wód gruntowych |
| 5. PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 6. PN-EN 12620+A1 | Kruszywa do betonu |
| 7. PN-B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe |
| 8. PN-EN 197-1 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 9. PN-B-24622 | Roztwór asfaltowy do gruntowania |
| 10. PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 11. PN-C-96177 | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco |

- | | | |
|-----|------------|---|
| 12. | PN-D-95017 | Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste |
| 13. | PN-D-96000 | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia |
| 14. | PN-S-96012 | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem. |

D-06.03.05 UTWARDZENIE POBOCZY KRUSZYWEM ŁAMANYM C90/3 0-31,5 GRANITOWYM

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem utwardzenia poboczy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie C90/3 0-31,5 granitowego „**Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia**”.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z utwardzeniem poboczy destruktem asfaltowym i obejmują:

- wykonanie utwardzenia poboczy kruszywem łamanym C90/3 0-31,5 granitowym o grubości do 15 cm po zagęszczeniu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia twarda nieulepszona - nawierzchnia nie przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego ze względu na pylenie, nierówności, ograniczony komfort jazdy - wibracje i hałas, jak np. nawierzchnia tłuczniowa, brukowcowa lub żwirowa.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania utwardzenia poboczy

2.2.1. Materiałem do wykonania utwardzenia poboczy wg niniejszej SST jest kruszywo łamane 0-31,5 C90/3 granitowe

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania utwardzenia poboczy

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kruszywa łamanego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek do rozkładania i profilowania,
- walca statycznego trójkołowego lub dwukołowego lekkiego,
- walców wibracyjnych lub zagęszczarek wibracyjnych spalinowych,

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i rozsegregowaniem, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Transport kruszywa odbywać się będzie jedynie po terenie budowy.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża gruntowego pod utwardzenie poboczy zgodnie z SST 06.03.01.

5.3. Wykonanie nawierzchni z destruktu

5.3.1. Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki destruktu betonu asfaltowego

Mieszanka z kruszywa łamanego powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki lub ręcznie. Grubość rozłożonej warstwy mieszanki powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Mieszanka po rozłożeniu powinna być zagęszczona przejściami walca statycznego gładkiego.

Zagęszczanie należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się w kierunku jej górnej krawędzi. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podanego w dokumentacji, a w przypadku gdy nie jest on określony, do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98.

Jeżeli nawierzchnię z kruszywa wykonuje się dwuwarstwowo, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymogów jak wyżej.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	co 100 m
2	Szerokość	10 pomiarów na 1 km
3	Grubość	10 pomiarów na 1 km

6.2.2. Spadki poprzeczne

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

6.2.3. Szerokość nawierzchni

Szerokość pobocza utwardzonego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż -5 cm i $+10\text{ cm}$.

6.2.4. Grubość warstw

Grubość warstw należy sprawdzać przez wykopanie dołków kontrolnych w połowie szerokości pobocza. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać $\pm 1\text{ cm}$.

6.2.5. Badania dodatkowe

W przypadku gdy wizualna ocena utwardzonego pobocza budzi wątpliwości, Inspektor Nadzoru może zlecić wykonanie dodatkowych badań tj. : zagęszczenia nawierzchni.

6.3.5.3. Zagęszczenie nawierzchni

Zagęszczenie nawierzchni należy badać co najmniej dwa razy dziennie, z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 1000 m^2 . Kontrolę zagęszczenia nawierzchni można wykonywać dowolną metodą.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanego utwardzenia pobocza.

8. Odbiór robót

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

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 utwardzenia pobocza obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wyrównanie podłoża pod warstwę kruszywa,
- zakup i dowóz kruszywa łamanego
- ułożenie kruszywa łamanego
- wyrównanie do wymaganego profilu,
- zagęszczenie poszczególnych warstw,
- przeprowadzenie pomiarów, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
2. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
3. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

D-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem oznakowania poziomego dla zadania „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót ujętych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego:

- grubowarstwowego

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone ca nawierzchni w postaci, linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

1.4.2. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie: - pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe - podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

1.4.3. Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku zjazdu z pasa oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

1.4.4. Znaki poprzeczne - znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

1.4.5. Znaki uzupełniające - znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punkowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.

1.4.8. Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe).

1.4.9. Punktowe elementy odblaskowe - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają, padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnię drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).

1.4.10. Kulki szklane - materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowch.

1.4.11. Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

2.2.1. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury.

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem

CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych i punktowych elementów odbaskowych).

Aprobata techniczna wystawiona przed czasem wejścia w życie rozporządzenia nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

2.2.2. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inspektora, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871.

2.2.3. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy,
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13],

2.3. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

2.3.1 Materiały do oznakowań grubowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm takie, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne. Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna. Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanych w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie. Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

2.3.2. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423.

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

2.3.3. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do opakowania grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta. Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze dla:

- farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 40°C,
- farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
- pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- wyklejarek do taśm,
- sprzętu do badań, określonego w SST.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu. Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z, zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierówności i/lub miejsca napraw cząstkowych nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i. nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy w SST ustalić: rozmiary powierzchni niejednorodnej zgodnie z Systemem Oceny Stanu Nawierzchni (SOSN), odkształcenia nawierzchni (otwarte złącza podłużne, koleiny, spękania, przełomy, garby), wymagania wobec materiału do oznakowania nawierzchni i wymagania wobec Wykonawcy.

5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w SST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury, SST i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną, rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania oznakowania drogi, gdy stare oznakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przed znakowaniem nie wykonywać.

5.6. Wykonanie oznakowania drogi

5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi.

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości (lub w ilości) ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie 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 chemoutwardzalnych i termoplastycznych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg) 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 przed aplikacją usunąć warstwę powierzchniową betonu metodą frezowania, śrutowania lub waterblasting, aby zlikwidować pozostałości mleczka cementowego i uszorstnić powierzchnię. Po usunięciu warstwy powierzchniowej betonu, należy powierzchnię znakowaną umyć wodą pod ciśnieniem oraz zagruntować środkiem wskazanym przez producenta masy (podkład, grunt, primer) w ilości przez niego podanej.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

6.3.1.1. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10] powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6. Taka metoda oceny znajduje szczególnie zastosowanie do oceny przydatności materiałów do poziomego oznakowania dróg.

W stosunku do materiałów grubowarstwowch i taśm ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych, o nieciągłym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

6.3.1.2. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

6.3.1.3. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- b) oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm,
 - c) punktowych elementów odblaskowych umieszczanych na części jezdnej drogi, co najwyżej 15 mm,
- a w uzasadnionych przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej, co najwyżej 25 mm.

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

Kontrola grubości oznakowania jest istotna w przypadku, gdy Wykonawca nie udziela gwarancji lub gdy nie są wykonywane pomiary kontrolne za pomocą aparatury lub poprzez ocenę wizualną.

6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego

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 SST, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10],

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,

- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10],
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejeźdźności, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10]. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający. Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego, co gwarantuje większą wiarygodność wyników.

W przypadku konieczności wykonywania pomiarów na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości ≥ 100 km/h należy ograniczyć je do linii krawędziowych zewnętrznych w przypadku wykonywania pomiarów aparatami ręcznymi, ze względu na bezpieczeństwo wykonujących pomiary.

Pomiary współczynnika odbłasku na liniach segregacyjnych i krawędziowych wewnętrznych, na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości ≥ 100 km/h, a także na liniach podłużnych oznakowań z wygarbieniami, należy wykonywać przy użyciu mobilnego reflektometru zainstalowanego na samochodzie i wykonującego pomiary w ruchu.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 2. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tablica 2. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi

Lp.	Długość odcinka, km	Częstotliwość pomiarów, co najmniej	Minimalna ilość pomiarów
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3-6
2	od 3 – do 10	co 1 km	11
3	od 10 do 20	co 2 km	11
4	od 20 do 30	co 3 km	11
5	powyżej 30	co 4 km	> 11

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka.

6.3.2.1. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji β i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności.

Wartość współczynnika β powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3.

Wartość współczynnika β powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2.

Pomiar współczynnika luminancji β może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Qd, wg PN-EN 1436.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd.

Wartość współczynnika Qd dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej 130 mcd m⁻² lx⁻¹ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,

Wartość współczynnika Qd powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej 100 mcd m⁻² lx⁻¹ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,

6.3.2.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L, określany według PN-EN 1436 z uwzględnieniem podziału na klasy.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej 200 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa R4,

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej 150 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa R3

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R2,

Na nawierzchniach o grubej makroteksturze, takich jak: powierzchniowe utrwalanie oraz na nawierzchniach niejednorodnych można wyjątkowo, tylko na drogach określonych w tablicy 5, dopuścić wartość współczynnika odbłasku $R_L = 70 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R1 dla oznakowania cienkowarstwowego eksploatowanego od 6 miesięcy po wykonaniu.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania profilowanego, nowego (w stanie wilgotnym) i eksploatowanego w okresie gwarancji wg PN-EN 1436 zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej $50 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej $35 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW2.

Powyższe wymaganie dotyczy jedynie oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami w postaci np. poprzecznych wygarbień (baretek), drop-on-line, itp.

Wykonywanie pomiarów na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami może być wykonywane tylko metoda dynamiczną. Pomiar aparatami ręcznymi jest albo niemożliwy albo obciążony dużym błędem.

Wykonywanie pomiarów odbłaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obciążone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20 % niższe od przyjętych w SST.

6.3.2.3. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436. 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:

- w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

Dopuszcza się podwyższenie w SST wymagania szorstkości do 50 – 60 jednostek SRT (klasy S2 – S3), w uzasadnionych przypadkach. Uzyskanie większej szorstkości oznakowania, wiąże się z zastosowaniem kruszywa przeciwpoślizgowego samego lub w mieszaninie z kulkami szklanymi wg PN-EN 1423. Należy przy tym wziąć pod uwagę jednoczesne obniżenie wartości współczynnika luminancji i współczynnika odbłasku.

Szorstkość oznakowania, na którym nie zastosowano kruszywa przeciwpoślizgowego, zazwyczaj wzrasta w okresie eksploatacji oznakowania, dlatego nie należy wymagać wyższej jego wartości na starcie, a niższej w okresie gwarancji.

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odbłaskowymi pomiar nie jest możliwy.

6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o $\pm 5 \text{ mm}$,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż $\pm 50 \text{ mm}$ długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż $\pm 50 \text{ mm}$ dla wymiaru długości i $\pm 20 \text{ mm}$ dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m^2 (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków.

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, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu.

8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie oceny wizualnej i badań określonych w pkt. 6.3

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 obmiarowej

Cena 1 m² wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków, kulek szklanych na nawierzchnię drogi
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. PN-EN 1423:2012 | Materiały do poziomego oznakowania dróg -- Materiały do posypywania -- Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny |
| 2. PN-EN 1436:2018-02 | Materiały do poziomego oznakowania dróg -- Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg |
| 3. PN-EN 1871:2021-03 | Materiały do poziomego oznakowania dróg -- Właściwości fizyczne. |
| 4. PN-EN ISO 780:2016-03 | Opakowania -- Opakowania transportowe -- Symbole graficzne stosowane na opakowaniach, przy ich przemieszczaniu i magazynowaniu |

10.1. Przepisy związane i inne dokumenty

5. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
6. Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 22 grudnia 2006 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym
7. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. 113DiM, Warszawa, 1997
8. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu
9. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
10. Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2013 poz. 898)
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U.2016 poz. 1968)

D-07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem oznakowania pionowego dla zadania „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót ujętych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego zgodnie z projektem stałej organizacji ruchu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stały znak drogowy pionowy - składa się z lica, tarczy z uchwytem montażowym oraz z konstrukcji wsporczej.

1.4.2. Tarcza znaku - płaska powierzchnia z usztywnioną krawędzią, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo albo aluminiowej zabezpieczona przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakość i trwałość wykonanego znaku.

1.4.3. Lico znaku - przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odbłaskowej wraz z naniesioną treścią, wykonaną techniką druku sitowego, wyklejaną z transparentnych folii ploterowych lub z folii odbłaskowych.

1.4.4. Uchwyt montażowy - element stalowy lub aluminiowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.

1.4.5. Znak drogowy odbłaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odbłaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

1.4.6. Konstrukcja wsporcza znaku - każdy rodzaj konstrukcji (słupki, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice.

1.4.7 Znak drogowy podświetlany - znak, w którym wewnętrzne źródło światła jest umieszczone pod przezroczystym licem znaku.

1.4.8 Znak drogowy oświetlany - znak, którego lico jest oświetlane źródłem światła umieszczonym na zewnątrz znaku.

1.4.9 Znak nowy - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

1.4.10 Znak użytkowany (eksploatowany) - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

1.4.11 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. Dopuszczenie do stosowania

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „B” i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [26]. 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 deklarację 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 [25], podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych.

2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Dla fundamentów należy opracować dokumentację techniczną zgodną z obowiązującymi przepisami.

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego należy wykonać z betonu lub betonu zbrojonego klasy, co najmniej C16/20 wg PN-EN 206-1:2000 [9]. Zbrojenia stalowe należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03264:1984 [7]. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03215:1998 [6]. Posadowienie fundamentów należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu.

2.4. Konstrukcje wsporcze

2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniającą wymagania postawione w PN-EN 12899-1:2005[16] i SST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera.

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym.

Zakres dokumentacji powinien obejmować opis techniczny, obliczenia statyczne uwzględniające strefy obciążenia wiatrem dla określonej kategorii terenu oraz rysunki techniczne wykonawcze konstrukcji wsporczych. Parametry techniczne konstrukcji uzależnione są od powierzchni montowanych znaków i tablic oraz od ilości i sposobu ich usytuowania w terenie. W miejscach wskazanych przez projektanta inżynierii ruchu, gdzie występuje szczególne niebezpieczeństwo bezpośredniej kolizji z konstrukcją wsporczą, usytuowanie i jej dobór wymagają oddzielnych rozwiązań projektowych spełniających warunek bezpieczeństwa dla użytkowników dróg. W takich przypadkach należy stosować konstrukcje zabezpieczające bierne bezpieczeństwo kategorii HE, zgodne z PN-EN 12 767:2003 [15].

Wyróżnia się trzy kategorie biernego bezpieczeństwa dla konstrukcji wsporczych:

- pochłaniająca energię w wysokim stopniu (HE),
- pochłaniająca energię w niskim stopniu (LE),
- nie pochłaniająca energii (NE).

2.4.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200:1998, [22] lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadłe do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką ± 10 mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

- Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.
- Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez lub inne normy.
- Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym.
- Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

2.4.3. Kształtowniki

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010 [23]. 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 i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzin, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według aktualnej normy uzgodnionej pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

2.4.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN EN ISO 1461:2023-02 [12] i PN-EN 10240:2001 [12a]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 μ m.

Powierzchnia powłoki powinna być ciągła i jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

2.4.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 10 lat.

2.5. Tarcza znaku

2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- instrukcję montażu znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- instrukcję utrzymania znaku.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii.

Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków:

- z folią typu 1 – 7 lat,
- z folią typu 2 – 10 lat,
- z folią przymatyczną – 12 lat.

2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku powinna być wykonana z :

blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,25 mm wg PN-EN 10346:2015-09 [14] lub PN-EN 10346:2015-09[13],

- blachy aluminiowej o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 485-4:1997 [10],
- innych materiałów, np. tworzyw syntetycznych, pod warunkiem uzyskania przez producenta aprobaty technicznej.

Tarcza tablicy o powierzchni $> 1 \text{ m}^2$ powinna być wykonana z :

blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 10346:2015-09 [14] lub PN-EN 10346:2015-09 [13]

- blachy aluminiowej o grubości min. 2 mm wg PN-EN 485-4:1997 [10].

Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż $28 \mu\text{m}$ (200 g Zn/m^2).

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899[16]
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	kN m^{-2}	$\geq 0,60$	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	$\geq 0,50$	PL2
Chwilowe odkształcenie zginające	mm/m	≤ 25	TDB4
Chwilowe odkształcenie skrętne	stopień · m	$\leq 0,02$ $\leq 0,11$ $\leq 0,57$ $\leq 1,15$	TDT1 TDT3 TDT5 TDT6*
Odształcenie trwałe	mm/m lub stopień · m	20 % odkształcenia chwilowego	-
Rodzaj krawędzi znaku	-	Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym	E2
Przewiercanie lica znaku	-	Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu	P3
* klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT 5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych			

Przyjęto zgodnie z tablicą 1, że przy sile naporu wiatru równej $0,6 \text{ kN}$ (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak, jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TDB4).

2.5.4. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:

- krawędzie tarczy znaku powinny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm włącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa – bez wgłęć, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m,
- podwójna gięta krawędź lub przymocowane do tylnej powierzchni profile montażowe powinny usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w tablicy 1 były spełnione, a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60 μm z proszkowych farb poliesterowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-88/C-81523 [4] oraz PN-76/C-81521 [1] w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.
- tarcze znaków i tablic o powierzchni $> 1 \text{ m}^2$ powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:
 - a) narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. [25] nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano,
 - b) łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.

2.6. Znaki odblaskowe

2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej. Znaki drogowe klasy A, B, C, D, E, F, G, T i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego klasy U nie odblaskowe, nie są dopuszczone do stosowania na drogach publicznych. Folia odblaskowa (odbijająca powrotnie) powinna spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

Lico znaku powinno być wykonane z:

- samoprzylepnej folii odblaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu 1,
- typu 2 (folia z kulkami szklanymi lub pryzmatyczna)
- typu 3 (folia pryzmatyczna)

potwierdzonych uzyskanymi aprobatami technicznymi dla poszczególnych typów folii, do nanoszenia barw innych niż biała można stosować: farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii, transparentne folie ploterowe posiadające aprobaty techniczne oraz w przypadku folii typu 1 wycinane kształty z folii odblaskowych barwnych, dopuszcza się wycinanie kształtów z folii 2 i 3 typu pod warunkiem zabezpieczenia ich krawędzi lakierem zalecanym przez producenta folii. Nie dopuszcza się stosowania folii o okresie trwałości poniżej 7 lat do znaków stałych, folie o 2-letnim i 3-letnim okresie trwałości mogą być wykorzystywane do znaków tymczasowych stosowanych do oznakowania robót drogowych, pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej i zachowania zgodności z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

Minimalna początkowa wartość współczynnika odbłasku $R'(\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2})$ znaków odblaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54 [29], używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 2.

Współczynnik odbłasku R' dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70 % wartości podanych w tablicy 2 dla znaków z folią typu 1 lub typu 2, zgodnie z publikacją CIE No 39.2. Folie odblaskowe pryzmatyczne (typ 3) powinny spełniać minimalne wymagania dla folii typu 2 lub zwiększone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii.

W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współrzędne chromatyczności i współczynnik luminancji β powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Wymagania dla współczynnika luminancji β i współrzędnych chromatyczności x, y oraz współczynnika odbłasku R'

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	
1	Współczynnik odbłasku R' (kąt oświetlenia 5°, kąt obserwacji 0,33°) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	$\text{cd}/\text{m}^2 \cdot \text{lx}$	typ 1 ≥ 50 ≥ 35 ≥ 10 ≥ 7 ≥ 2 $\geq 0,6$ ≥ 20 ≥ 30	typ 2 ≥ 180 ≥ 120 ≥ 25 ≥ 21 ≥ 14 ≥ 8 ≥ 65 ≥ 90
2	Współczynnik luminancji β i współrzędne chromatyczności x, y *) dla folii: - białej - żółtej	-	typ 1 $\beta \geq 0,35$ $\beta \geq 0,27$	typ 2 $\beta \geq 0,27$ $\beta \geq 0,16$

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	
	- czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej		$\beta \geq 0,05$ $\beta \geq 0,04$ $\beta \geq 0,01$ $0,09 \geq \beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,17$ $0,18 \geq \beta \geq 0,12$	$\beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,01$ $0,09 \geq \beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,14$ $0,18 \geq \beta \geq 0,12$
*) współrzędne chromatyczności x, y w polu barw według tablicy 3				

Tablica 3. Współrzędne punktów narożnych wyznaczających pola barw

Barwa folii		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D ₆₅ , geometria pomiaru 45/0 °)			
		1	2	3	4
Biała	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Żółta typ 1 folii	x	0,522	0,470	0,427	0,465
	y	0,477	0,440	0,483	0,534
Żółta typ 2 folii	x	0,545	0,487	0,427	0,465
	y	0,454	0,423	0,483	0,534
Czerwona	x	0,735	0,674	0,569	0,655
	y	0,265	0,236	0,341	0,345
Niebieska	x	0,078	0,150	0,210	0,137
	y	0,171	0,220	0,160	0,038
Zielona	x	0,007	0,248	0,177	0,026
	y	0,703	0,409	0,362	0,399
Brązowa	x	0,455	0,523	0,479	0,558
	y	0,397	0,429	0,373	0,394
Pomarańczowa	x	0,610	0,535	0,506	0,570
	y	0,390	0,375	0,404	0,429
Szara	x	0,350	0,300	0,285	0,335
	y	0,360	0,310	0,325	0,375

2.6.2. Wymagania jakościowe

Powierzchnia licowa znaku powinna być równa, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni mogą występować w obrębie jednego pola średnio nie więcej niż 0,7 błędów na powierzchni (kurz, pęcherze) o wielkości najwyżej 1 mm. Rysy nie mają prawa wystąpić.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odbłaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż podane w p. 2.6.3.

Lica znaków wykonane drukiem sitowym powinny być wolne od smug i cieni.

Krawędzie lica znaku z folii typu 2 i folii pryzmatycznej powinny być odpowiednio zabezpieczone np. przez lakierowanie lub ramą z profilu ceowego.

Powłoka lakiernicza w kolorze RAL 7037 na tylnej stronie znaku powinna być równa, gładka bez smug i zacieków.

Sprawdzenie polega na ocenie wizualnej.

2.6.3 Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

2.6.3.1 Tolerancje wymiarowe dla grubości blach

Sprawdzenie śrubą mikrometryczną:

- dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25 - 1,5 mm wynosi - 0,14 mm,
- dla blach aluminiowych o gr. 1,5 - 2,0 mm wynosi - 0,10 mm.

2.6.3.2 Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60 µm wynosi ±15 nm. Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000 [22].

2.6.3.3 Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni

Odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2 %, wyjątkowo do 0,5 %. Sprawdzenie szczelinomierzem.

2.6.3.4 Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni < 1m² podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [25] należy powiększyć o 10 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ± 5 mm,
- wymiary dla tarcz znaków i tablic o powierzchni > 1m² podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [25] oraz wymiary wynikowe dla tablic grupy E należy powiększyć o 15 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ± 10 mm.

2.6.3.5 Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone przymiarem liniowym:

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą $\pm 1,5$ mm,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą ± 2 mm,
- kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 mm.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

Na znakach w okresie gwarancji, na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

Na znakach w okresie gwarancji dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm² każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm² każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach eksploatowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach eksploatowanych dopuszczalne jest występowanie co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

2.6.4 Obowiązujący system oceny zgodności

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 oraz art. 8, ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych [30] wyrób, który posiada aprobatę techniczną może być wprowadzony do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z aprobatą techniczną i oznakował wyrób budowlany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. oceny zgodności wyrobu z aprobatą techniczną dokonuje producent, stosując system 1.

2.7. Znaki podświetlane

2.7.1. Wymagania ogólne dotyczące znaków podświetlanych

Znaki drogowe podświetlane wykonuje się jako urządzenia, których integralnym składnikiem jest oprawa oświetleniowa wbudowana w znak - osłonięta licem znaku z materiału przepuszczającego światło.

Oprawy oświetleniowe powinny być zgodne z normą PN-EN 60598-2 (U) [20].

Znak drogowy podświetlany musi mieć umieszczone w sposób trwały oznaczenia przewidziane na naklejce według ustalenia punktu 5.12 a ponadto oznaczenie oprawy:

- a) napięcia znamionowego zasilania,
- b) rodzaju prądu,
- c) liczby typu i mocy znamionowej źródeł światła,
- d) symbolu klasy ochronności elektrycznej oprawy wbudowanej w znak,
- e) symbolu IP stopnia ochrony odporności na wnikanie wilgoci i ciał obcych.

2.7.2. Lico znaku podświetlanego

Lico znaku powinno być tak wykonane, aby nie występowały niedokładności w postaci pęcherzy, pęknięć itp. Niedopuszczalne są lokalne nierówności oraz cząstki mechaniczne zatopione w warstwie podświetlanej.

2.8. Znaki oświetlane

2.8.1. Wymagania ogólne dotyczące znaków oświetlanych

Znaki drogowe oświetlane wykonuje się jak znaki nieodblaskowe. Ze znakiem sprzężona jest w sposób sztywny oprawa oświetleniowa, oświetlająca w nocy lico znaku. Oprawa umieszczona jest na zewnątrz znaku.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje wykonanie znaku z materiałów odblaskowych, znak musi spełniać dodatkowo wymagania określone w punkcie 2.6.

Oznaczenia na naklejce oprawy muszą spełniać wymagania określone w punkcie 2.7.1.

2.8.2. Lico znaku oświetlonego

Wymagania dotyczące lica znaku oświetlanego ustala się jak dla znaku podświetlanego (pkt 2.7.2).

2.9. Materiały do montażu znaków

Wszystkie łączniki metalowe przewidziane 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.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości. Łączniki powinny być ocynkowane ogniowo lub wykonane z materiałów odpornych na korozję w czasie nie krótszym niż tarcza znaku i konstrukcja wsporcza.

2.10. Przechowywanie i składowanie materiałów

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem przeswitu minimum 10 cm między podłożem, a prefabrykatem.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

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 oznakowania pionowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek kołowych, np. 0,15 m³ lub koparek gąsienicowych, np. 0,25 m³,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewożenia materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

Pierwsze dwie pozycje dotyczą wykonawcy znaków bramowych.

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 znaków do pionowego oznakowania dróg

Znaki drogowe należy na okres transportu odpowiednio zabezpieczyć, tak aby nie ulegały przemieszczaniu i w sposób nie uszkodzony dotarły do odbiorcy.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.
- punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Miejsce wykonywania prac należy oznakować, w celu zabezpieczenia pracowników i kierujących pojazdami na drodze.

5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

5.3.1. Prefabrykaty betonowe

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kliniec i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

5.3.2. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu „na mokro” lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205.

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością ± 2 cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją asfaltową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

5.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją i SST.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż ± 1 %,

- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż ± 2 cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż ± 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [25].

5.5. Konstrukcje wsporcze

5.5.1. Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych lub wysięgnikowych jedno lub dwustronnych, jak również konstrukcje wsporcze znaków tablicowych bocznych o powierzchni większej od $4,5 \text{ m}^2$, gdy występuje możliwość bezpośredniego najechania na nie przez pojazd - muszą być zabezpieczone odpowiednio umieszczonymi barierami ochronnymi lub innego rodzaju urządzeniami ochronnymi lub przeciwdestrukcyjnymi, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera. Podobne zabezpieczenie należy stosować w przypadku innych konstrukcji wsporczych, gdy najechanie na nie w większym stopniu zagraża bezpieczeństwu użytkowników pojazdów, niż najechanie pojazdu na barierę, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier.

5.5.2. Łatwo zrywalne złącza konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych barierami ochronnymi - zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych na wysokości od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią terenu.

W szczególności - zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona łuków drogi itp.).

Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporcą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od 0,25 m.

5.5.3. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego - przez konstrukcję wsporcą

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

5.5.4. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przed drogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadle do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między nimi może być mniejsza.

5.5.5. Poziom górnej powierzchni fundamentu

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

5.5.6. Barwa konstrukcji wsporczej

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

5.6. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporcą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporcą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów łącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

5.7. Urządzenia elektryczne na konstrukcji wsporczej

Przy umieszczaniu na konstrukcji wsporczej znaku drogowego jakichkolwiek urządzeń elektrycznych - obowiązują zasady oznaczania i zabezpieczania tych urządzeń, określone w odpowiednich przepisach i zaleceniach dotyczących urządzeń elektroenergetycznych.

Aparaturę elektryczną należy montować na pojedynczym słupie. Na słupie powinna być zamocowana skrzynka elektryczna zgodnie z PN-EN 40-5:2004 [8]. Każda skrzynka elektryczna powinna być zabezpieczona zamkiem natomiast poziomem zabezpieczenia przed przenikaniem kurzu i wody, określonym w EN 60529:2003 [18], powinien być poziom 2 dla cząstek stałych i poziom 3 dla wody.

5.8. Źródło światła znaku podświetlanego i znaku oświetlanego

Źródło światła należy wykonać zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazaniem Inżyniera, jako:

- lampy fluorescencyjne barwy dziennej lub chłodno białej,
- wysokoprężne lampy rtęciowe o poprawionym współczynniku oddawania barw,
- lampy metalohalogenowe

- inne źródła światła spełniające wymagania średniej luminancji (tablica 4) i kontrastu luminancji (tablica 5) dla znaków podświetlanych oraz równomierności luminancji (tablica 6) dla znaków oświetlanych.

Tablica 4 . Średnia luminancja L znaków podświetlanych, jednostka: $\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}$

Barwa	Klasa L1	Klasa L2	Klasa L3
Biała	$40 \leq L \leq 150$	$150 \leq L \leq 300$	$300 \leq L \leq 900$
Żółta	$30 \leq L \leq 100$	$100 \leq L \leq 300$	$300 \leq L \leq 900$
Czerwona	$6 \leq L \leq 20$	$20 \leq L \leq 50$	$50 \leq L \leq 110$
Niebieska	$4 \leq L \leq 10$	$10 \leq L \leq 40$	$40 \leq L \leq 80$
Zielona	$8 \leq L \leq 20$	$20 \leq L \leq 70$	$70 \leq L \leq 50$
Ciemnozielona	$4 \leq L \leq 10$	$10 \leq L \leq 40$	$40 \leq L \leq 80$
Brązowa	$4 \leq L \leq 10$	$10 \leq L \leq 40$	$40 \leq L \leq 80$

Kontrast luminancji znaków podświetlanych, jeśli został wyznaczony jako stosunek luminancji barwy kontrastowej do luminancji barwy, powinien spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5 . Kontrast luminancji K znaków podświetlanych, jednostka: $\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}$

Barwa	Niebieska	Czerwona	Zielona	Ciemno-zielona	Brązowa
Barwa kontrastowa	Biała	Biała	Biała	Biała i żółta	Biała
Kontrast luminancji	$5 \leq K \leq 15$	$5 \leq K \leq 15$	$5 \leq K \leq 15$	$5 \leq K \leq 15$	$5 \leq K \leq 15$

Równomierność luminancji dla każdej barwy zewnętrznie oświetlonej i dla znaków podświetlanych, oznaczona jako stosunek najniższej do najwyższej wartości zmierzonej w jakiegokolwiek części znaku, powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6 . Równomierność luminancji

Klasa	Stosunek maksymalny
U1	1/10
U2	1/6
U3	1/3

5.9. Warunki dla oprawy oświetleniowej znaku podświetlanego

Obudowa znaku podświetlanego powinna być zaprojektowana z uwzględnieniem niezawodnego przenoszenia wszystkich sił statycznych i dynamicznych na zamocowanie i konstrukcje podtrzymującą. Ściany obudowy powinny być zaprojektowane tak, aby spełnić wymagania statyczne. Naroża powinny być zaokrąglone. Projekt powinien zapewniać, że woda deszczowa nie będzie spływała po obudowie i przez lico znaku.

Oprawa wbudowana w znak powinna spełniać następujące wymagania:

- sposób połączeń lica znaku z tarczą znaku w formie komory, w którą wbudowana jest oprawa, powinien zapewnić stopień IP-53 ochrony od wpływu czynników zewnętrznych wg [18],
- komora statecznika powinna zapewnić co najmniej stopień ochrony IP-23 wg [18],
- w oznaczeniu musi być podany rok produkcji.

5.10. Warunki dla oprawy oświetleniowej znaku oświetlanego

Zewnętrzne oprawy oświetleniowe powinny być zgodne z PN-EN IEC 60598-1:2021-07 [19]. Minimalnym poziomem zabezpieczenia konstrukcji wsporczych znaków, skrzynek elektrycznych zawierających urządzenia elektryczne, obudów znaków podświetlanych, opraw oświetleniowych i ich obudów przed przenikaniem kurzu i wody, określonym w PN-EN 60529:2003 [18], powinien być poziom 2 dla cząstek stałych i poziom 3 dla wody. Podstawą do określenia tych poziomów minimalnych powinien być poziom IP podany w wymaganiach klienta lub nabywcy. Zaleca się, aby oprawa była zbudowana jako zamknięta, o stopniu ochrony IP-53 dla komory lampowej i co najmniej IP-23 dla komory statecznika wg [18].

Projekt strukturalny powinien zawierać całą konstrukcję obejmującą obudowę, słupki i zamocowania. Lampy powinny być zabezpieczone obudową osłaniającą od deszczu, wiatru i innych niesprzyjających warunków zewnętrznych. Obudowy lamp i panele oświetleniowe powinny być zgodne z PN-EN 12899 [16].

Oprawa oświetleniowa powinna spełniać ponadto następujące wymagania:

- dla opraw zawieszanych na wysokości poniżej 2,5 m kłosz oprawy powinien być wykonany z materiałów odpornych na uszkodzenia mechaniczne,
- w oznaczeniu oprawy musi być podany rok produkcji.

Oprawa oświetleniowa stanowiąca integralną część znaku oświetlanego umieszczana jest przed licem znaku i musi być sztywno i trwale związana z tarczą znaku. Zaleca się, aby oprawy były montowane tak, żeby nie zasłaniały kierowcom lica znaku.

5.11. Oznakowanie znaku

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- numer i datę normy tj. PN-EN 12899 [16],
- klasy istotnych właściwości wyrobu,
- miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji
- nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeśli nie jest producentem,
- znak budowlany „B”,
- numer aprobaty technicznej IBDiM,
- numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 cm². Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nie odblaskowej.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami zawartymi w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary znaków, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4 i 5.5,
- zgodność rodzaju i grubości blachy ze specyfikacją.

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

Jednostkami obmiarowymi są:

- szt. (sztuka), dla znaków drogowych konwencjonalnych oraz konstrukcji wsporczych,
- m² (metr kwadratowy) powierzchni tablic dla znaków pozostałych.

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, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

8.3. Odbiór pogwarancyjny

Przed upływem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd znaków i wybraną grupę poddać badaniom fotometrycznym 1ca.

Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być podstawą odbioru pogwarancyjnego.

Odbiór pogwarancyjny należy przeprowadzić w ciągu 1 miesiąca po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST.

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 jednostki obmiarowej oznakowania pionowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie fundamentów,
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST.

10. Normy i przepisy związane

10.1. Normy

- | | | |
|-----|-----------------------------|---|
| 1. | PN-EN 1997-1:2008 | Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne |
| 2. | PN-EN ISO 9227:2023-02 | Badania korozyjne w sztucznych atmosferach -- Badania w rozpylonej solance |
| 3. | PN-EN 1993-1-8:2006 | Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-8: Projektowanie węzłów |
| 4. | PN-EN 1992-1-1:2008 | Eurokod 2 -- Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków |
| 5. | PN-EN 40-5:2004 | Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania. |
| 6. | PN-EN 206+A2:2021-08 | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 7. | PN-EN 485-4:1997 | Aluminium i stopy aluminium - Blachy, taśmy i płyty - Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno |
| 8. | PN-EN ISO 1461:2023-02 | Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań |
| 9. | PN-EN 10240:2001 | Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych |
| 10. | PN-EN 10346:2015-09 | Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno -- Warunki techniczne dostawy |
| 11. | PN-EN 12767:2019-12 | Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań |
| 12. | PN-EN 12899-1:2010 | Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 1: Znaki stałe |
| 13. | PN-EN 12899-5:2008 | Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 5 Badanie wstępne typu |
| 14. | PN-EN 60529:2003/AC:2020-01 | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP) |
| 15. | PN-EN IEC 60598-1:2021-07 | Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania |

16.	PN-EN 60598-2-3:2006	Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe drogowe
17.	PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem, gwintowane
18.	PN-EN ISO 2808:2020-01	Farby i lakiery - oznaczanie grubości powłoki
19.	PN-EN 10163-3:2006	Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco -- Część 3: Kształtowniki
20.	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

10.2 Przepisy związane

- Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2019 poz. 2311)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2023 poz. 873)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych
- CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej)
- CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2021, poz. 1213)
- Stałe odbłaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009

D-08.01.01 KRAWEŹNIKI BETONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych dla zadania „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót ujętych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót obejmujących SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy ustawieniu krawężników z betonu wibroprasowanego i obejmują:

- wykonanie ławy betonowej z betonu C12/15,
- ustawienie krawężnika betonowego 15x30 cm,
- ustawienie krawężnika betonowego najazdowego 15x22 cm,
- ustawienie opornika betonowego 12x25 cm.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi przepisami SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” i odpowiednimi ujednoliconymi normami polskimi i europejskimi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy robotach związanych z ustawieniem krawężnika na ławie betonowej według zasad niniejszej SST są:

2.1. Krawężnik z betonu wibroprasowanego

Krawężniki betonowe powinny być produkowane z jednego rodzaju betonu.

W projekcie przewidziano krawężniki drogowe 20x30.

Zastosowany krawężnik pod względem jakości powinien odpowiadać normie: PN-EN 1340– „Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań”.

Ponadto nasiąkliwość betonu w krawężniku nie powinna być większa niż 4%. Mrozoodporność F 150.

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odładzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$, ≥ 4 mm i ≤ 10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, ≥ 3 mm, ≤ 5 mm, - dla innych części: $\pm 5\%$, ≥ 3 mm, ≤ 10 mm		
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	$\pm 1,5$ mm $\pm 2,0$ mm $\pm 2,5$ mm $\pm 4,0$ mm		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5$ kg/m ²		
2.2	Wytrzymałość na zginanie	F	Klasa wytrż. 1 2 3	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa 3,5 5,0 6,0	Każdy pojedynczy wynik, MPa > 2,8 > 4,0 > 4,8
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie	G i H	Odporność przy pomiarze na tarczy		
			Klasa	szerokiej ścierniej, wg	Böhmeo,

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania		
			odporności	zał. G normy – badanie podstawowe	wg zał. H normy – badanie alternatywne
			1 3 4	Nie określa się ≤ 23 mm ≤ 20 mm	Nie określa się ≤ 20000 mm ³ /5000 mm ² ≤ 18000 mm ³ /5000 mm ²
2.5	Odporność na poślizg/ poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawałająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawałająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.		
3	Aspekty wizualne				
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne		
3.2	Tekstura	J	a) krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne		
3.3	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne		

W przypadku zastosowań krawężników betonowych na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. przy nawierzchniach wewnętrznych, nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec krawężników należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1340.

2.2. Ława betonowa z oporem

Ława betonowa pod krawężnik oraz opór wykonane będą z betonu klasy C12/15, odpowiadającemu normie PN-EN 206+A2:2021-08 „Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.

Wymagania dla cementu i wody jak w punkcie 2.4.

Kruszywo (piasek, żwir, grys) – wymagania jak w normie.

2.3. Podsypka cementowo-piaskowa

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać jako cementowo-piaskową w proporcji 1:4

- cement klasy 32,5 – odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1,
- piasek – należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 13139 „Kruszywa do zapraw”,
- woda – należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008 „Woda zarobowa do betonu Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności”.

3. Sprzęt

Roboty związane z wykonaniem ławy betonowej z oporem i ustawieniem krawężnika wykonane będą ręcznie.

4. Transport

4.1. Krawężniki - transport i składowanie krawężników betonowych na miejsce wbudowania zgodnie z normą BN-80/6775-03 arkusz 1 „Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, ztógów i torowisk tramwajowych. „Wspólne wymagania i badania.”

4.2. Beton na ławę – transportowany będzie dowolnymi środkami przeznaczonymi do przewożenia wytworzonego betonu.

4.3. Piasek oraz cement przewożony być może na miejsce wbudowania dowolnymi środkami transportu, zapewniającymi trwałość własności materiałów podczas transportu.

5. Wykonanie robót

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Transport materiałów

Transport materiałów przewidzianych niniejszą SST do wykonania powyższych robót. Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać

akceptację Inżyniera.

5.2.2. Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe miejsc wbudowania krawężnika

Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe odcinków wbudowania krawężników, wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej.

5.2.3. Wykonanie koryta pod ławę betonową

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową z oporem, wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.2.4. Wykonanie betonowej ławy pod krawężniki

Przed przystąpieniem do wytworzenia betonu na ławę betonową z oporem, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton. Receptura winna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowana wcześniej przez Inżyniera.

Receptura zostanie opracowana przez laboratorium w oparciu o PN-EN 206+A2:2021-08 „Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Transport wytworzonego betonu na miejsce wbudowania omówiono w punkcie 4.2 niniejszej SST.

Ława betonowa wykonana będzie z betonu klasy C12/15, we wcześniej przygotowanym korycie gruntowym.

Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Wykonana ława wraz z oporem po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem – rysunkowi w Dokumentacji Projektowej.

5.2.5. Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej pod krawężnik

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo-piaskową grubości 5 cm, celem prawidłowego osadzenia krawężnika. Podsypkę cementowo-piaskową wykonać należy w proporcji 1:4.

5.2.6. Wbudowanie krawężników betonowych

Roboty związane z wbudowaniem krawężników winny być wykonane w okresie od 1 kwietnia do 15 października przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 stopni Celsjusza. Wbudowanie krawężnika należy dokonać zgodnie z „Dokumentacją Projektową”. Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej, to ± 1 cm w niwelecie krawężnika i ± 5 cm w usytuowaniu poziomym.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola jakości materiałów przed przystąpieniem do robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów przeznaczonych do wbudowania. Badanie krawężnika na etapie akceptacji materiału do robót wykonuje laboratorium wskazane przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć do laboratorium wybrane losowo przy udziale Inżyniera, 3 sztuki krawężnika dla przeprowadzenia następujących badań:

- nośność krawężników,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność na działanie mrozu.

Powyższe badania zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

6.2. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

6.2.1. Badanie dostaw materiałów

Badanie krawężnika betonowego – Wykonawca dostarczy 1 sztukę krawężnika na 300 m wykonywanego wbudowania, wybraną w obecności Inżyniera do badań laboratoryjnych. Zakres badań laboratoryjnych jak w punkcie 6.1.

Badania laboratoryjne wykonane będą na koszt Zamawiającego.

6.2.2. Badania betonu na ławę

Wykonawca dostarczy 3 próbki betonu z ławy, celem zbadania w laboratorium, wytrzymałości betonu na ściskanie (1 seria próbek na 300 m wykonywanej ławy betonowej z oporem).

6.2.3. Kontrola ustawienia krawężnika

Polega ona na sprawdzeniu zgodności wbudowanego krawężnika z Dokumentacją Projektową. Tolerancję podano w punkcie 5.2.7.

7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiaru jest:

- m (metr) wbudowanego krawężnika na podsypce cementowo-piaskowej oraz ławie betonowej.

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania odnośnie płatności robót podano w SDT D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania 1 m³ wykonania ławy betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie materiałów do wykonania robót,
- wykonanie koryta gruntowego pod ławę betonową z oporem,

- wykonanie deskowania ławy betonowej,
- wykonanie ławy betonowej z oporem,
- rozebranie deskowania,
- pielęgnacja wykonanej ławy,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup , transport i składowanie materiałów do wykonania robót,
- wykonanie "rowka" w nawierzchni (w przypadku obramowania wysp),
- wykonanie ławy betonowej z oporem,
- wykonanie mieszanki cementowo-piaskowej i rozścielenie jej jako podsypki pod krawężnik,
- ustawienie krawężnika betonowego,
- wypełnienie spoin między krawężnikami przygotowaną zaprawą cementowo-piaskową,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

10. Przepisy związane

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów w Warszawie.

PN-EN 1340:2004/AC:2007

Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 206+A2:2021-08

PN-B-06265:2022-08

Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 197-1:2012

Cement. Część I : Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.

PN-EN 13139:2003

Kruszywa do zapraw

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

10.1. Inne dokumenty

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.

D-08.03.01 BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego dla zadania „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót ujętych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

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

- ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego 8x30x100 na ławie betonowej C12/15.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych według zasad niniejszej specyfikacji są:

2.1. Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe 8x30 cm powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1340:2004/AC:2007 – „Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań”. Do produkcji obrzeży należy stosować beton wg. PN-EN 206+A2:2021-08 klasy C25/30.

2.2 Ława betonowa z oporem

Ława betonowa pod krawężnik oraz opór wykonane będą z betonu klasy C12/15, odpowiadającemu normie PN-EN 206+A2:2021-08 „Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.

Kruszywo (piasek, żwir, grys) – wymagania jak w normie.

Cement klasy 32,5 - odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1.

3. Sprzęt

3.1. Roboty związane z wbudowaniem obrzeży betonowych wykonane będą ręcznie.

4. Transport

4.1. Obrzeża betonowe

Transport i składowanie na miejscu wbudowania zgodnie z normą BN-80/6775-03 arkusz 1 „Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. „Wspólne wymagania i badania.”

4.2. Beton na ławę

Transportowany będzie dowolnymi środkami przeznaczonymi do przewożenia wytworzonego betonu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Zakup, transport i składowanie materiałów

Zakup transport i składowanie materiałów przewidzianych do wykonania robót w punkcie 2 niniejszej SST. Miejsca pozyskania niezbędnych materiałów muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Transport materiałów na miejsce wbudowania opisano w punkcie 4 niniejszej SST.

5.2.2. Wykonanie koryta gruntowego (wykopu) pod obrzeża betonowe.

Powyższe roboty wykonane będą ręcznie.

Dopuszczalne odchylenia w głębokości wykonanego koryta wynoszą ± 1 cm. Dopuszczalne odchylenia od projektowanej niwelety obrzeża nie powinny przekraczać 0,5 %.

Wbudowane obrzeża należy obsypać gruntem od strony przeciwnej niż wykonywany chodnik.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola jakości materiałów

Obrzeża betonowe powinny pod względem jakości odpowiadać wymaganiom PN-EN 1340.

Wykonawca dostarczy do badań laboratoryjnych 1 sztukę obrzeża na 300 m wykonywanego wbudowania.

6.2. Kontrola w trakcie robót

6.2.1. Sprawdzenie geometrii wytyczonej linii wykonania obrzeża.

6.2.2. Sprawdzenie prawidłowości wykonania wykopu pod obrzeża betonowe.

6.2.3. Kontrola ustawienia obrzeży betonowych:

- zgodność z Dokumentacją Projektową usytuowania w planie,
- zgodność niwelety wykonanego obrzeża z Dokumentacją Projektową.

Dopuszczalne odchylenia od Dokumentacji Projektowej podano w punkcie 5 niniejszej SST.

11. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest:

- 1 m ustawionego obrzeża betonowego.

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

12. Odbiór robót

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

13. Podstawa płatności

Ogólne wymagania odnośnie płatności robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie odcinków wykonywanego obrzeża,
- wykonanie korytka i ławy betonowej
- ustawienie obrzeży betonowych,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu przy ustawionych obrzeżach betonowych od strony zewnętrznej,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

14. Przepisy związane

PN-EN 1340:2004/AC:2007 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 197-1:2012 Cement. Część I : Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.

PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zapraw

PN-EN 206+A2:2021-08

PN-B-06265:2022-08 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

D-10.01.01 HUMUSOWANIE WRAZ Z OBSIANIEM TRAWA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (SST) są wymagania ogólne związane z humusowaniem wraz z obsianiem trawą w związku z zadaniami „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres opracowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja Techniczna obejmuje roboty agrotechniczne związane z humusowaniem i nasadzeniem trawy.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. *Humus* - ziemia roślinna (urodzajna).

1.4.2. *Humusowanie* - pokrycie skarpy lub rowu humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy.

1.4.4. Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM 00.00.00.

1.5. Ogólnie wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna dostarczona na plac budowy nie powinna być zagruzowana, przerośnięta korzeniami.

2.2. Nasiona traw

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania. Mieszanka traw - 3 kg na 100m².

2.3. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym. Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

3. Sprzęt

Sprzęt używany do uprawy gleby – glebogryzarka. Sprzęt do zakładania trawników - wał kolczatka oraz wał gładki. Sprzęt do pielęgnacji trawników - kosiarki mechaniczne do koszenia na terenie płaskim. Ewentualnie, ze względu na niewielki zakres robót, prace mogą być wykonywane ręcznie.

4. Transport

Transport materiałów dowolnymi środkami pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

5. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem wykonawczym, wymaganiami specyfikacji technicznych i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz zarządzającego realizacją umowy.

5.1. Roboty agrotechniczne i humusowanie

Należy użyć humusu ze skarpy ułożonego wcześniej na odkład. Ewentualnie w przypadku braków ziemi, w celu poprawienia właściwości fizyko-chemicznych gleby, należy nawieźć warstwę grubości minimum 10 cm ziemi urodzajnej, którą należy zakupić. Ziemię wymieszać z gruntem rodzimym przez przekopanie.

5.2. Trawniki

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- ✓ teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- ✓ przy wymianie gruntu rodzimego na ziemię urodzajną teren powinien być obniżony w stosunku do gazonów lub krawężników o około 15 cm - jest to miejsce na ziemię urodzajną,
- ✓ przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym teren należy obniżyć o 2-3 cm od krawężnika,
- ✓ teren powinien być wyrównany i splantowany,
- ✓ ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z gruntem rodzimym, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- ✓ przed siewem nasiona traw powierzchnię uprawianą należy wałować wałem gładkim a następnie nierówności podsypać ziemią urodzajną i zagrabić,
- ✓ siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- ✓ okres siania - najlepszy okres wiosenny najpóźniej do połowy września,
- ✓ nasiona traw wysiewane są w ilości 3 kg/100m²
- ✓ przykrycie nasion - przez przemieszczanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- ✓ po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie

- ✓ kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- ✓ na skarpach należy podlewać strumieniem rozproszonym
- ✓ mieszanka nasion traw może być gotowa lub przygotowana przez Wykonawcę,

5.2.1. Pielęgnacja trawników

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

- 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 wysokości 10 do 12 cm,
- ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstotliwość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Trawniki

Kontrola w zakresie wykonywania trawników polega na sprawdzaniu:

- ✓ wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- ✓ wymieszania ziemi urodzajnej z gruntem rodzimym,
- ✓ prawidłowego uwalowania terenu,
- ✓ gęstości zasiewu nasion,
- ✓ dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych źdźbeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- ✓ prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. łysin),
- ✓ braku obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

6.2. Odbiór robót zanikających

Odbiór robót zanikających (ulegających zakryciu) dotyczy:

- ✓ rozścielenia ziemi urodzajnej,
- ✓ podlewania.

7. Obmiar robót

Dla humusowania i dla zasiewu trawników w m² (metr kwadratowy) na podstawie obmiaru w terenie.

8. Odbiór robót

Zgodnie z zapisami umowy z Zamawiającym.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania odnośnie płatności robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie powierzchni wykonywanych trawników,
- wykonanie humusowania
- wykonanie obsiewu trawą
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.
- 3-letnia pielęgnacja w ramach gwarancji na wykonane prace

10. Przepisy związane

PN-R-67022

Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste

PN-R-67023

Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste Katalog Nakładów Rzeczowych - Tereny Zieleni Nr 2-21.

Instrukcje producentów materiałów.

M-14.03.01 STALOWE KONSTRUKCJE WIELOPLASZCZYZNOWE Z BLACH FALISTYCH O PRZEKROJU ZAMKNIĘTYM

1 Wstęp

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową przepustu stalowego z blach falistych o przekroju zamkniętym w ramach zadania: „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052e i 119053e w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem przepustu stalowego z blach falistych o przekroju zamkniętym ww. zadania.

- a) Zakup elementów konstrukcyjnych ze stalowych blach falistych o wymiarze fali 200x55 [mm]
- b) Transport i składowanie elementów i materiałów do wykonania powyższego zadania
- c) Zmontowanie na uprzednio wykonanym fundamencie kruszywowym elementów konstrukcyjnych
- d) Ułożenie „parasola” ochronnego (geowłóknina-geomembrana-geowłóknina)
- e) Wykonanie zasypki inżynierskiej
- f) Wykonanie na wlocie i wylocie wieńców żelbetowych
- g) Wykonanie obrukowania skarpy nasypu na wlocie i wylocie przepustu.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, oraz Zaleceniami Projektowymi i Technologicznymi dla Podatnych Konstrukcji Inżynierskich z Blach Falistych.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2 Materiały

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2 Materiały do wykonania robót

2.2.1 Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

2.2.2 Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót są:

- elementy konstrukcyjne ze stalowych blach falistych,
- łączniki śrubowe,
- kruszywo na fundament kruszywowym i zasypkę inżynierską,
- geowłóknina-geomembrana-geowłóknina
- wieńce żelbetowe,
- bruk kamienny do umocnienia skarpy wlotu i wylotu

2.2.3 Elementy konstrukcyjne ze stalowych blach falistych

Ustrój nośny obiektu stanowią rury stalowe z blachy falistej o przekroju zamkniętym o następujących parametrach:

- rozpiętość: 6.17 m,
- wysokość: 3.60 m,
- profil fali: 200x55 mm,

Elementy konstrukcyjne zabezpieczone są antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe o gr. powłoki zgodnej z normą PN-EN 1461:2011. Dodatkowo elementy zabezpieczone są farbą epoksydowo-poliuretanową od strony powietrza oraz farbą epoksydową od strony zasypki inżynierskiej o grubości 200 mikronów.

Grubość powłok malarskich ma być zgodna z Załącznikiem do Zarządzenia Nr 9 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 marca 2004 roku. Producent powinien przedstawić wydany przez notyfikowaną jednostkę Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji na zgodność ze zharmonizowaną normą PN-EN 1090-1+A1.

2.2.4 Elementy stalowe do łączenia blach falistych

Do łączenia elementów konstrukcyjnych z blachy falistej stosowane są śruby M20 klasy min 8.8. Łączniki zabezpieczone są antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe o gr. powłoki zgodnej z normą PN-EN 1461 lub inną powłoką o równoważnej trwałości.

2.2.5 Kruszywo na fundament kruszywowym i zasypkę inżynierską

Na podsypkę – fundament kruszywowym i zasypkę rur należy użyć mieszanek żwirowo – piaskowych, pospółek, piasków średnich itp. o maksymalnym wymiarze ziaren do 45mm. Materiał powinien charakteryzować się następującymi parametrami:

- wskaźnik różnoziarnistości $Cu \geq 4.0$
- wskaźnik krzywizny $1 \leq Cc \leq 3$,
- wodoprzepuszczalność $k > 4$ m/dobę.
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi \geq 33^\circ$
- gęstość objętościowa $\rho_d \geq 1,85$ g/m³ oraz $\rho_d \leq 2,1$ g/m³
- zawartości frakcji pylistych i mniejszych $\leq 5\%$

Materiał nie powinien zawierać związków organicznych, zmarzlin itp. Materiał powinien spełniać wymagania normy PN-S-02205.

2.2.6 Geowłókna i geomembrana

Jako ochronę konstrukcji przed mogącą się przedostawać do jej wnętrza wodą opadową należy zastosować: geowłókninę polipropylenową o gramaturze min. 500 g/m² i o CBR \geq 5kN oraz geomembranę HDPE o gr. min 1,0 mm. Poszczególne pasy geomembrany należy połączyć za pomocą spawania. Oba końce „parasola” ochronnego należy zwieńczyć rurą drenarską dwuścienną SN8 o średnicy min. 160 mm o perforacji 360° obsypaną kruszywem drenazowym.

2.2.7 Wieniec żelbetowy

W celu usztywnienia wolnych brzegów konstrukcji na wlocie i wylocie stosuje się wieńce żelbetowe z betonu zgodnego z dokumentacją projektową. Wieniec należy wykonać:

- bez kapinosu, gdzie konstrukcja jest połączona ze zbrojeniem wieńca za pomocą kotew systemowych. /

Zbrojenie wieńca żelbetowego wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Dla konstrukcji stalowych z blach falistych o przekroju zamkniętym wieniec żelbetowy należy posadzić na gurdzie żelbetowym.

2.2.8 Materiał do umocnienia skarp wlotu i wylotu

Do wykonania umocnienia należy stosować kamień polny odpowiadający wymaganiom normy PN-B-11104, o wymiarach 12-20 cm.

Kamień powinien spełniać następujące wymagania:

- być twardy, trwały i odporny na działanie wody oraz mrozu,
- być wolny od spękań, zwińnięć, rozwarstwień, uszkodzeń mechanicznych i zanieczyszczeń gliną, iłem, ziemią lub substancjami organicznymi,
- posiadać możliwie jedną powierzchnię licową względnie płaską, umożliwiającą prawidłowe ułożenie i uzyskanie równej powierzchni umocnienia,
- mieć kształt umożliwiający ściśle ułożenie, przy czym po wbudowaniu największy wymiar kamienia powinien być skierowany w podkład, a szerokość spoin nie powinna przekraczać 3 cm

Kamień należy ułożyć na warstwie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 o grubości min. 5 cm z cementu powszechnego użytku wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12620+A1 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia GF85), wody wg PN-EN 1008. Dopuszcza się układanie kamienia na betonie o min. klasie C8/10 wg PN-EN 206-1. Kruszywo do betonu powinno spełniać wymagania PN-EN 12620, cement powszechnego użytku wg PN-EN 197-1, woda wg PN-EN 1008.

3 Sprzęt

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania montażu przepustu oraz układania i zagęszczania materiału podsypki/fundamentu kruszywowego i zasypki inżynierskiej może być stosowany następujący sprzęt:

- żuraw, koparka lub ładowarka,
- rusztowanie montażowe,
- zawiesia i haki montażowe,
- agregaty prądotwórcze,
- lekkie rusztowania i drabiny,
- zakrętki elektryczne lub pneumatyczne,
- klucz dynamometryczny do kontroli momentu dokręcania,
- klucze mechaniczne (elektryczne lub pneumatyczne),
- sprzęt zagęszczający ważący do 500 kg – zagęszczarki mechaniczne, płyty wibracyjne, lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

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

4. Transport

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport i przechowywanie materiałów

Środki transportu podlegają akceptacji Inżyniera.

Materiały do wykonania konstrukcji z blach falistych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie warstwy ochronnej stali (ocynk i farba) przed uszkodzeniami mechanicznymi.

W przypadku wystąpienia uszkodzeń powłoki cynkowej powstałej podczas transportu lub rozładunku, zostanie dokonana naprawa farbami dopuszczonymi do nanoszenia na powłoki cynkowe. Naprawa powłoki cynkowej wykonana będzie farbą wysokopigmentowaną cynkiem o zawartości pyłu cynkowego w suchej powłoce zgodnej z wytycznymi ISO 12944-5 oraz ISO 1461. W przypadku dużych uszkodzeń powierzchni cynkowej w uzgodnieniu z nadzorem podjęte będą decyzje co do sposobu naprawy powłoki cynkowej. Naprawa powłoki malarskiej wykonana będzie odpowiednimi farbami o równoważnej trwałości.

Zalecane jest naprawienie w/w uszkodzeń po zmontowaniu całej konstrukcji, ponieważ podczas montażu mogą również wystąpić drobne uszkodzenia.

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wykonawca robót jest obowiązany do zapewnienia środków bezpieczeństwa w trakcie transportu zarówno na placu budowy, jak i poza nim. Transport po drogach publicznych powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Transport po terenie budowy powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych drogach dojazdowych.

5. Wykonanie robót

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2 Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- wykonanie podsypki – fundamentu kruszywowego pod projektowane konstrukcje stalowe,
- przygotowanie do montażu elementów konstrukcyjnych z blach falistych,
- montaż elementów konstrukcyjnych z blach falistych,
- wykonanie zasyпки inżynierskiej,
- zabezpieczenie konstrukcji przed wodą opadową,
- roboty wykończeniowe.

5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4 Wykonanie podsypki – fundamentu kruszywowego

Po wykonaniu wykopu, zabezpieczeniu jego skarp, zaniwelowaniu podłoża (wyznaczeniu rzędnych posadowienia) można przystąpić do wykonania fundamentu kruszywowego zgodnie z dokumentacją projektową. Fundament kruszywowo o grubości zgodnej z dokumentacją projektową należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_{s,min}=0.98$. Górne 5 cm powinno być luźne tak, aby konstrukcja mogła się w niej swobodnie zagłębić. Fundament kruszywowo zostanie odebrany przez Nadzór, co zostanie potwierdzone wpisem w Dzienniku Budowy.

5.5 Montaż elementów konstrukcyjnych z blach falistych

Konstrukcja składa się ze stalowych elementów konstrukcyjnych z blachy falistej łączonych ze sobą za pomocą ocynkowanych śrub. Montaż konstrukcji należy wykonywać zgodnie z rysunkami montażowymi dostarczonymi wraz z elementami konstrukcyjnymi i przy użyciu sprzętu wymienionego w pkt. 3.2.

Montaż rozpocząć od arkuszy dolnych. Arkusze dolne układać w kierunku od wylotu do wlotu. Kolejne warstwy układać w kolejności, aby arkusze górne montować w kierunku od wlotu do wylotu.

Prace montażowe prowadzić metodą płaszcz po płaszczu tzw. montaż sekwencyjny lub montaż ze wstępną prefabrykacją, czyli połączenie ze sobą kilku elementów i podanie ich za pomocą dźwigu w celu połączenia ich z pozostałymi elementami. Do łączenia elementów użyte będą śruby M20 klasy min 8.8. Śruby w dolnej części konstrukcji podawać od zewnątrz, w górnej części od wewnątrz.

Po zmontowaniu całej konstrukcji dokręcić śruby. Dokręcanie śrub rozpocząć od środka konstrukcji śrubą po śrubie idąc po obwodzie w kierunku wlotu i wylotu. Proces skręcenia konstrukcji ma istotne znaczenie dla późniejszego zachowania ustroju nośnego w trakcie jej zasypywania i użytkowania. Minimalny moment dokręcenia wynosi 240 Nm dla konstrukcji o rozpiętości do 7,0 m i 360 Nm dla konstrukcji o większych rozpiętościach.

5.6 Wykonywanie zasyпки konstrukcji stalowej

Materiał zasyпки powinien być układany warstwami o maksymalnej miąższości 30 cm, a następnie zagęszczany. Układanie musi być wykonywane symetrycznie, tak aby wysokość zasyпки była taka sama po obydwu stronach konstrukcji stalowej, przy czym dopuszcza się różnicę wysokości równą jednej warstwie.

Przed przystąpieniem do układania kolejnej warstwy należy upewnić się czy poprzednia została właściwie zagęszczona. Wskaźnik zagęszczenia kruszywa zasyпки, określany zgodnie z normą PN- 88/B-04481 uwzględniając równocześnie zapisy PN-EN 1997-2 powinien wynosić $I_{s,min}=0.98$ (mierzony w odległości min. 1m od ścianki konstrukcji).

Do zagęszczania kruszywa w strefie bezpośrednio przy konstrukcji stosować należy ogólnie dostępny sprzęt do zagęszczania zwracając szczególną uwagę na dokładność wykonania prac. Sprzęt ciężki może pracować w odległości ponad 1,0 m od ścianki konstrukcji w miejscu największej rozpiętości poruszając się zawsze równolegle do jej osi podłużnej. Nie dopuszcza się przysmowania kruszywa na zasypkę w bezpośredniej bliskości konstrukcji oraz nie wolno rozładowywać pojazdów z kruszywem bezpośrednio na konstrukcję.

Szczególną ostrożność należy zachować w przypadku zagęszczania gruntu na końcach konstrukcji, gdyż istnieje niebezpieczeństwo, że nie przeniosą parcia gruntu wywołanego pracą ciężkiego sprzętu. W związku z tym na końcach konstrukcji należy stosować lekki sprzęt zagęszczający (do 500kg).

5.7 Zabezpieczenie konstrukcji przed wodą opadową

W celu zabezpieczenia konstrukcji stalowej z blach falistych przed mogącą przedostawać się do jej wnętrza wodą opadową, należy ponad jej kluczem na zasypcie o grubości zgodnej z dokumentacją projektową (nie mniej niż 10cm) ułożyć ekran ze spadkiem od osi podłużnej obiektu zgodnym z dokumentacją projektową (nie mniej niż 5%). Ekran składa się z dwóch warstw geowłókniny o $CBR \geq 5kN$ w środku z geomembraną z HDPE o grubości min. 1,0 mm odcinającą dopływ wody. Materiał geomembrany powinien być odporny na ewentualne niekontrolowane przebicie podczas zagęszczania zasyпки nad konstrukcją i podczas transportu technologicznego. Zaprojektowany ekran należy ułożyć luźno tak, aby podczas zasypywania i zgęszczania kolejnych warstw nie doszło do uszkodzenia. Poszczególne pasy geomembrany należy połączyć ze sobą za pomocą spawania. Zaprojektowany ekran powinien wychodzić poza skrajną krawędź konstrukcji na odległość równą $\max(H ; 2m)$, gdzie H oznacza wysokość konstrukcji. Alternatywnym sposobem wyznaczenia zasięgu parasola ochronnego jest metoda graficzna. Oba końce ekranu należy zwieńczyć rurą drenarską dwuścienną SN8 o średnicy min. 160mm o perforacji 360°obsypaną kruszywem drenażowym.

W przypadku ekranów ochronnych należy również zabezpieczyć części wlotowe znajdujące się pod nachyloną skarpą nasypu ziemnego z równocześnie zapewnieniem stateczności obruksu.

5.8 Wykonanie wieńca żelbetowego

Do usztywnienia wolnych brzegów konstrukcji na wlocie i wylocie stosuje się wieńce żelbetowe. Zbrojenie wieńca połączone jest z konstrukcją stalową za pomocą kotew systemowych M20 oraz z gurtym żelbetowym poprzez zbrojenie „startowe” wypuszczone z gurtu. Po wykonaniu szalunku i zbrojenia według dokumentacji projektowej można rozpocząć betonowanie.

Wieniec należy wykonywać równolegle z zasypywaniem konstrukcji stalowej w segmentach o max. 3m długości. Na połączeniach segmentów należy wykonać dylatację pozorną — nacięcie wieńca na głębokość 2cm i szerokości 1cm, wypełnione kitem poliuretanowym trwale elastycznym.

5.9 Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektów i roboty porządkowe.

6 Kontrola jakości robót

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2 Program badań

6.2.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające do obrotu i powszechnego stosowania materiałów do budowy (deklaracje zgodności, normy, ew. badania materiałów wykonane przez Producenta/Dostawcę itp.). Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji

6.2.2 Badania w trakcie i po wykonaniu robót

a) Kontrola kształtu konstrukcji

Kontrolą należy objąć kształt konstrukcji w zakresie wysokości i rozpiętości. Dopuszczalne odchylenie wymiarów (rozpiętości i wysokości) wynosi:

- po zmontowaniu konstrukcji: $\pm 2\%$ w stosunku do parametrów założonych w projekcie,
- po zasypaniu konstrukcji: $\pm 2\%$ rozpiętości konstrukcji pomierzonej po skróceniu.

W trakcie układania i zagęszczania zasyпки wystąpić mogą następujące przemieszczenia konstrukcji:

- wypiętrzenie spowodowane parciem bocznym zbyt intensywnie zagęszczanej zasyпки,
- deformacja pozioma – przesunięcie na bok, spowodowane niesymetrycznym obciążeniem konstrukcji lub zróżnicowanym zagęszczeniem zasyпки na jednej ze stron,

W trakcie zagęszczania zasyпки należy prowadzić pomiary wielkości deformacji pionowych i poziomych. Sprawdzanie tych wielkości odbywać się będzie w miarę możliwości każdorazowo po ułożeniu i zagęszczeniu trzech warstwy zasyпки.

Wszystkie wyniki z pomiarów zostaną zestawione w protokołach z pomiarów. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe nie powinny przekraczać 2% rozpiętości zmontowanej konstrukcji. Przekroczenie tej wartości wymaga konsultacji z Nadzorem, Projektantem i dostawcą konstrukcji. W celu zapobieżenia nadmiernym odkształceniom konstrukcji, można ją dociążyć na koronie ograniczając wypiętrzenie się konstrukcji, wartość dociążenia należy każdorazowo wyznaczyć dla konkretnego kształtu konstrukcji oraz parametrów zatwierdzonego materiału zasykowego.

Jeżeli w wyniku zasypywania ustroju nośnego konstrukcja ulegnie nadmiernej deformacji poziomej lub pionowej należy usunąć dotychczas ułożone warstwy zasyпки inżynierskiej do poziomu, w którym konstrukcja odzyska właściwy kształt i ustalić z Nadzorem oraz Projektantem dalszy program prowadzenia robót ziemnych.

Należy zauważyć, że odkształcenia konstrukcji w trakcie jej zasypywania są rzeczą normalną, wręcz pożądaną. Należy unikać obciążeń punktowych, skoncentrowanych na konstrukcję.

b) Kontrola momentu dokręcania śrub

Wykonawca montażu konstrukcji przedstawia raport zawierający zestawienie wielkości momentów dokręcenia śrub podczas montażu. Kontroli poddaje się 5% ogólnej liczby łączników użytych do zmontowania konstrukcji. Minimum 95% sprawdzanych śrub musi spełniać wymogi dotyczące wielkości momentu dokręcenia określonego w pkt. 5.5. Wielkość momentu dokręcenia śrub należy sprawdzać przy pomocy klucza dynamometrycznego. Kontrolę przeprowadzić na losowo wybranych śrubach, zlokalizowanych równomiernie wokół konstrukcji.

c) Kontrola wskaźnika zagęszczenia fundamentu kruszywowego i zasyпки inżynierskiej

Zaleca się sprawdzenie wskaźnika zagęszczenia metodami „in-situ” (np. sondą dynamiczną) każdej warstwy gruntu oraz kontrolnie np. metodą Proctora, co 3 warstwę lub gęściej według decyzji Inżyniera. Miejsca badań oraz otwory, z których pobierane są próbki gruntu do kontroli powinny być umiejscowione w połowie długości konstrukcji, w odległości min. 1,0 m od jej ścianki, a z każdej badanej warstwy należy pobrać po 2 próbki. Dopuszcza się wykonanie oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu podsypki i zasyпки płytą dynamiczną po uprzednim jej skorelowaniu dla danego rodzaju kruszywa. W takim przypadku należy wykonać badanie w dwóch punktach na warstwie.

Wartości wskaźnika zagęszczenia muszą spełniać wymagania podane w p. 5.6.

d) Kontrola grubości powłok

Dostawca konstrukcji przedstawi raport z badań grubości powłok. Grubości powłok muszą spełniać wymagania podane w p. 2.2.3.

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

Jednostkami obmiarowymi dla są:

- szt. (sztuka) wykonanej konstrukcji stalowej,
- m3 (metr sześcienny) ułożonej zasyпки,
- m2 (metr kwadratowy) ułożonej ekranu ochronnego (geowłókniny i geomembrany),
- m3 (metr sześcienny) fundamentu kruszywowego
- m2 (metr kwadratowy) wykonanego umocnienia skarpy na wlocie/wylocie.

8 Odbiór robót

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- odwodnienie wykopu,
- umocnienie wykopu,
- wykonanie fundamentu kruszywowego i podsypki,
- zamontowanie konstrukcji stalowej,
- ułożenie ekranu z geomembrany i geowłókniny,
- wykonanie wieńców żelbetowych,
- umocnienie wlotów i wylotów.

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

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 jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie wykopu, fundamentu kruszywowego, konstrukcji stalowej z blach falistych, zasypki inżynierskiej, parasola ochronnego oraz wieńca żelbetowego wg według wymagań dokumentacji projektowej i STWiORB
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

10 Przepisy związane

10.1 Specyfikacje Techniczne

1	D-M-00.00.00	Wymagania ogólne
2	D-06.01.01	Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków

10.2 Normy

1	PN-EN 10346	Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno – Warunki techniczne dostawy
2	PN-EN 10169+A1	Wyroby płaskie stalowe z powłoką organiczną naniesioną w sposób ciągły - Warunki Techniczne dostawy
3	PN-EN 1090-1+A1	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych
4	PN-EN ISO 4042	Części złączne -- Powłoki elektrolityczne
5	PN-EN 15048-1	Zestawy śrubowe do połączeń niesprężanych. Wymagania ogólne
6	PN-EN ISO 8981	Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej -- Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności -- Gwint zwykły i drobnoszwojny
7	PN-EN ISO 10684	Części złączne -- Powłoki cynkowe nanoszone metodą zanurzeniową
8	PN-EN ISO 1461:2011	Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań
9	PN-EN ISO 12944-5	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich – Ochronne systemy malarskie
14	PN-EN 206-1+A1	Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
15	PN-EN 12620+A1	Kruszywa do betonu
16	PN- 88/B-04481 – norma wycofana	Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu

17	PN- S-02205	Drogi samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania
18	PN-EN 1997-1	Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
19	PN-EN 1997-2	Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego

10.3 Inne

- 1 Zalecenia Projektowe i Technologiczne dla Podatnych Konstrukcji Inżynierskich z Blach Falistych. Załącznik do Zarządzenia Nr 9 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 marca 2004, Żmigród 2004

E-01.00.00 SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA - KOLIZJA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie przebudowy i zabezpieczenia sieci elektroenergetycznej – usunięcie kolizji z zamierzeniem budowlanym pn. „ROZBUDOWA DRÓG GMINNYCH NR 119052E I 119053E W MIEJSCOWOŚCIACH RĘBIESKIE I RĘBIESKIE KOLONIA”- usunięcie kolizji.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z oświetlenia ulicznego w zakresie określonym w punkcie 1.1 zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i przepisami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniem Zamawiającego i Inspektora Nadzoru.

2. Materiały

Materiały do wykonania wyżej wymienionych robót elektrycznych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi, rysunkami i obowiązującymi normami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu miejsca montażu. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, to powinny być one zabezpieczone od wpływu warunków atmosferycznych. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwa jakości np. aparaty, kable, urządzenia, maszyny itp., należy dostarczyć wraz z tymi dokumentami. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

3. SPRZĘT

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Zamawiającego. Przy mechanicznym wykonywaniu robót, Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonane ręcznie.

4. TRANSPORT

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetracać zgodnie ze strzałkami na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej niż -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się. Aparaturę ostrożnie załadować i zdejmować nie narażając jej na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, a także za ich zgodność z dokumentacją projektową. Przed rozpoczęciem prac Wykonawca powinien opracować projekt organizacji robót (POR). Projekt ten podlega akceptacji u Zamawiającego. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, błędów zawartych w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Zamawiającego. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy i dokumentacji projektowej, a także w normach i innych wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiającego uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Zamawiającego powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie przez Niego określonym pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

5.2. Wyznaczenie trasy kabla

Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego linię. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w dokumentacji projektowej, sprawdzając, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność wprowadzenia zmian w projekcie.

5.3. Wykonanie rowów kablowych

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,7 m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m i nie mniejsza niż obliczona według poniższego wzoru:

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

gdzie:

n - ilość kabli w jednej warstwie,

Sd - średnice zewnętrzne kabli w warstwie,
a - odległości pomiędzy kablami według tabeli na stronie 14.

5.4. Układanie kabla

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-004.

5.5. Układanie kabla w rowie kablowym

Kable należy układać na dnie rowów kablowych jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 5 cm, przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim o szerokości 20cm a następnie zasypać gruntem rodzimym. Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypywanie rowu kablowego. Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 1,5m, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tę należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.

5.6. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 5°C.

5.7. Zginanie kabli

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla.

5.8. Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 110 mm.

Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z w/w uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kable wystawała minimum 1,0 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

5.9. Układanie kabla w rurach ochronnych

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel lub jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 3,5-krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów.

Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

5.10. Zapas kabla

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1 - 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Przy mufach i słupach zaleca się pozostawienie zapasu kabla 1,0 m. W przypadku wciągania kabli do przepustów pod ulicami, zapas kabla powinien wynosić połowę podanej wyżej wartości z dodaniem 2,0 m.

6. Oznaczenie linii kablowych

6.1. Oznaczniki kablowe

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod ulicami a także przy zmianie kierunku trasy kabla.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

6.2. Oznaczenie trasy

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,50 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

6.3. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi zamieszcza poniższa tabela.

L.p.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma, przy zbliżeniu
1	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
2	Kabli sygnalizacyjnych i kablów przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	nie mogą się stykać
3	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1kV	50	10
4	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1kV i nie przekraczające 10kV z kablami tego samego rodzaju		
5	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
6	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi		50
7	Kabli różnych użytkowników		
8	Kabli z mufami sąsiednich kablów	-----	25

6.4. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych urządzeń

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych zamieszcza poniższa tabela.

L.p.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma, przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągami z gazami palnymi o ciśnieniu do 0.5 at.	Dz.U. Nr 45, poz.243 z 1989r Dz.U. Nr 115, poz.513 z 1993r Dz.U. Nr 139, poz.686 z 1995r	
2	Rurociągi z cieczami palnymi		
3	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0.5 at i nie większym niż 4 at		
4	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at		
5	Zbiorniki z płynami palnymi		
6	Części podziemne linii napowietrznych (ustrój, podpora, odciążka)	-	80
7	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1-6	-	50
8	Skrajna szyna toru nie przystosowanego do trakcji elektrycznej	100 - między osłoną kabla i stopą szyny 50 - między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	250
9	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej		według PN-66/E-05024
10	Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznic kolejowej, nie przystosowanej do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego		80 ³⁾
11	Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg Zarządzenia Nr 16 Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dn. 26-VIII-1972 r.	

¹⁾ Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości według tablicy 5.4.11.

²⁾ Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości według tablicy 5.4.11.

³⁾ Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zastosowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30 cm, lecz należy stosować osłony otaczające.

6.5. Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami

Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami oraz długość ochrony kabla przy skrzyżowaniu z rurociągami, drogami kołowymi, torami kolejowymi, rzekami i innymi wodami, podaje poniższa tabela:

L.p.	Rodzaj obiektu krzyżowanego		Rodzaj Zabezpieczenia kabla	Długość ochrony kabla na skrzyżowaniu
1	Rurociąg		podwójne przykrycie kabla	Długość kabla na skrzyżowaniu z rurą z dodaniem co najmniej po 50cm z każdej strony
2	droga kołowa	z krawężnikami (ulice)	Mechanicznie wytrzymałe rury, bloki betonowe lub kanały	Długość kabla na skrzyżowaniu (z drogą wraz z krawężnikami) z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony
3		z rowami odwadniającymi		Długość kabla na skrzyżowaniu z drogą wraz z rowami do zewnętrznej skarpy rowu z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
4		na nasypie		Długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem drogi z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
5		z rowami		Długość kabla na skrzyżowaniu z torem wraz z rowami do zewnętrznej skarpy rowu z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
6	tor kolei	na nasypie		Długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem toru z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
7	Rzeka lub inne Wody		osłona otaczająca	W miejscu wyjścia kabla spod wody, na długości od najniższego do najwyższego powodziowego poziomu wody, z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1. Ogólne wymagania

7.2. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Zamawiający program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, oraz ustaleniami.

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/Kierownikowi projektu;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku 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.

7.3. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Zamawiający może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Zamawiający ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Zamawiający będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji a także będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Zamawiający natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną

usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia, jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

7.4. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Zamawiający będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Zamawiającego. Probki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Zamawiającego będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób przez niego zaakceptowany.

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

7.5. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego przez Zamawiającego, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Zamawiającego. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającego.

7.6. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Zamawiającemu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia, jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

7.7. Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika projektu

Zamawiający jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy. Dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Zamawiający powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Zamawiający oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

7.8. Certyfikaty i deklaracje

Zamawiający może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub
 - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez specyfikację prowadzenia i odbioru robót, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

7.9. Dokumenty budowy

I. Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

II. Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia, o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia, jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera/Kierownika projektu.

III. Pozostałe dokumenty budowy

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

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

IV. Przechowywanie dokumentów budowy

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

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

8. Wymagania szczegółowe

8.1. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,

- odległości folii ochronnej od kabla.

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 %.

Należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi. Odchyłka trasy linii od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,3 m dla gruntów niewykorzystanych rolniczo i 0,5 m dla gruntów rolnych.

8.2. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać 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.

8.3. Pomiar rezystancji izolacji

Przed pomiarem rezystancji izolacji kabli powierzchnie zewnętrzne głowic powinny być oczyszczone. Czyszczenie głowic powinno być wykonane z zastosowaniem technik wskazanych przez producenta. Przed pomiarem kabel wraz z osprzętem należy każdorazowo rozładować i pozostawić uziemiony do czasu pomiaru (na czas > 1 min.). Pomiar rezystancji izolacji należy wykonać dla każdej żyły kabla względem ekranu i żyły powrotnej. Pomiary należy wykonać za pomocą miernika rezystancji izolacji o napięciu 2,5 kV. Zmierzona wartość rezystancji w stanie ustalonym w linii o długości 1 km nie powinna być mniejsza niż : □

- 100 MΩ dla kabla o izolacji polietylenowej (XLPE, PE),
- 50 MΩ dla kabla o izolacji papierowej nasyczonej syciwem (PILC)

Przy innych długościach kabla zmierzona rezystancję izolacji (R_{zm}) należy przeliczyć na 1 km długości kabla (R_{1km}) wg wzoru: $R_{1km} = R_{zm} \times l$

gdzie:

l oznacza długość kabla w km

Po pomiarze rezystancji izolacji kabel powinien być rozładowany, a poszczególne żyły zwarte i skutecznie uziemione do czasu następnej czynności pomiarowej lub do czasu tuż przed podłączeniem linii do sieci.

8.4. Próba napięciowa izolacji

Próba napięciowa izolacji głównej (wykonywane napięciem stałym lub VLF 0,1 Hz),

Wartość napięcia, jego przebieg i częstotliwość oraz czas przyłożenia mają istotny wpływ na wytrzymałość elektryczną całego układu izolacyjnego linii. Wybór układu probierczego i procedury próby napięciowej ma zasadnicze znaczenie dla oceny jakości linii kablowej.

Wśród aktualnie dostępnych układów probierczych można wyróżnić układy napięcia:

- sinusoidalnego o częstotliwości sieciowej lub do niej zbliżonej (AC 20-300 Hz),
- stałego (wyprostowanego) (DC),
- sinusoidalnego o bardzo niskiej częstotliwości (AC VLF 0,1 Hz),
- cosinusoidalno
- prostokątnego o bardzo niskiej częstotliwości (CP VLF 0,1 Hz),
- oscylacyjnego tłumionego DAC.

W poniższej tabeli ujęto zalecane metody probiercze jak i diagnostyczne.

Rodzaj izolacji kabla		DC	VLF 0,1 Hz	AC 20-300 Hz	DAC
XLPE PE	Dla kabli nowych	NIE*	TAK 3U ₀ przez 60 min	TAK 2U ₀ przez 60 min	TAK 2U ₀ przez 60 min
	Po naprawie lub przebudowie		TAK 3U ₀ przez 30 min	TAK 2U ₀ przez 30 min	TAK 2U ₀ przez 30 min
PILC	Dla kabli nowych	TAK 4U ₀ przez 20 min	TAK 3U ₀ przez 30 min	TAK 2U ₀ przez 30 min	TAK 2U ₀ przez 30 min
	Po naprawie lub przebudowie	TAK 4U ₀ przez 10 min	TAK 3U ₀ przez 15 min	TAK 2U ₀ przez 15 min	TAK 2U ₀ przez 15 min

U₀ – znamionowe napięcie fazowe sieci

*) Według norm międzynarodowych stosowanie do próby napięcia DC może być szkodliwe zarówno dla izolacji XLPE kabli jak i osprzętu kablowego, przy czym szczególnie zagrożona jest izolacja wytłaczana kabli już eksploatowanych.

W przypadku wykonania próby napięciem DC ze względu na zagrożenie uszkodzenia linii kablowej spowodowane obecnością ładunków przestrzennych pozostałych po próbach DC, kable bezpośrednio po próbie napięciowej muszą zostać rozładowane i skutecznie uziemione.

Rozładowanie to powinno nastąpić z zastosowaniem rezystora rozładowczego. Po rozładowaniu kabla żyły robocze i żyły powrotne poszczególnych faz powinny być zwarte i trwale uziemione do czasu podłączenia linii do sieci, ale nie krócej niż 3 godziny.

8.5. Próba napięciowa powłoki zewnętrznej kabli z tworzyw sztucznych

Należy wykonać napięciem stałym (DC) o wartości 5 kV w czasie 1 minuty od momentu ustabilizowania się napięcia. Nie normalizuje się i nie wykonuje pomiaru prądu upływu. Podczas trwania próby nie może wystąpić zwarcie pomiędzy żyłą powrotną, a ziemią. W przypadku wykrycia uszkodzenia powłoki uszkodzenie powinno zostać naprawione lub wymieniony odcinek wadliwego kabla. Po wykonaniu naprawy należy powtórzyć badania powłoki zewnętrznej.

8.6. Sprawdzenie zgodności faz

W związku faktem, że sprawdzenie zgodności faz następuje po załączeniu napięcia realizacja powyższego jest możliwa dopiero po dokonaniu odbioru. Na etapie przygotowywania przez wykonawcę obiektu do odbioru należy wykonać uzgodnienie faz w stanie beznapięciowym (przy wstawianiu odcinków kabli w istniejące kable) lub (w pozostałych przypadkach) należy dokonać weryfikacji kolejności faz.

8.7. Instalacja przeciwporażeniowa

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej. Dodatkowo należy sprawdzić poprawność połączeń wszystkich elementów konstrukcyjnych z uziemieniem słupa.

9. ODBIÓR ROBÓT

9.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały pozytywne wyniki. Odbiór polega na ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

9.2. Odbiór robót ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają roboty przygotowawcze i montażowe przed zakryciem wybieranej powierzchni.

9.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów
- protokoły z dokonanych pomiarów.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową, wymaganiami Inżyniera jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

9.4. Odbiór pogwarancyjny.

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego ustalonego w dokumentach przetargowych wystawionych przez Wykonawcę i w umowie spisanej pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym

10. Podstawa opracowania i normy

- 1) Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. Nr 75, poz. 690) z uwzględnieniem późniejszych zmian.
- 2) PN-E-06401-01:1990 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Osprzęt do kabli na napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV – Postanowienia ogólne”
- 3) PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010 „Ocena zgodności. Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Część 1. Wymagania ogólne”
- 4) PN-E-05125:1976 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
- 5) N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”

S-01.00.00 KANALIZACJA DESZCZOWA

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej w ramach zadania „ROZBUDOWA DRÓG GMINNYCH NR 119052E I 119053E W MIEJSCOWOŚCIACH RĘBIESKIE I RĘBIESKIE KOLONIA”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu kanalizacji deszczowej służącej odwodnieniu dróg gminnych NR 119052E I 119053E obejmują:

- Wykonanie kanalizacji deszczowej, a w tym:
 - wykonanie kanałów deszczowych z PP o średnicy DN315-500,
 - wykonanie studni kanalizacyjnych z kręgów betonowych prefabrykowanych o średnicy 1000 -1200 mm,
 - wykonanie przykanalików deszczowych PVC- U o średnicy DN160,
 - wykonanie studzienek wpustowych DN500 betonowych z kratami żeliwnymi klasy D400,
 - wykonanie wlotów i wylotów z kanalizacji deszczowej,

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.
- 1.4.2. Kanały
 - 1.4.2.1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.
 - 1.4.2.2. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.
 - 1.4.2.3. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.
 - 1.4.2.4. Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.
 - 1.4.2.5. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.
 - 1.4.2.6. Kanał nieprzełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.
 - 1.4.2.7. Kanał przełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.
- 1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci
 - 1.4.3.1. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
 - 1.4.3.2. Studzienka przełotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
 - 1.4.3.3. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
 - 1.4.3.4. Wylot ścieków - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.
 - 1.4.3.5. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.
- 1.4.4. Elementy studzienek i komór
 - 1.4.4.1. Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.
 - 1.4.4.2. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
 - 1.4.4.3. Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.
 - 1.4.4.4. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
 - 1.4.4.5. Kinetą - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
 - 1.4.4.6. Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami

Dokumentacji Projektowej i ST. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze tak szybko jak to możliwe przed użyciem materiału albo w okresie ustalonym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zaplaceniem za wykonaną pracę.

2.1. Rury kanalizacyjne

Sieć kanalizacji deszczowej zaprojektowano:

- Z litych rur i kształtek PP-B łączonych kielichowo na uszczelkę o średnicach $315 < DN/OD \leq 400$ mm SN8 i SN16,
- Z strukturalnych rur i kształtek PP-B łączonych kielichowo na uszczelkę o rozmiarze $500 \text{ mm} < DN/ID \leq 600$ mm, SN8 i SN16,

Przewody grawitacyjne instalacji kanalizacji deszczowej w zakresie średnic DN/OD 315÷400 zaprojektowano z jednorodnych rur litych kielichowych PP-B produkowanych zgodnie z normą PN-EN 1852-1 i posiadające sztywność nominalną SN 8 kN/m² oraz SN16 kN/m².

Rury PP-B muszą posiadać wydłużony kielich z uszczelką EPDM oraz pierścieniem zatraskowym PP zapewniającym trwałą stabilizację położenia uszczelki oraz zabezpieczającym przed wywiniciem i wyjęciem. Konstrukcja kielicha z co najmniej dwoma płaskimi karambami w celu zapewnienia stabilizacji podczas układania rur.

Przewody grawitacyjne instalacji kanalizacji deszczowej w zakresie średnic DN/ID 500÷600 zaprojektowano ze strukturalnych rur kielichowych PP-B zgodnych z normą PN-EN ISO 9969, PN-EN 13476-3. Do wykonania kanalizacji należy zastosować rury o klasie sztywności SN8 kN/m² oraz SN16 kN/m², o średnicy nominalnej odniesionej do średnicy wewnętrznej DN/ID, z wewnętrzną ścianką gładką i profilowaną (korugowaną) ścianką zewnętrzną o profilu trapezowym, tzw. typ B, w zakresie średnic 500 i 600mm.

Przewody przykanalików wpustów ulicznych wykonać z rur litych kielichowych i kształtek PVC DN160 SN8 kN/m² oraz SN16 kN/m², łączonych na kielich z uszczelką EPDM.

2.2. Studzienki rewizyjne i ich elementy.

Studnie kanalizacyjne wykonać z prefabrykowanych kręgów DN1000 oraz DN1200, z betonu klasy min. C35/45, łączonych na fabrycznie osadzone uszczelki gumowe z żwążką kanalizacyjną, prefabrykowaną kinetą betonową, z wprowadzonymi na etapie prefabrykacji przejściami szczelnymi dla króćców przyłączeniowych rur PVC-U i PP. Prefabrykowana kineta powinna być wykonana z betonu tej samej klasy co beton studni. Studnie wyposażać w stopnie żłazowe żeliwne typu ciężkiego lub klamry stalowe pełne w otulinie PE. Zwieńczenie studni wykonać zgodnie z normą PN-EN 124: 2015, włazem żeliwnym, z wypełnieniem betonowym 2 lub 4 otworowym, bez wentylacji, samoblokującym bez zamknięć śrubowych, o średnicy Ø600 mm, klasy D400. Regulacja wysokości studzienki z wykorzystaniem prostych oraz skośnych pierścieni dystansowych polimerowych systemu TVR T o maksymalnej sumarycznej wysokości 30 cm. Studzienka stanowi przedmiot kompleksowej dostawy.

Studzienki wpustowe

Odbiór wód opadowych z terenu projektowanej drogi odbywać się będzie przez wpusty uliczne wykonane z betonu o rozmiarze DN500. Wpusty deszczowe wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych, z betonu klasy min. C35/45, łączonych na polimerowo-cementową zaprawę. Wpust wyposażać w osadnik o min. wysokości h=1,0 m oraz zwieńczyć płaską kratą żeliwną 420x620 mm z kołnierzem 3/4 o średnicy Ø700 mm w klasie obciążenia D400. Wyjątek stanowi wp18 który należy wykonać jako krawężnikowo jezdniowy. Zwieńczenie zgodne z normą PN-EN/124:2015.

2.2.1. Beton hydrotechniczny.

Beton do budowy studzienek kanalizacyjnych oraz wylotów powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206.

2.2.2. Beton zwykły

Beton zwykły służy do wykonania ławy lub otuliny kanału, powinien odpowiadać wymaganiom aktualnej normy.

2.2.3. Zaprawy budowlane zwykłe

Zaprawy budowlane do połączenia elementów prefabrykowanych, powinny odpowiadać normie PN-EN 998-2 (lub PN-EN 1504-3).

2.2.4. Woda

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

2.2.5. Piasek do zapraw

Piasek do zapraw powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13139:2003

2.2.6. Kruszywo mineralne

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620 oraz cement odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197-1.

2.2.7. Cement portlandzki 25 lub 35.

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 197-1:2012.

2.2.8. Cement hutniczy 25 lub 35

Cement hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 197-1:2012.

2.2.9. Kręgi żelbetowe do wykonania studni kanalizacyjnych

Do budowy studzienek należy używać kręgów żelbetowych o średnicy Ø 1000-1200 mm, wysokości 100, 50 cm lub 25 cm posiadających świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Kręgi żelbetowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004/AC:2009.

2.2.10. Żwążka betonowa

Na studniach stosować żwążki betonowe Ø1000/600, Ø1200/600 o wysokości 60cm, nie dopuszcza się stosowania żwążek o mniejszej wysokości.

2.2.12. Włazy kanałowe typu ciężkiego- powinny odpowiadać PN-EN 124-2.

W terenie najjezdnyim zastosować włazy klasy ciężkiej D400 z wypełnieniem betonowym, natomiast poza terenem jezdni (chodniki, zieleń) klasy C250 z wypełnieniem betonowym.

2.2.13. Krąg denny z komorą roboczą

Krąg denny z komorą roboczą stanowi całość monolityczną stanowiącą dno studzienki i komorę roboczą. Do budowy należy używać kręgów dennych o średnicy Ø1000-1200 mm i wysokości 50 lub 100 cm.

Wymaga się stosowania kręgów dennych z fabrycznie wbudowanymi na odpowiednich wysokościach szczelnymi przejściami na wloty i wyloty kanałów oraz wykonaną komorę roboczą i kinetę. Dennice wyposażać w spocznik antypoślizgowy zintegrowany z dennicą wg

PN-EN1917. W przypadku braku w kręgu dennym zamontowanych fabrycznie przejść szczelnych dla projektowanych kanałów przejścia należy wykonać podczas realizacji studzienki. Na włączeniu do studni należy wykonać króciec wlotowy i wylotowy do studni którego długość powinna oscylować w zakresie 0,5m-1,0m.

2.2.14. Kaskady wewnętrzne

Kaskady wewnętrzne z rur PCV-U w studniach betonowych ze zintegrowanym otworem do inspekcji i czyszczenia. Kaskady o średnicy DN/OD160, DN/OD200 składające się z kolanka o kącie 90° z otworem rewizyjnym przymocowanym do płytki PVC-U o wymiarach 380 x 380 mm, z nawierconymi otworami do mocowania do ściany studni oraz śrubami. Kaskady z obejmą ze stali nierdzewnej do stabilizowania rury spustowej z PVC-U, samoprzylepną uszczelką EPDM, z kolaniem DN/OD 160/200 45°, kolor szary (RAL 7037) z PCV-U.

2.3. Wloty i wyloty kanalizacji deszczowej

2.3.1. Wyloty do rowów

Wyloty do rowów otwartych należy wykonać poprzez zabezpieczenie miejsca wylotu o danej średnicy do rowu kostką granitową z wypełnieniem spoin zaprawą cementową. Kostkę należy ułożyć na podkładzie betonowym C16/20 o grubości 10 cm.

2.3.2. Wloty do rowów

Wloty do kanalizacji deszczowej służąca wpięciu istniejących rowów do projektowanej kanalizacji deszczowej. Wlot, dno rowu oraz skarpy rowu należy umocnić kostką granitową. Spoiny kostki granitową wypełnić zaprawą cementową. Kostkę należy ułożyć na podkładzie betonowym C16/20 o grubości 10 cm. Na długości 2,0 m przed wlotem wykonać nieckę, obniżenie rowu o 20 cm, w celu uformowania osadnika zabezpieczającego przed przedostaniem się do kanalizacji cząstek stałych mogących spowodować jej niedrożność.

2.4. Piasek na podsypkę i obsypkę rur.

Piasek na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych powinien odpowiadać normie PN-EN 13242+A1:2010.

2.5. Składowanie materiałów na placu budowy.

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Rury z tworzyw sztucznych przechowywać w pozycji poziomej w stosach o wysokości nie przekraczającej 1.5 m. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C. W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle.

Zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta. Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1.8 m. Przy pionowym składowaniu stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym. Kruszywa tj. żwir, pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przymach. Studzienki kanalizacyjne i ściekowe oraz kształtki z PVC należy składować pod zadaszeniem w opakowaniach fabrycznych.

2.6. Odbiór materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Specyfikacjach Technicznych, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami

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

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

4. TRANSPORT.

4.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które będą określone w projekcie organizacji robót oraz jakie nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

Środki transportu winny odpowiadać wymaganiom określonym w szczegółowej Specyfikacji Technicznej, jeżeli gabaryty lub masy elementów konstrukcyjnych lub urządzeń wyposażenia wymagają specjalistycznego sprzętu transportowego.

4.2. Transport poziomy.

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

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

Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone do transportu a Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich uszkodzeń wynikłych z tego faktu zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

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

4.3. Transport pionowy.

Do transportu pionowego materiałów na terenie budowy należy używać żurawi samochodowych o odpowiednim udźwigu i wysięgu podanych w Specyfikacjach Technicznych lub uzgodnionych przez Wykonawcę z Inżynierem.

Do załadunku i wyładunku materiałów na środki transportu mogą być używane wózki widłowe.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji deszczowej.

5.2. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy rurociągów stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.

Wytyczenie w terenie osi rur i studzienek w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.

Usunięcie drzew i krzewów w pasie budowy kanałów jeżeli takie występują.

Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robót.

Usunięcie nawierzchni asfaltowych wraz z podbudową przy przekroczeniu pod istniejącymi drogami lokalnymi. Zdjęty materiał należy złożyć tak, aby zapobiec zmieszaniu z ziemią przeznaczoną do odwozu. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

5.3. Roboty ziemne

Wykopy pod kanalizację wykonywać jako wykopy liniowe wąskoprzestrzenne szalowane, stosując w miarę możliwości gotowe szalunki klatkowe. Przewiduje się wykopy mieszane, mechaniczne i ręczne. W miejscu kolizji z uzbrojeniem podziemnym roboty muszą być wykonywane ręcznie. Kolidujące uzbrojenie należy zabezpieczyć na czas wykonywania robót. Roboty ziemne winny być wykonywać zgodnie z normą PN-EN 1610:2015-10 i PN-B-10736:1999 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych”.

Zakłada się odwóz mas ziemnych na miejsce składowania wyznaczone przez Inwestora. Projektuje się wykopy oszalowane z szalunkiem klatkowym z odwozem urobku jw., głębione mechanicznie koparką podsiębierną. W trakcie wykonywania robót ziemnych bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP i P.POŻ.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

5.4. Odwodnienie dna wykopu

Przed przystąpieniem do robót należy określić sposób odwodnienia wykopów w strefach występowania wód gruntowych. W miejscach gdzie występują wysokie poziomy wód gruntowych, a grunt stanowią przepuszczalne piaski, żwiry lub pospółki do odwodnienia wykopów można zastosować metodę igłofiltrową. W sytuacji, gdy grunt stanowią spoiste, słabo przepuszczalne gliny i ropy zaleca się odwadnianie wykopów przez jednostronne ułożenie drenażu odprowadzającego wodę do studni zbiorczej zlokalizowanej poza obrysem wykopu skąd będzie ona odpompowana pompami budowlanymi. Drenaże PVC-U o średnicy Dn80 należy układać w rowie odwadniającym o rozmiarze 0,5x0,5 m zlokalizowanym poniżej dna wykopu i obsypanym warstwą żwiru lub tłuczni. Studnię zbiorczą można wykonać z perforowanej studzienki drenarskiej PE Dw 425 mm o głębokości min. 0,5 m. W miejscu, gdzie nie występują wody gruntowe, a grunty są spoiste wykop należy przede wszystkim zabezpieczyć przed wodami opadowymi. W tym celu po zakończeniu pogłębiania wykopu należy wykonać rowy otwarte o rozmiarze 0,3x0,3 m ze spadkiem 3- 5% w kierunku studni zbiorczej, a następnie odpompowywanie wód pompami budowlanymi. W przypadku odprowadzenia wód gruntowych do sieci kanalizacji deszczowej należy uzyskać zgodę właściciela sieci. W przypadku natrafienia na niewykazane na mapie uzbrojenie należy bezzwłocznie o tym powiadomić odpowiednią jednostkę branżową – właściciela sieci.

Przed zasypaniem wykopów należy wykonać inwentaryzację geodezyjną przez uprawnionego geodetę.

W dokumentacji przedstawiono alternatywne sposoby odwodnienia wykopów, a na Wykonawcy prac we współpracy z Hydrogeologiem spoczywa odpowiedzialność za odpowiednie dobranie systemu odwodnienia wykopów wraz z doszczegółowieniem i sporządzeniem dokumentacji warsztatowej odpowiedniego systemu odwodnienia wykopu.

Warunki odwodnienia wykopu należy dostosować do opisanych warunków geologicznych w projekcie architektoniczno-budowlanym.

5.5. Podsypka

Rury należy układać w suchym wykopie, na podsypce piaskowej o grubości 15cm.

5.6. Roboty montażowe

Sposób budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz spełniać warunki określone w aktualnej normie. Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

5.6.1. Układanie rur

Przed ułożeniem rur, należy dokonać oględzin, czy w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu nie powstały uszkodzenia materiału lub izolacji. Rury opuszczać do wykopu powoli, ostrożnie, za pomocą trójnoga z wielokrążkiem wyposażonych w zawieszki z lin konopnych. Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem kanału i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie „pachwin” piaskiem. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyrównać podłoże podsypką z dobrze ubitego piasku lub żwiru. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia. Połączenie rur wykonać zgodnie z instrukcją producenta. Po ukończeniu dnia roboczego należy zabezpieczyć końce kanału przed zamuleniem wodą deszczową. Po ułożeniu kanału i wykonaniu próby szczelności należy wykonać piaskową obsypkę rur do wysokości co najmniej 30 cm ponad wierzch przewodu, ale nie mniej niż $\frac{3}{4}$ średnicy kanału.

Ze szczególną starannością należy podbić podsypkę „pachwin”.

5.6.2. Regulacja istniejących studzienek kanalizacyjnych

Regulacja wysokości studzienki z wykorzystaniem prostych oraz skośnych pierścieni dystansowych polimerowych systemu TVR T o maksymalnej sumarycznej wysokości 30 cm. W terenie zielonym dopuszcza się montaż pierścieni wyrównawczych betonowych. W razie konieczności (w przypadku dużych różnic wysokości pomiędzy terenem projektowanym a istniejącym) wymienić krąg pośredni bądź płytę. Włazy istniejące których klasa odbiega od obciążeń wynikłych z lokalizacji w nowych nawierzchniach należy wymienić na włazy o klasie odpowiednio wyższej.

5.7. Zasypanie wykopu

Po dokonaniu odbioru ułożonych rur, armatury i obiektów można przystąpić do zasypania wykopu. Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m. Wskaźnik zagęszczenia $I_s=0,97$, a na spodzie konstrukcji drogowych $I_s=1,0$.

5.7.1. Zasypanie wykopów obiektowych

Do zasypania należy używać gruntów sykich niezawierających kamieni, torfu i pozostałości materiałów budowlanych. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości 0,25 m z zagęszczeniem ręcznym lub mechanicznym. Przy ścianach obiektów należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić izolacji. Zakłada się zasypanie wykopów gruntem rodzimym. Pozostały nadmiar ziemi z wykopu należy odwieźć w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

5.7.2. Zasypanie rur do wysokości strefy niebezpiecznej - 30 cm ponad wierzch rury

Zasypanie przewodów należy rozpocząć od równomiernego obsypiania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10-20 cm, z podbiem „pachwin”. Ubicie piasku ręcznie ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2.5 do 3.5 kg. Zasypanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur. Niedopuszczalne jest zasypanie mechaniczne i chodzenie po rurach na odcinku strefy niebezpiecznej. Studzienki i inne obiekty na sieci należy obsypać gruntem bezokruchowym lub piaskiem.

5.7.3. Zasypanie rurociągów do poziomu terenu

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30 cm, z zagęszczaniem mechanicznym. Zasypanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. Powstały nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

5.8. Rozbiórka nawierzchni

W zakres robót rozbiórkowych wchodzi rozbiórka istniejących nawierzchni drogowych w pasie wykopów pod realizowane uzbrojenie podziemne.

5.9. Odbudowa nawierzchni wg projektu branży drogowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w "Wymagania ogólne".

6.2. Kontrola, pomiary i 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 rowu krytego,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypania,
- 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 przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- rzędne kratek ściekowych powinny być wykonane z dokładnością do 5 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w "Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiaru

Jednostkami obmiarowymi przy budowie kanalizacji deszczowej są:

- 1 m wykonanego rurociągu każdej średnicy i rodzaju,
- 1 szt. wykonanej studni, studzienki wpustowej ze zwieńczeniem,
- 1 m³ wykonania wykopów,
- 1 m³ wykonanego podłoża pod kanały i obiekty, obsypiania i zasypania wykopów,
- 1 szt. wykonanej regulacji włazu studni istniejącej,

- 1 szt. wykonanej regulacji skrzynek zasuw istniejących gazowych i wodociągowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne dotyczące odbioru

Przed zasypianiem kanał winien być zinventaryzowany przez uprawnionego Geodetę i naniesiony na mapy sytuacyjne będące w zasobach. Roboty objęte STWiORB odbiera Inspektor Nadzoru na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę szkiców, dzienników pomiarowych i protokołów wg zasad określonych w STWiORB „Wymagania Ogólne”.

Odbiór wykonanych Robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych Robót bez hamowania ich postępu. Montaż studzienek ściekowych i kanalizacyjnych, ułożenie rur kanalizacyjnych i przykanalików podlegają odbiorowi Robót ulegających zakryciu oraz końcowemu według zasad podanych w „Wymagania Ogólne”.

8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór kanalizacji obejmuje:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu (wykopy, podłoże, fundamenty, izolacje)
- odbiór końcowy obejmujący wszystkie elementy robót objęte n/n specyfikacją
- odbiór ostateczny (po upływie okresu gwarancyjnego).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w "Wymagania ogólne".

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m wykonanego rurociągu każdej średnicy i rodzaju obejmuje:

- wykonanie wszystkich czynności objętych niniejszą STWiORB,
- zakup wszystkich materiałów wraz z dostarczeniem na plac budowy, składowaniem i ubezpieczeniem placu budowy,
- wytyczenie geodezyjne,
- wykonanie wykopów z odwiezieniem gruntu i jego ewentualną utylizacją,
- umocnienie ścian wykopu wraz z ich późniejszą rozbiórką,
- odwodnienie wykopu na potrzeby montażu rurociągu/studni,
- wykonanie wykopów i przekopów kontrolnych,
- wykonanie ewentualnych włączeń na trójnik/wspawanie króćców lub wykonanie przyłączy siodłowych,
- ewentualne zabezpieczenie niezinventaryzowanych urządzeń podziemnych według wymagań ich gestorów wraz z ich ewentualnym podwieszeniem,
- wykonanie mostków przejściowych wraz z ich późniejszą rozbiórką w razie potrzeby,
- dokonanie wszystkich niezbędnych odbiorów branżowych,
- niezbędne badania laboratoryjne, pomiary i badania kontrolne, w tym próba szczelności i inspekcja TV kanałów,
- opracowanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- oczyszczenie terenu robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót.

Cena 1szt. wykonanej studzienki obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- ułożenie studzienki z wszystkimi elementami,
- podłączenie przewodów, również jeśli wskazano w projekcie poprzez montaż kaskady,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji,
- uporządkowanie terenu budowy.

Cena 1 m³ wykonanego wykopu pod kanały i obiekty obejmuje:

- wykonanie robót przygotowawczych,
- zakup i dostarczenie materiału,
- odwodnienie wykopu wg potrzeb,
- szalowanie wykopu wg potrzeb,
- wywóz gruntu na miejsce wskazane przez inwestora lub jego utylizację, bądź ponowne wbudowanie po zatwierdzeniu przydatności materiału przez inspektora nadzoru,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu budowy.

Cena 1 m³ wykonanego podłoża pod kanały i obiekty obejmuje:

- wykonanie robót przygotowawczych,
- zakup i dostarczenie materiału,
- wykonanie podłoża,
- zagęszczenie podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu budowy.

Cena 1 m³ wykonanej obsypki obejmuje:

- wykonanie robót przygotowawczych,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- obsypanie rury,

- zagęszczenie obsypki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu budowy.

Cena 1 m³ wykonanego zasypiania wykopów obejmuje:

- wykonanie robót przygotowawczych,
- zasypianie wykopu gruntem dowiezionym, bądź z wykopu po stwierdzeniu jego przydatności przez inspektora nadzoru,
- zagęszczenie zasypianego wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu budowy.

Cena 1 szt. wykonanej regulacji włączów studni kanalizacyjnych:

- wykonanie robót przygotowawczych,
- sprawdzenie klasy włączu studni istniejącej, w razie niewystarczającej klasy wymiana włączu na włącz klasy odpowiedniej,
- wykonanie regulacji poprzez dołożenie/zebranie pierścieni dystansowych, w razie potrzeb wymiana bądź regulacja poprzez dodatkowe kręgi studzienne,
- uporządkowanie terenu budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

PN-EN 13476-2 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowego podziemnego odwadniania i kanalizacji – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) – Część 2: Wymagania dotyczące rur i kształtek z gładką powierzchnią wewnętrzną i zewnętrzną

PN-EN ISO 9969 Rury z tworzyw termoplastycznych – Oznaczanie sztywności obwodowej

Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 4: Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączowych wykonane z betonu zbrojonego stalą PN-EN 124-4:2015-07

PN-EN1917:2004/AC:2009 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe

PN-EN 13101 Stopnie do studzienek włączowych. wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej, w tym odzyskanej z procesów produkcji betonu

PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zapraw

PN-EN 197-1:2012 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 206+A2:2021-08 Beton. Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność

PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN 206 Wymagania dotyczące zaprawy do murów – Część 2: Zaprawa murarska.

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym odzyskanej z procesów produkcji betonu

BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

W-01.00.00 SIEĆ WODOCIĄGOWA

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i zabezpieczeniem sieci wodociągowej w ramach zadania „ROZBUDOWA DRÓG GMINNYCH NR 119052E I 119053E W MIEJSCOWOŚCIACH RĘBIESKIE I RĘBIESKIE KOLONIA”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy przebudowie i zabezpieczeniu sieci wodociągowej i obejmują:

- wykonanie przebudowy sieci wodociągowej w090 będącej w kolizji z projektowanym rowem otwartym,
- zabezpieczenie istniejących sieci wodociągowych,
- przebudowa hydrantów nadziemnych,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 Sieć wodociągowa - Układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkiem,

1.4.2 Przyłącze wodociągowe- Odcinek przewodu łączącego sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją wodociągową w nieruchomości odbiorcy usług wraz z zaworem za wodomierzem głównym.

1.4.3 Uzbrojenie przewodów wodociągowych- Armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

1.4.3 Hydrant podziemny, nadziemny- Urządzenie zamontowane na przewodach wodociągowych rozdzielczych służące celom przeciwpożarowym (przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę) lub do płukania sieci.

1.4.4. Połączenie doczołowe - połączenie, które uzyskuje się w wyniku nagrzania przygotowanych do łączenia powierzchni przez przyłożenie ich do płaskiej płyty grzejnej, i utrzymanie do uzyskania temperatury zgrzewania, następnie usunięcie płyty grzejnej i dociśnięcie łączonych końców.

1.4.5. Połączenie elektrooporowe - połączenie, które uzyskuje się w wyniku nagrzania odpowiednich kształtek na boscie rur PEHD, przygotowanych do łączenia przez oczyszczenie, wyosiowanie, nałożenie kształtki, podłączenie końcówek do zgrzewarki i utrzymanie odpowiedniej temperatury w określonym czasie, wg dokumentacji kształtki.

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".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami

Dokumentacji Projektowej i ST. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze tak szybko jak to możliwe przed użyciem materiału albo w okresie ustalonym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem za wykonaną pracę.

2.1. Rury wodociągowe

Sieć wodociągową zaprojektowano:

- z rur PEHD De90

Włączenie do istn. sieci wodociągowej w0110 zaplanowano poprzez zabudowę na istn. sieci trójnika redukcyjnego PEHD Dn110/90. Trójnik należy połączyć z istn. siecią wodociągową poprzez mufy elektrooporowe PEHD Dn110. Na odcieście trójnika Dn90 należy zamontować zasuwę odcinającą DN80, łączona z trójnikiem poprzez tuleje kołnierkowe PEHD. Dn90/80 z kołnierzem stalowym luźnym DN80. Na trasie przewodu zaplanowano liczne zmiany kierunku prowadzenia trasy, które należy zrealizować poprzez wykorzystanie naturalnego promienia gięcia rury PEHD lub kolan elektrooporowych PEHD. Do projektowanej sieci należy przepiąć istniejące przyłącza wodociągowe, które dotychczas wpięte były do likwidowanej sieci. Przyłącza przepiąć należy do sieci poprzez zastosowanie opaski NWZ dla rur PEHD Dn90/40 lub PEHD Dn90/32 zintegrowanej z zasuwą. Dobór średnicy odcieścia projektowanej opaski NWZ należy dostosować do średnicy istniejącego przyłącza wodociągowego.

Zabezpieczenie wodociągu wykonać za pomocą rury dwudzielnej Ø160mm.

2.2. Zasuw wodociągowe

Zasuwę (typoszereg F5) odcinającą DN80 bezdławikową z elastycznym zamknięciem, do zabudowy podziemnej, na ciśnienie nominalne minimum PN 16, z obudową i skrzynką uliczną do zasuw. Skrzynki uliczne należy zabezpieczyć przed osiadaniami krawężkami betonowymi. Koniec trzpienia zasuw powinien znajdować się na głębokości ok. 15-20 cm od powierzchni terenu. Skrzynki w terenie zielonym obrukować lub obetonować płytą o rozmiarze 0,5x0,5 m. Połączenie obudowy do zasuw z trzpieniem zasuw musi być zabezpieczone przed wysunięciem za pomocą zawleczki mosiężnej.

Typy obudowy do zasuw i przedłużenie trzpienia należy dostosować w trakcie realizacji, po ostatecznym sytuowaniu projektowanych sieci.

Zasuw powinny spełniać następujące wymagania:

- o ciśnienie nominalne: min. PN16; o dwustronna szczelność zasuw;

- o gładki przelot korpusu zasuw, bez gniazda (cyldryczny, nie zwężony);
- o miękko uszczelniający klin wykonany z żeliwa sferoidalnego pokryty elastomerem (na całą powierzchnię), dopuszczony do kontaktu z wodą pitną;
- o korpus i pokrywa wykonana z żeliwa min. GGG – 40 ;
- o śruby łączące pokrywę z korpusem wykonane ze stali nierdzewnej A4 wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową, dopuszcza się inne rozwiązania gwarantujące 100% szczelność;
- o wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym, w części uszczelniającej wrzeciono polerowane;
- o uszczelnienie wrzeciona minimum 2 uszczelkami typu o-ring zlokalizowanymi w tulei uszczelniającej (nakrętce, wkrętce) wykonanymi z gumy EPDM lub równorzędnej;
- o uszczelnienie o-ringami wrzeciona umiejscowione w mosiężnej tulei uszczelniającej (nakrętce, wkrętce) współpracujące z polerowaną częścią wrzeciona. Wrzeciono (trzcina zasuw) o jednakowej średnicy;
- o w części uszczelniającej (polerowanej). Niedopuszczalne są rozwiązania z karami przeznaczonymi do umocowania uszczelnień o-ringowych;
- o uszczelnienie zabezpieczające tuleję uszczelniającą (nakrętkę, wkrętkę) wrzeciona w korpusie zasuw przed zanieczyszczeniami z zewnątrz;
- o wrzeciono powinno posiadać niskotarciowe podkładki lub łożysko;
- o wymienna mosiężna nakrętka klina;
- o oprowadzenie klina w prowadnicach stanowiących część korpusu zasuw;
- o możliwość wymiany uszczelnienia wrzeciona zasuw bez konieczności wyłączenia z eksploatacji przewodu wodociągowego na którym zabudowana jest zasuwa;
- pełna ochrona antykorozyjna (na zewnątrz i wewnątrz) poprzez pokrycie powłoką na bazie żywicy epoksydowych metodą elektrostatyczną lub fluidyzacyjną zapewniającą minimalną grubość warstwy 250 µm;
- o konstrukcja obudowy - teleskopowa umożliwiającą skrócenie obudowy na budowie;
- o owiercenie kołnierzy PN16;
- o montowane zasuw powinny posiadać kartę katalogową oraz atest PZH.

2.3 Oznakowanie armatury

- o Armatura zabudowana na sieci (uzbrojenie sieci): zasuw, hydranty powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-86/B-09700.
- o Trasę wodociągu z rur PE100 oznaczać taśmą lokalizacyjną o szerokości 200mm koloru niebieskiego lub białą – niebieskiego z wtopionym drutem miedzianym.
- o Taśmę należy prowadzić na wysokości 30 cm nad grzbietem rury z odpowiednim wprowadzeniem końcówek taśmy do skrzynek zasuw i hydrantów.

2.4 Bloki Podporowe:

We wszystkich węzłach na sieci, w których zastosowano armaturę żeliwną należy wykonać bloki podporowe. Bloki należy wykonać z betonu C20/25. Bloki należy oprzeć o grunt rodzimy. Wykonanie bloków musi umożliwiać swobodny dostęp do kołnierzy i śrub montażowych. Powierzchnię bloków zaizolować dwukrotnie.

2.4 Połączenia Kołnierzowe

- o Przy połączeniach kołnierzowych stosować śruby, nakrętki i podkładki min. ze stali kwasowej A4.

2.5 Beton zwykły

Beton zwykły powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206.

2.6 Zaprawy budowlane zwykłe

Zaprawy budowlane, powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 998-2 (lub PN-EN 1504-3).

2.7 Woda

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

2.8 Piasek do zapraw

Piasek do zapraw powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13139:2003.

2.9 Kruszywo mineralne

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620 oraz cement odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197-1.

2.10 Cement portlandzki 25 lub 35.

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 197-1:2012.

2.11 Cement hutniczy 25 lub 35

Cement hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 197-1:2012.

2.4. Piasek na podsypkę i obsypkę rur.

Piasek na podsypkę i obsypkę rur wg PN-EN 13242.

2.5. Składowanie materiałów na placu budowy.

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Rury z tworzyw sztucznych przechowywać w pozycji poziomej w stosach o wysokości nie przekraczającej 1.5 m. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C. W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle.

Zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym. Kruszywa tj. żwir, pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przyzmach. Kształtki z PEHD, armaturę (zasuw, hydranty) należy składować pod zadaszeniem w opakowaniach fabrycznych.

2.6. Odbiór materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

2.7 Hydranty

Hydrant należy połączyć z istniejącą siecią poprzez montaż trójnika równoprzelotowego PEHD Dn110/90. Trójnik należy połączyć z istniejącą siecią poprzez mufy elektrooporowe PEHD Dn110. Do króćca trójnika Dn90 należy dogrzać tuleje kołnierзовą z kołnierzem stalowym luźnym DN80. Do tulei należy przyłączyć zasuwę kołnierзовą DN80, następnie prostkę typu FF dwukołnierзовą DN80. Za prostką zaprojektowano kolano żeliwne DN80 ze stopką, do którego należy przyłączyć hydrant wyprowadzając go ponad teren. Wysokość hydrantu należy dostosować w trakcie realizacji, po ostatecznym usytuowaniu projektowanych sieci.

Wszystkie zasuwy będą miały wyprowadzone do powierzchni terenu zamknięcie przy użyciu obudowy teleskopowej zakończonej w skrzynce ulicznej. Lokalizacja zgodnie z profilem podłużnym oraz PZT. Wszystkie materiały użyte do budowy sieci wodociągowej powinny być dopuszczone do powszechnego obrotu, powinny spełniać Polskie Normy i posiadać aprobatę techniczną do stosowania w sieciach wodociągowych oraz atest Polskiego Zakładu Higieny.

Wymagania:

Wykonanie:

- o zgodnie z PN-EN 14339:2009 – Hydranty przeciwpożarowe podziemne
- o zgodnie z PN-EN 14384:2009 – Hydranty przeciwpożarowe nadziemne
- o przyłączy kołnierзовe do posadowienia na kolanie stopowym zgodnie z normami”;
- o PN-87/H-74360 „Armatura przemysłowa. Przyłącza kołnierзовe żeliwne – wymiary”;
- o PN-EN 1092-2:1999 „Kołnierze żeliwne i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne”;
- o Samoczynne całkowite odwodnienie z chwilą pełnego odcięcia przepływu,
- o Gniazdo napawane, stanowiące monolityczną bryłę z korpusem dolnym, odporne na zarysowania i uszkodzenia powierzchni,
- o odwodnienie hydrantu należy obsypać warstwą żwiru o granulacji 2-16mm o wymiarach opsyki 0,5m x 0,5m.

Materiały:

- o kolumna wykonana z żeliwa sferoidalnego GGG.
- o tłok uszczelniający wykonany z żeliwa sferoidalnego GGG całkowicie pokryty nieścieralnym, odpornym na starzenie tworzywem sztucznym z elastomerem;
- o wrzeciono i trzpień uruchamiający – wykonane ze stali nierdzewnej;
- o kula dodatkowego zabezpieczenia wykonana z tworzywa sztucznego z dodatkowym wewnętrznym wzmocnieniem konstrukcji (np. zbrojenie, budowa komórkowa); o zamknięcie przepływu wody w hydrancie musi odbywać się poprzez w/w tłok uszczelniający, który blokuje przepływ w tulei (gnieździe) wykonanym z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo. Niedopuszczalne są rozwiązania, gdzie gumowy grzybek zamyka przepływ w nieobrobionym odlewie korpusu hydrantu; o śruby oraz wszystkie inne elementy narażone na kontakt z wodą wykonane ze stali nierdzewnej, wykonane min. ze stali kwasowej A4.

Uszczelnienie:

- o uszczelnienie wrzeciona co najmniej podwójne o – ringowe ;
- o odwodnienie hydrantu powinno działać tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu.
- o W innych położeniach tłoka odwodnienie powinno być szczelne. Podczas działania odwodnienia, kolumna dolna powinna się całkowicie odwodnić.

Zabezpieczenie antykorozyjne:

- o wszystkie odkryte zewnętrzne elementy żeliwne hydrantu powinny być zabezpieczone farbą proszkową produkowaną na bazie żywic epoksydowych o minimalnej grubości 250 mikronów;
- o wewnętrzne elementy hydrantów powinny być zabezpieczone emalią lub farbą proszkową produkowaną na bazie żywic epoksydowych o minimalnej grubości 250 mikronów

Dokumentacja uzupełniająca:

- o atest Państwowego Zakładu Higieny;
- o certyfikat zgodności wydany przez Centrum Naukowo – Badawcze Ochrony Pożarowej w Józefowie;
- o karta katalogowa w języku polskim z dokładnym opisem poszczególnych elementów składowych hydrantu;
- o deklaracja zgodności wydana przez producenta.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Specyfikacjach Technicznych, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami

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

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

4. TRANSPORT.

4.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które będą określone w projekcie organizacji robót oraz jakie nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

Środki transportu winny odpowiadać wymaganiom określonym w szczegółowej Specyfikacji Technicznej, jeżeli gabaryty lub masy elementów konstrukcyjnych lub urządzeń wyposażenia wymagają specjalistycznego sprzętu transportowego.

4.2. Transport poziomy.

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

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

Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone do transportu a Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich uszkodzeń wynikłych z tego faktu zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

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

4.3. Transport pionowy.

Do transportu pionowego materiałów na terenie budowy należy używać żurawi samochodowych o odpowiednim udźwigu i wysięgu podanych w Specyfikacjach Technicznych lub uzgodnionych przez Wykonawcę z Inżynierem.

Do załadunku i wyładunku materiałów na środki transportu mogą być używane wózki widłowe.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji deszczowej.

5.2. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy rurociągów stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.

Wytyczenie w terenie osi rur w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.

Usunięcie drzew i krzewów w pasie budowy kanałów jeżeli takie występują.

Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w przykry, poza zasięgiem robót.

Usunięcie nawierzchni asfaltowych wraz z podbudową przy przekroczeniu pod istniejącymi drogami lokalnymi. Zdjęty materiał należy złożyć tak, aby zapobiec zmieszaniu z ziemią przeznaczoną do odwozu. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

5.3. Roboty ziemne

Wykopy pod wodociąg wykonywać jako wykopy liniowe wąskoprzestrzenne szalowane, stosując w miarę możliwości gotowe szalunki klatkowe. Przewiduje się wykopy mieszane, mechaniczne i ręczne. W miejscu kolizji z uzbrojeniem podziemnym roboty muszą być wykonywane ręcznie. Kolidujące uzbrojenie należy zabezpieczyć na czas wykonywania robót. Roboty ziemne winny być wykonywane zgodnie z normą PN-EN 1610:2015-10 i PN-B-10736:1999 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych”.

Zakłada się odwóz mas ziemnych na miejsce składowania wyznaczone przez Inwestora. Projektuje się wykopy oszalowane z szalunkiem klatkowym z odwozem urobku jw., głębione mechanicznie koparką podsiębierną. W trakcie wykonywania robót ziemnych bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP i P.POŻ.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

5.4. Odwodnienie dna wykopu

Przed przystąpieniem do robót należy określić sposób odwodnienia wykopów w strefach występowania wód gruntowych. W miejscach gdzie występują wysokie poziomy wód gruntowych, a grunt stanowią przepuszczalne piaski, żwiry lub pospółki do odwodnienia wykopów można zastosować metodę igłofiltrową. W sytuacji, gdy grunt stanowią spoiste, słabo przepuszczalne gliny i iły zaleca się odwadnianie wykopów przez jednostronne ułożenie drenażu odprowadzającego wodę do studni zbiorczej zlokalizowanej poza obrysem wykopu skąd będzie ona odpompowana pompami budowlanymi. Drenaże PVC-U o średnicy Dn80 należy układać w rowie odwadniającym o rozmiarze 0,5x0,5 m zlokalizowanym poniżej dna wykopu i obsypanym warstwą żwiru lub tłuczni. Studnię zbiorczą można wykonać z perforowanej studzienki drenarskiej PE Dn 425 mm o głębokości min. 0,5 m. W miejscu, gdzie nie występują wody gruntowe, a grunty są spoiste wykop należy przede wszystkim zabezpieczyć przed wodami opadowymi. W tym celu po zakończeniu pogłębiania wykopu należy wykonać rowy otwarte o rozmiarze 0,3x0,3 m ze spadkiem 3- 5% w kierunku studni zbiorczej, a następnie odpompowywanie wód pompami budowlanymi. W przypadku odprowadzenia wód gruntowych do sieci kanalizacji deszczowej należy uzyskać zgodę właściciela sieci. W przypadku natrafienia na niewykazane na mapie uzbrojenie należy bezzwłocznie o tym powiadomić odpowiednią jednostkę branżową – właściciela sieci.

Przed zasypaniem wykopów należy wykonać inwentaryzację geodezyjną przez uprawnionego geodetę.

W dokumentacji przedstawiono alternatywne sposoby odwodnienia wykopów, a na Wykonawcy prac we współpracy z Hydrogeologiem spoczywa odpowiedzialność za odpowiednie dobranie systemu odwodnienia wykopów wraz z doszczegółowieniem i sporządzeniem dokumentacji warsztatowej odpowiedniego systemu odwodnienia wykopu.

Warunki odwodnienia wykopu należy dostosować do opisanych warunków geologicznych w projekcie architektoniczno-budowlanym.

5.5. Podsypka

Rury należy układać w suchym wykopie, na podsypce piaskowej o grubości 15cm.

5.6. Roboty montażowe

Sposób budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz spełniać warunki określone w normie PN-B-10735:1992.

5.6.1. Układanie rur

Przed ułożeniem rur, należy dokonać oględzin, czy w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu nie powstały uszkodzenia materiału lub izolacji. Rury opuszczać do wykopu powoli, ostrożnie, za pomocą trójnoga z wielokrążkiem wyposażonych w zawieszia z lin konopnych. Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem kanału i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie „pachwin” piaskiem. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyrównać podłoże podsypką z dobrze ubitego piasku. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia. Połączenie rur wykonać zgodnie z instrukcją producenta. Po ukończeniu dnia roboczego należy zabezpieczyć końce kanału przed zamuleniem wodą deszczową. Po ułożeniu kanału i wykonaniu próby szczelności należy wykonać piaskową obsypkę rur do wysokości co najmniej 30 cm ponad wierzch przewodu, ale nie mniej niż $\frac{3}{4}$ średnicy kanału.

5.7. Zasyw wykopu

Po dokonaniu odbioru ułożonych rur, armatury i obiektów można przystąpić do zasypania wykopu. Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m. Wskaźnik zagęszczenia $I_s=0,97$, a na spodzie konstrukcji drogowych $I_s=1,0$.

5.7.1. Zasypanie wykopów obiektowych

Do zasypania należy używać gruntów sypkich niezawierających kamieni, torfu i pozostałości materiałów budowlanych. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości 0,25 m z zagęszczeniem ręcznym lub mechanicznym. Przy ścianach obiektów należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić izolacji. Zakłada się zasypanie wykopów gruntem rodzimym. Pozostały nadmiar ziemi z wykopu należy odwieźć w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

5.7.2. Zasypanie rur do wysokości strefy niebezpiecznej - 30 cm ponad wierzch rury

Zasypanie przewodów należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10-20 cm. Ubitie piasku ręcznie ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2.5 do 3.5 kg. Zasypanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur. Niedopuszczalne jest zasypanie mechaniczne i chodzenie po rurach na odcinku strefy niebezpiecznej.

5.7.3. Zasypanie rurociągów do poziomu terenu

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30 cm, z zagęszczaniem mechanicznym. Zasypanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. Powstały nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

5.8. Rozbiórka nawierzchni

W zakres robót rozbiórkowych wchodzi rozbiórka istniejących nawierzchni drogowych w pasie wykopów pod realizowane uzbrojenie podziemne.

5.9. Odbudowa nawierzchni wg projektu branży drogowej.

5.10. Próba szczelności i dezynfekcja

Próbę szczelności wodociągów przewodów ciśnieniowych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami PN-EN 805:2000. Próby szczelności należy wykonywać dla całego przewodu z zamontowaną armaturą. Niezależnie od wymagań określonych w normie, przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności, należy zachować następujące warunki:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi normami,
- wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu na całej długości powinien być zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami,
- dokładnie wykonana obsypka.

Procedura próby szczelności obejmuje następujące etapy:

- fazę wstępną zawierającą okres relaksacji,
- próbę spadku ciśnienia,
- zasadniczą próbę szczelności zgodnie z A27 w/w normy.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który wraz z protokołem z prób szczelności, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową), inwentaryzacją uzbrojenia sieciowego wraz z oznakowaniem oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, armatury, hydrantów, studzienek kanalizacyjnych, zwieńczeń wpustów i włączów kanalizacyjnych jest przedłożony podczas spisania protokołu odbioru technicznego – częściowego, który stanowi podstawę decyzji o możliwości zasypania odebranego odcinka przewodu sieci wodociągowej.

Wszystkie prace na czynnej sieci wodociągowej należy wykonywać w uzgodnieniu i pod nadzorem gestorów sieci.

Nowo ułożone wodociągi powinny być przed włączeniem do obiegu czynnych sieci poddane dezynfekcji, która składa się z następujących etapów:

- z płukania wstępnego z prędkością przepływu wody w rurociągu płukanym $V = 2 \text{ m/s}$ w ilości 5 – krotnej objętości płukania wodociągu;
- dezynfekcji właściwej wodą chlorowaną z zawartością chloru ok. 30 mg/l Cl_2 .

Na krótkich odcinkach rurociągów chlorowanie może być przeprowadzone wapnem chlorowanym lub podchlorynem sodu.

W celu przeprowadzenia dezynfekcji, odcinek wodociągu należy z jednej strony podłączyć do instalacji dezynfekującej, z drugiej strony, za pomocą tymczasowego rurociągu ułożonego na powierzchni terenu, sprowadzić do zbiornika prowizorycznego. Napełnianie wodociągu roztworem należy przerwać, gdy do zbiornika prowizorycznego zacznie wypływać woda o wyraźnym zapachu chloru. Czas przetrzymywania wody chlorowanej w rurociągach wynosi min. 24 godziny. Wodę chlorowaną należy odprowadzić do utylizacji po uprzedniej dechloracji tiosiarczanem sodu w zbiorniku prowizorycznym o pojemności ok. 2,0 m³. Ilość chloru i tiosiarczanu będzie ustalona na roboczo, stosownie do wielkości dezynfekowanego odcinka wodociągu;

- płukania wtórnego dla wypłukania resztek wody chlorowanej z rurociągu. Wodociąg należy płukać wodą pobieraną z istniejącego hydrantu do momentu zaniku zapachu chloru.

Termin płukania i dezynfekcji winien być uzgodniony z zarządcą sieci. Warunkiem włączenia każdego odcinka sieci do obiegu będzie pozytywna próba bakteriologiczna i fizyko-chemiczna wykonana przez akredytowane laboratorium oraz uzyskanie decyzji (zgody) właściwego Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego (wydanej na podstawie atestu higienicznego Państwowego Zakładu Higieny) na każdy zastosowany materiał, wyrób i preparat, w tym dezynfekcyjny, użyty w instalacjach i urządzeniach służących do uzdatniania i przesyłania wody. Czynności poboru wody do płukania i chlorowania oraz spięcia sieci winne być na roboczo uzgadniane z gestorem sieci.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w "Wymagania ogólne".

6.2. Kontrola, pomiary i 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 rowu krytego,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,

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 przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w "Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiaru

Jednostkami obmiarowymi przy budowie/przebudowie sieci wodociągowej są:

- 1 m³ wykonanego wykopu odwodnionego i oszalowanego wg potrzeb,
- 1 m wykonanego wodociągu każdej średnicy i rodzaju na podsypce piaskowej,
- 1 m wykonanego demontażu sieci wodociągowej,
- 1 kpl. wykonanej wpinki/przepinki istniejącego przyłącza wodociągowego,
- 1 kpl. wykonanej próby szczelności,
- 1 kpl. wykonanej próby ciśnienia,
- 1 kpl. wykonanej przebudowy hydrantu (zamiana Hp nadz. na podziemny)
- 1 kpl. wymiany hydrantu istniejącego na nowy wraz z zasuwą,
- 1m zabezpieczenia wodociągu rurą osłonową,
- 1 kpl. miejscowej przebudowy wysokościowej ewentualnie kolidującej przyłącza wody,
- 1 kpl. miejscowej przebudowy wysokościowej ewentualnie kolidującej sieci wodociągowej,
- 1 m³ wykonanej obsypki i zasypki wykopu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne dotyczące odbioru

Przed zasypaniem kanał winien być zinventaryzowany przez uprawnionego Geodetę i naniesiony na mapy sytuacyjne będące w zasobach. Roboty objęte STWiORB odbiera Inspektor Nadzoru na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę szkiców, dzienników pomiarowych i protokołów wg zasad określonych w STWiORB „Wymagania Ogólne”.

Odbiór wykonanych Robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych Robót bez hamowania ich postępu. Montaż armatury wodociągowej, ułożenie rur wodociągowej i zabezpieczenie wodociągu podlegają odbiorowi Robót ulegających zakryciu oraz końcowemu według zasad podanych w „Wymagania Ogólne”.

8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór wodociągu obejmuje:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu (wykopy, podłoże, fundamenty, izolacje)
- odbiór końcowy obejmujący wszystkie elementy robót objęte n/n specyfikacją
- odbiór ostateczny (po upływie okresu gwarancyjnego).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.2 Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w "Wymagania ogólne".

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest metr (m) wykonanego kompletnego rurociągu odpowiedniego przekroju. Cena jednostkowa stanowi cenę uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje wykonanie wszystkich elementów składowych wodociągu w tym wykonanie montażu armatury (zasuw, hydrantu, nawiertki) .

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- wykonanie wszystkich czynności objętych niniejszą STWiORB,
- zakup wszystkich materiałów wraz z dostarczeniem na plac budowy, składowaniem i ubezpieczeniem placu budowy,
- wytyczenie geodezyjne,
- wykonanie wykopów wraz z ewentualnym odwodnieniem i odwiezieniem urobku na wysypisko (ponowne wbudowanie urobku nadającego się na zasypkę i obsypkę po zatwierdzeniu inspektora nadzoru),
- umocnienie ścian wykopu wraz z ich późniejszą rozbiórką,
- wykonanie wykopów i przekopów kontrolnych,
- ewentualne zabezpieczenie niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych według wymagań ich gestorów,
- regulację pozostałej armatury, która w wyniku zmiany rzędnych nawierzchni wymaga regulacji wysokościowej,
- przy wymianie hydrantu na nowy należy przewidzieć również wymianę armatury odcinającej,
- wykonaniu mostków przejściowych wraz z ich późniejszą rozbiórką,
- podsypka piaskowa pod rurociągi,
- montaż rurociągów wraz z ich niezbędnym wyposażeniem,
- obsypka kanału i zasypywanie wykopów wraz z zagęszczeniem,
- dokonanie wszystkich niezbędnych odbiorów branżowych,
- niezbędne badania laboratoryjne, pomiary i badania kontrolne,
- opracowanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- oczyszczenie terenu robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 805:2002 – Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych (podstawowa norma dla sieci wodociągowych).

PN-EN 1295-1:2002 – Obliczenia statyczne rurociągów podziemnych w różnych warunkach obciążenia.

PN-EN 1610:2015-10 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

PN-EN 545:2010 – Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego (jeśli dotyczy).

PN-EN 12201-2+A1:2013-12 – Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do przesyłania wody (PE).

PN-EN 805:2002 – Szczegółowe wytyczne dotyczące procedur prób ciśnieniowych (metoda spadku ciśnienia lub do pompowania wody).

PN-B-10725:1997 – Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania

PN-EN 1074-1:2002 – Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające.

PN-EN 14339:2009 – Hydranty przeciwpożarowe podziemne.

PN-EN 14384:2009 – Hydranty przeciwpożarowe nadziemne.

PN-EN ISO 14688-1:2018-05 – Badania geotechniczne (klasyfikacja gruntów).

PN-B-06050:1999 – Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

10.2. Inne dokumenty.

Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z polietylenu.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II.

Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY - 1987 r

T-01.00.00 TELETECHNIKA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przebudowy sieci telekomunikacyjnej w ramach wykonania inwestycji pn. „Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia”.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

1.3. Zakres robót objętych SST

Szczegółowy zakres prac objętych niniejszym projektem SST obejmuje:

W zakresie przebudowy sieci telekomunikacyjnej operatora ORANGE Polska S.A.

W zakresie zabezpieczenia sieci telekomunikacyjnej operatora Orange Polska S.A. dla inwestycji przewidziano:

- zabezpieczenie sieci kablowej rurą osłonową dwudzielną A83PS na długości - 183m,
 - przełożenie istniejącego słupka kablowego, odkopanie i zakopanie - 3 szt.

W zakresie przebudowy kabli telekomunikacyjnych Nexera Sp. z o.o.:

- | | | |
|-----|---|------------|
| 1. | przełożenie istn. mikrokanalizacji z rury 4x14/10mm na długości | - 40 m |
| 2. | zabezpieczenie mikrokanalizacji za pomocą rur osłonowych A83PS | - 29 m |
| 3. | budowa nowego stanowiska słupowego typu SŽT-8,5m | - 3 szt. |
| 4. | montaż osprzętu do podwieszania kabli światłowodowych na podbudowie słupowej, podbudowa żelbetowa typu E, montaż wspornika oraz uchyty odciągowe | - 15 szt., |
| 5. | przełożenie osprzętu do podwieszania kabli światłowodowych na podbudowie słupowej, podbudowa żelbetowa, przełożenie istniejącego stelażu zapasu kabla oraz mufoprzełącznicy nasłupowej ze słupa demontowanego | - 9 szt. |
| 6. | zawieszenie nowej mufoprzełącznicy i stelaża zapasu kabla na słupie kablowym | - 3 szt. |
| 7. | przełożenie kabli światłowodowych na podbudowie słupowej, istniejący kabel przyłącza 2J zawieszone | - 19 szt. |
| 8. | wykonanie połączeń spawanych kabli światłowodowych w projektowanych mufach | - 2 szt. |
| 9. | wykonanie połączeń spawanych kabli światłowodowych w istniejących mufach | - 9 szt. |
| 10. | zawieszenie odcinka linii światłowodowej <ul style="list-style-type: none">- kabel typu ADSS 72J – 95m,- kabel typu ADSS 24J – 800m, | |
| 11. | pomiary przebudowanych linii światłowodowych 72J i 24J | |
| 12. | zdemontowanie przewodów z linii słupowej, słupy energetyczne typu ŽN długości | - 480 m, |

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Kanalizacja magistralna - kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona do kabli linii magistralnych, międzycentralowych, międzymiastowych okręgowych i pośrednich.

1.4.3. Kanalizacja rozdzielcza - kanalizacja kablowa jedno- lub dwutorowa przeznaczona do kabli linii rozdzielczych..

1.4.4. Ciąg kanalizacji - bloki kanalizacji kablowej lub rury ułożone w wykopie jeden za drugim i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.

1.4.5. Mikrokanalizacja – zespół podziemnych mikrorur służący do prowadzenia mikrokabli światłowodowych;

1.4.6. Studnia kablowa - pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

1.4.7. Szafka kablowa - metalowe lub z mas termoplastycznych pudło wraz z konstrukcją wsporczą do montażu głowic kablowych.

1.4.8. Kablowa sieć miejscowa - sieć łączy telefonicznych z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale telefoniczne między sobą oraz centrale telefoniczne ze stacjami abonenckimi.

1.4.9. Sieć abonencka - część sieci miejscowej od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych.

1.4.10. Sieć magistralna - część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.

1.4.11. Sieć rozdzielcza - część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych..

1.4.12. Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka - długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.

1.4.13. Długość elektryczna - rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.

1.4.14. Falowanie kabla - sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której układa się kabel.

1.4.15. Napowietrzna linia kablowa telekomunikacyjna - linia przewodowa nadziemna składająca się z przewodów napowietrznych, osprzętu, i podbudowy.

1.4.16. Osprzęt - zestaw elementów (izolatory, haki, trzony, poprzeczniki) do zawieszania przewodów.

1.4.17. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robot

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z rysunkami, SST i poleceniami osób dokonujących protokołowego odbioru wykonywanych prac.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne". Materiały do budowy i przebudowy infrastruktury telekomunikacyjnej nabywane są przez Wykonawcę u producentów. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy przewidują zaświadczenia o jakości lub Aprobaty Techniczne, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

2.2. Materiały budowlane

2.2.1. Cement

Do wykonania studni kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-EN 197-1:2002.

2.2.2. Piasek

Piasek do budowy studni kablowych i do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04 [1].

2.2.3. Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany 1", zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 [2]. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.

2.3. Elementy prefabrykowane

2.3.1. Prefabrykowane studnie kablowe SKR

Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane z betonu klasy B 20 zgodnie z normą PN-88/B-06250 [3].

Studnie kablowe i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany należy układać w oddzielnych stosach.

2.3.2. Bloki betonowe płaskie

Bloki betonowe płaskie powinny być zgodne z BN-74/3233-15 [5]. Składowanie powinno być identyczne jak elementów studni kablowych.

2.4. Materiały gotowe

2.4.1. Rury

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych rury powinny odpowiadać normie PN-80/C- 89203 [6].

Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Do budowy kanalizacji i przejść pod jezdnią należy wykorzystać rury grubościennne RHDPEØ110/6,3. Wykorzystać również rury HDPE Ø40/3,7 i prefabrykowaną wiązkę mikrorury (4x12/8 mm, 3x14/10 mm).

Do osłon istniejących kabli - rury dwudzielne AROT A120 PS (dopuszczalne jest zastosowanie rur Arot A 83PS, Arot A58PS).

2.4.2. Elementy studni kablowych

Do budowy studni kablowych należy stosować następujące ich części:

- wietrznik do pokryw odpowiadający BN-73/3233-02 [43],

- ramy i pokrywy odpowiadające BN-73/3233-03 [44],

- wsporniki kablowe odpowiadające BN-69/9378-30 [45].

Powyższe elementy powinny być składowane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

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 osób protokolarnie odbierających roboty z ramienia właściciela budowanej sieci. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach w terminie przewidzianym kontraktem. Przy wykonywaniu robót w pobliżu istniejących urządzeń uzbrojenia podziemnego należy wszystkie prace ziemne wykonać ręcznie po uprzednim wykonaniu wykopów poprzecznych lokalizujących istniejące uzbrojenie terenu.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest obowiązany 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, OST, SST i wskazaniach przedstawicieli właściciela przebudowywanej sieci, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych oraz budowy kanału technologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu, w zależności od zakresu robót:

- samochód dostawczy do 0,9t
- samochód montażowy do 0,9t
- samochód samowyładowczy do 5t
- samochód skrzyniowy do 3,5t
- ciągnik siodłowy z naczepą
- koparka jednoznaczyniowa na podwoziu samochodowym
- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego

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 podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne"

Roboty należy wykonywać zgodnie z STWiORB, dokumentacją projektową, normami oraz przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.2. Przebudowa kolizji sieci telekomunikacyjnej Orange Polska S.A.

Zgodnie z wydanym uzgodnieniem, w celu zabezpieczenia istniejącej sieci Orange w związku z planowaną rozbudową układu drogowego, projektuje się zabezpieczenia linii kablowych miedzianych, oraz przełożenie trzech słupków kablowych rozdzielczych poza projektowany teren inwestycji. Przebieg projektowanej przebudowy infrastruktury telekomunikacyjnej został przedstawiony na Projekcie Zagospodarowania Terenu. W połowie głębokości wykopu ułożyć taśmę z folii koloru pomarańczowego z napisem „UWAGA, Kabel Telekomunikacyjny”. Zachować normatywne odległości od innych urządzeń

podziemnych. Rury osłonowe powinny być układane na głębokości 0,7 m poniżej poziomu gruntu oraz na głębokości 1,2 m pod jezdniami. Przebieg powinien zostać oznaczony taśmą ostrzegawczą na głębokości 0,4 m. Rury osłonowe w wykopie należy układać na podsypce piaskowej o grubości 5 cm. Ułożone warstwy rur należy przysypać warstwą piasku 5 cm ponad poziom rury, a następnie dopiero zasypywać warstwą gruntu nadającego się do zagęszczenia. Końce rur ochronnych we wszystkich przypadkach powinny być uszczelnione.

UWAGA : w przypadku odkrycia niewykazanej na mapie sytuacyjnej infrastruktury telekomunikacyjnej należy wykonać zabezpieczenie tej infrastruktury, stosując rury dwudzielne o średnicy dobranej do istniejących wymogów, na odcinku projektowanego utwardzenia terenu zagospodarowania i powiadomić przedstawiciela Orange Polska S.A. Podczas prac zachować normatywne odległości od innych urządzeń podziemnych. W miejscach skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym prace prowadzić ręcznie.

5.3. Przebudowa kolizji sieci telekomunikacyjnej NEXERA Sp. z o.o.

W ramach przebudowy kolizji istniejących linii napowietrznych przewidziano do przebudowy kable napowietrzne własności Nexera Sp. z o.o. przebiegające na słupach energetycznych PGE. Przebieg projektowanej przebudowy infrastruktury został przedstawiony na rysunku 2. Sposób przebudowy został przedstawiony również na rysunku nr 3 – Schematy przebudowy. Przebudowę istniejących kabli światłowodowych przewidziano poprzez ich przeniesienie na nowobudowane stanowiska słupowe sieci energetycznej po jej przebudowie oraz na nowoprojektowane słupy telekomunikacyjne typu SZT-8,5m. Istniejące kable napowietrzne typu ADSS należy zawiesić odciegowo na wskazanych słupach po ich przebudowie, kable wprowadzić do mufoprzełącznic i odtworzyć połączenia.

Po zakończeniu prac, kable oznaczyć za pomocą przywieszek (przywieszki analogiczne do istniejących, zawierające nazwę właściciela, nr umowy, rodzaj kabla, nazwę wykonawcy przebudowy, rok przebudowy) i dostarczyć dokumentację powykonawczą zawierającą przebieg kabla, jego długość i pomiary linii światłowodowych.

UWAGA: w przypadku odkrycia niewykazanej na mapie sytuacyjnej infrastruktury telekomunikacyjnej należy wykonać zabezpieczenie tej infrastruktury, stosując rury dwudzielne o średnicy dobranej do istniejących wymogów, na odcinku projektowanego utwardzenia terenu zagospodarowania i powiadomić przedstawiciela operatora sieci. Podczas prac zachować normatywne odległości od innych urządzeń podziemnych. W miejscach skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym prace prowadzić ręcznie.

5.4. Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi infrastruktura telekomunikacyjna powinna znajdować się w zasadzie nad tymi urządzeniami

Najważniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w tablicy 5 normy BN-73/8984-05 [8].

5.5. Skrzyżowania i zbliżenia z kablami elektroenergetycznymi

Skrzyżowania i zbliżenia telekomunikacyjnych linii kablowych z liniami kablowymi elektroenergetycznymi powinny być wykonane wg PN-76/E-05125 [17].

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie infrastruktury telekomunikacyjnej i budowie kanalizacji kablowej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania przedstawicielowi zamawiającego zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami OST, SST i PZJ.

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

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

Wykonawca powiadamia przedstawiciela zamawiającego o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po akceptacji odbioru.

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawiciela zamawiającego. Jakość robót musi uzyskać akceptację tych instytucji.

6.2. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa

Kontrola jakości wykonania budowy telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej, polega na sprawdzeniu:

trasy kanalizacji,
przebiegu kanalizacji na zgodność z rysunkami,
prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami,
prawidłowości budowy studni kablowych polegających na sprawdzeniu wymagań normy BN-85/8984-01

7. OBMIAR ROBÓT

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

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

Jednostką obmiarową przebudowy linii kablowych telekomunikacyjnych oraz budowy kanału technologicznego jest metr.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Po wykonaniu prac przebudowy do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

aktualna powykonawcza dokumentacja projektowa,
geodezyjną dokumentację powykonawczą,
protokoły z dokonanych pomiarów,
protokoły odbioru robót zanikających,
wyniki badań zagęszczenia gruntu,
protokół odbioru robót przez przedstawiciela Zamawiającego.

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,
- wykonanie przebudowy infrastruktury,
- przeprowadzenie prób,
- wykonanie inwentaryzacji przebudowanej infrastruktury,
- przygotowanie dokumentacji powykonawczej,
- uporządkowanie terenu budowy,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|-------------------|--|
| 1. BN-87/6774-04 | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| 2. PN-88B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| 3. PN-88B-06250 | Beton zwykły. |
| 4. BN-85/8984-01 | Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary. |
| 5. BN-74/3233-15 | Bloki betonowe płaskie. |
| 6. BN-80/C-89203 | Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PCW). |
| 7. PN-76/D-79353 | Bębny kablowe. |
| 8. BN-73/8984-05 | Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania. |
| 9. BN-76/3238-13 | Narzędzia teletechniczne i przybory pomocnicze. Sprawdzian do układania bloków betonowych. |
| 10. BN-76/8984-17 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Ogólne wymagania. |
| 11. PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 12. BN-72/3233-13 | Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe. |

- 13. BN-72/3233-12 Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.
- 14. PN-88B-30000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
- 15. BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
- 16. BN-73/3233-03 Ramy i oprawy pokryw.
- 17. BN-69/9378-30 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.
- 18. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

10.2. Inne dokumenty

- 19. Rozporządzenie Ministra Cyfryzacji z dnia 26 maja 2023 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie Dz. U. 2023 poz. 1040,
- 20. Rozporządzenie Ministra Cyfryzacji z dnia 26 maja 2023 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne i ich usytuowanie – Dziennik Ustaw z 2023 r. poz. 1039.

10.3. Obowiązujące przepisy i normy Orange Polska S.A.:

- ZN-OPL-002/96 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-OPL-004/15 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-004/15 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-011/96 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne
- ZN-OPL-012/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania
- ZN-OPL-025/99 Telekomunikacyjne linie kablowe. Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-025/17 Telekomunikacyjne linie kablowe. Elementy do oznaczania podziemnej infrastruktury telekomunikacyjnej. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-027/96 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-OPL-028/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-029/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kable telekomunikacyjne symetryczne o żyłach miedzianych. Kable i przewody krosowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-030/05 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-031/11 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe – termokurczliwe i owijane. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-032/05 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-033/17 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-035/12 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.

A-01.00.00 ARCHITEKTURA

1 WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych w istniejących obiektach.

1.2 ZAKRES STOSOWANIA SST

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót rozbiórkowych wewnątrz obiektów budowlanych kubaturowych. Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych wprowadził w specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, które są niezbędne do określania ich standardu i jakości.

1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych w czasie remontu lub modernizacji obiektów kubaturowych, obejmują one:

- a) rozebranie: podokienników wewnętrznych
- b) roboty przy rozbieraniu elementów budynków (budowli) - posadzek, podłogi.

Wyszczególnienie czynności:

- przygotowanie stanowiska roboczego, - wewnętrzny transport poziomy i pionowy na potrzebne odległości w poziomie i na potrzebną wysokość (kondygnację), narzędzi, lin zabezpieczających i wszelkiego drobnego sprzętu pomocniczego,
- segregowanie, sortowanie i układanie materiałów i urządzeń uzyskanych z rozbiórki elementów budynku (budowli) oraz materiałów rusztowaniowych, pomostów, itp. w obrębie strefy obiektu rozbieranego,
- obsługiwanie sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi, Utrzymywanie w stanie przejezdnym dróg dojazdowych dla pojazdów samochodowych w celu
- wywiezienia ze strefy przyobiektovej gruzu i materiałów uzyskanych z rozbiórki, rusztowań, itp.,
- utrzymanie w porządku stanowiska roboczego,
- wykonanie czynności związanych z likwidacją stanowiska roboczego,
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń bhp na stanowisku roboczym oraz wokół bezpośredniej strefy przyobiektovej,
- uprzątnięcie strefy rozbiórki.

1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Roboty rozbiórkowe dla obiektów budowlanych kubaturowych określa dokumentacja, która powinna zawierać rzuty i przekroje obiektów .

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe i definicje wynikające z polskich norm, przepisów i literatury technicznej:

- Dziennik budowy — dokument wydany przez odpowiedni organ nadzoru budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.
- Kierownik budowy — osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu,
- Laboratorium — laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzania wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót,
- Polecenie Inspektora nadzoru — wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy,
- Projektant — uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

1.5.1. Przekazanie strefy rozbiórki Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy obszar rozbiórki wraz ze wszystkimi wymaganiami uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

1.5.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST. Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora nadzoru Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy, tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Ogólnych warunkach umowy”. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, 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 SST. Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy

materiałów i elementów budowy muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowy, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, w pomieszczeniach biurowych i laboratoryjnych oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczalne do użytku. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

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

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na te renie budowy i powiadomić Inspektora nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów, wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków.

1.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy Podczas realizacji robót

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

1.5.10. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia ich zakończenia przez Inspektora nadzoru). Wykonawca będzie utrzymywać roboty w niezmiennym stanie do czasu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organa administracji państwowej i lokalnej oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

2 MATERIAŁY - OGÓLNE WYMAGANIA

2.1. ŹRÓDŁA UZYSKANIA MATERIAŁÓW (ODZYSK Z ROZBIÓREK)

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, za mawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyska ne z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie postępu robót.

2.2. POZYSKIWANIE MATERIAŁÓW MIEJSCOWYCH - ODZYSK Z ROZBIÓREK

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

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i

jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót, chyba że postanowienia ogólnych lub szczegółowych warunków umowy stanowią inaczej. Uzyskany z rozbiórek gruz będzie formowany w hałdy i sukcesywnie wywożony przy użyciu stosownego sprzętu. Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z rozbiórek na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora nadzoru. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę. Powyższe dotyczy drewna usługowego na stemple i zabezpieczenia podczas rozbiórek oraz drabin i lin stalowych

2.4. ZASADY POSTĘPOWANIA Z GRUZEM

Gruz uzyskany przy wykonywaniu rozbiórek może być przez Wykonawcę sprzymgowany a następnie sukcesywnie zgodnie z planem organizacji robót wywożony na wysypisko i do utylizacji odpadów na odległość do 10 km. Gruz i materiały pozyskane z rozbiórek mogą być za zgodą Inspektora nadzoru czasowo pozostawione na terenie budowy, w przypadku przymarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru, w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Przewiduje się możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3.2. SPRZĘT DO ROBÓT ROZBIÓRKOWYCH

Wykonawca przystępujący do wykonania robót rozbiórkowych obiektów kubaturowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- rozbiórek (młoty pneumatyczne, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- przemieszczania gruzu (przenośniki taśmowe, rynny do gruzu, spycharki, itp.),
- transportu gruzu (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- rozbiórek ręcznych (łomy kilofy, oskardy „łopaty „szufle wiadra „taczki „piły do metalu i drewna żurawie samojezdne wciągarki ręczne lub elektryczne „rusztowania systemowe, pomosty wewnętrzne)
- rozbiórek mechanicznych „młoty pneumatyczne, Bosch „Hilti „piły do cięcia betonu.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i bezpieczeństwa przewożonych materiałów(gruzu). Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora nadzoru pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2. TRANSPORT GRUZU

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruzu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do przewożenia gruntu na wysypisko i do utylizacji. Pozostawia się wykonawcy możliwość wariantowego określenia środków transportu gruzu oraz załadunku i wyładunku na wysypisku w odl. do 10 km. Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora nadzoru.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, bądź wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Wykonawca przed przystąpieniem do robót na danym odcinku sporządzi w ramach ceny za roboty przygotowawcze, dokumentację fotograficzną obiektów w pasie robót z adresem obiektu i krótkim opisem stanu technicznego ze szczegółowym uwzględnieniem istniejących uszkodzeń i pęknięć.

5.2. WYKONANIE ROBÓT ROZBIÓRKOWYCH

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.1. Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w specyfikacjach technicznych lub przez Inżyniera. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy powinien on przewieźć je na miejsce określone w specyfikacjach technicznych lub wskazane przez Inżyniera.

Elementy i materiały, które zgodnie z specyfikacją techniczną stają się własnością Wykonawcy powinny być usunięte z terenu budowy. W cenie za wykonanie robót rozbiórkowych Wykonawca winien uwzględnić opłaty za składowanie materiałów z rozbiórki. Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzucone normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, do świadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5.3. DOKŁADNOŚĆ WYZNACZENIA I WYKONANIA ROZBIÓREK

Kontury robót rozbiórkowych ulegające późniejszemu zanikowi należy wyznaczyć przed przystąpieniem do wykonywania robót rozbiórkowych. Przy wykonywaniu rozbiórek elementów budynków zasadnicze linie i krawędzie powinny być wytyczone na trwałych elementach obiektu. Wytyczenie zasadniczych linii powinno być sprawdzane przez nadzór techniczny Inwestora i potwierdzone zapisem w dzienniku budowy. Różnice w stosunku do projektowanych wymiarów rodzajów robót rozbiórkowych powinna mieścić się w przedziale [+1 cm i —3 cm]

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

6.1.1. Program zapewnienia jakości Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora nadzoru. Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminie i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi nadzoru,

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.

6.1.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Inspektor nadzoru sprawdza kompletność dokonania rozbiórki i sprawdza czy nie występuje zagrożenie spowodowane przez roboty rozbiórkowe na miejscu rozbiórki.

6.1.3. Certyfikaty i deklaracje Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały (z rozbiórki), które posiadają: zgodność z Polską Normą a w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1, i które spełniają wymogi SST. i każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać określone w w sposób jednoznaczny jej cechy.

6.1.4. Dokumenty budowy

[1] Dziennik budowy Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru. Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,

- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowy z podaniem kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót. Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

[2] Rejestr obmiarów

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

[3] Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora nadzoru.

[4] Pozostałe dokumenty budowy Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach [1]-[3], następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z porad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

[5] Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

6.2. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ROBOTAMI

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały, nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość robót i ustali zakres i wielkość potrącenia za obniżoną jakość.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. RODZAJE ODBIORÓW ROBÓT

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

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,

7.2. 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 wykonać ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru lub komisja powołana przez Zamawiającego. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jedno czesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

7.3. 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 Inspektor nadzoru.

7.4. ODBIÓR OSTATECZNY ROBÓT

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

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 SST.

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 przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST 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.

Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych zgodne z SST i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, zgodnie z SST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady płatności i rozliczeń finansowych za wykonane roboty, wymienione w dokumentacjach projektowych i opracowaniach kosztorysowych, określa Dokumentacja Przetargowa oraz Umowa z Wykonawcą.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. NORMY

Szczegółowe przepisy z zakresu warunków BHP przy robotach rozbiórkowych- Rozp.Min. Bud. i Przem.Mat.Bud. z dnia 28 marca 1972r. - Dz.U.Nr 13 poz.93z późniejszymi zmianami

9.2. INNE DOKUMENTY

[1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. — Prawo budowlane (Dz. U. z 2002 r. Nr 106 poz. 1126) z późn. szymi zmianami (ostatnia zmiana z 2003 r. Dz. U. Nr 80 poz. 718).

[2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108 poz. 953).

[3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 48 poz. 401).

Z-01.00.00 ZIELEŃ DROGOWA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (SST) są wymagania ogólne związane z wykonywaniem prac dotyczących zagospodarowania zieleni w związku z zadaniem „**Rozbudowa dróg gminnych nr 119052E i 119053E w miejscowościach Rębieskie i Rębieskie Kolonia**”.

1.2. Zakres opracowania SST

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

1.1. Zakres robót objętych SST

Specyfikacja Techniczna obejmuje roboty związane z sadzeniem i pielęgnacją drzew oraz krzewów.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Material roślinny** – sadzonki drzew lub krzewów.

1.4.2. **Ziemia urodzajna** – ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

1.4.3. **Bryła korzeniowa** – uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi korzeniami rośliny.

1.4.4. **Forma naturalna** – forma drzew do zadrzewień zgodna z naturalnymi cechami wzrostu.

1.4.5. **Forma pienna** – forma drzew i niektórych krzewów sztucznie wytworzona w szkółce z pniami o wysokości od 1,80 do 2,20 m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną.

1.4.6. **Forma krzewiasta** – forma wielopędowa, która została utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika powodujące wybicie min.3 pędów bocznych, nie wyżej niż 10 cm nad szyjką korzeniową dla najwyższego pędu.

1.4.7. **Mata przeciwhwastowa** – osłona gleby z folii polipropylenowej stabilizowanej na promienie UV, w kolorze czarnym, lub geowłóknina, stanowiąca membranę między gruntem a korą drzewną, stosowana w celu przeciwdziałania wzrostowi chwastów.

1.4.8. **Ściółkowanie** – pokrywanie powierzchni gleby zrębkami lub mieloną korą drzewną, warstwa grubości min 5 cm, w celu zmniejszenia parowania wody, niedopuszczenia do rozwoju chwastów oraz zapobieżenia erozji wodnej i wietrznej, a zimą w celu ochrony przed mrozem nasadzeń drzew, krzewów i pnączy.

1.4.9. **Zrębki** – materiał, uzyskany poprzez rozdrobnienie specjalnymi maszynami drągowizny, gałęzi i karpiny z usunięcia zieleni.

1.4.10. **Kora drzewna** – materiał pochodzący z drzew iglastych, kompostowany minimum 9 miesięcy.

1.4.11. **Przewodnik** – pęd główny stanowiący oś drzewa.

1.4.12. **Szyjka korzeniowa** – część rośliny pomiędzy korzeniem a pędem.

1.4.13. **Bryła korzeniowa** – uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

1.4.14. **System korzeniowy** – zespół korzeni uformowany przez roślinę.

1.4.15. **Wysokość sadzonki** – długość mierzona od szyjki korzeniowej do najwyższej części rośliny.

1.4.16. **Szerokość sadzonki** – odległość mierzona w najszerszym miejscu rośliny.

1.4.17. Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SST DM 00.00.00.

1.5. Ogólnie wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

2.1. Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

- ziemia rodzima – powinna być zdjeta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w pryzmach nie przekraczających 2 m wysokości,
- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy – nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

2.2. Ziemia ogrodnicza

Do zaprawienia dołów pod drzewa, krzewy i pnącza należy użyć zakupionej ziemi ogrodniczej. Zakupiona ziemia ogrodnicza powinna posiadać aktualne badania właściwości i przydatności do uprawy roślin. Powinna odpowiadać wymaganiom projektowanych gatunków roślin, posiadać właściwości umożliwiające ich prawidłowy rozwój, być wilgotna oraz wolna od kamieni i zanieczyszczeń obcych. Nie może być przerośnięta korzeniami i chwastami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie. Odczyn pH dla roślin liściastych powinien wynosić: 6,0 – 7,5, dla roślin iglastych: <5,5.

2.3. Materiały do ściółkowania

Do ściółkowania gleby należy stosować zrębki uzyskane poprzez rozdrobnienie specjalnymi maszynami drągowiny, gałęzi i karpiny z usunięcia zieleni lub zakupioną korę drzew iglastych. Materiał do ściółkowania powinien być przekompostowany przez okres minimum 9 miesięcy. Kora przekompostowana, rozdrobniona, sterylna (tzn. pozbawiona nasion chwastów i zarodników grzybów), odczyn obojętny

2.4. Nawozy mineralne

Zaleca się stosowanie gotowych mieszanek nawozów wieloskładnikowych zawierających azot, fosfor i potas. Dobór nawozów powinien być dokonany na podstawie badania ziemi urodzajnej w stacji chemiczno – rolniczej. Nawozy mineralne powinny być w oryginalnym opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu – N.P.K.) i udziałem procentowym składników. Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania. Nawozy należy stosować zgodnie z zaleceniem producenta. Nawożenie nawozami w formie pylistej, krystalicznej lub granulatu zakończyć 7 dni przed sadzeniem lub siewem.

2.5 Paliki do zabezpieczenia posadzonych drzew oraz elementy mocujące

Każde drzewo liściaste powinno być mocowane do 3 palików o dł. 3m z impregnowanego drewna o średnicy 9 cm przy drzewach o obw. pnia do 20 cm, paliki powinny być wkopane w ziemię na głębokość min. 1 m pozostała część powinna sięgać pod koronę drzewa. Paliki powinny być połączone ze sobą poprzeczkami/ryglami (min. 6 szt.) z półwałków o tej samej średnicy co średnica palików. Paliki i rygle w kolorze naturalnego drewna. Paliki powinny być zaimpregnowane ciśnieniowo, co uchroni je przed szybką degradacją. Pień drzewa powinien być przymocowany do palików elastyczną taśmą do mocowania drzew o szerokości min. 40 mm i być wykonana z tkaniny elastycznej koloru czarnego umożliwiającej swobodny przyrost drzewa na grubość. W miejscu mocowania taśmą, pień należy zabezpieczyć jutą. Podczas wbijania palika należy zwrócić uwagę aby nie powodowało to uszkodzenia bryły korzeniowej. Palik musi zostać wbity przed zasypaniem warstwą gleby próchniczej i przed założeniem specjalnych umocnień. Palik nie może dotykać pnia ani pędów drzewa i musi być sztywno osadzony.

2.6. Woda

Woda użyta do podlewania powierzchni obsianych oraz posadzonych drzew, krzewów i pnączy powinna pochodzić ze źródeł niebudzących wątpliwości.

2.7. Środki ochrony roślin

Do stosowania mogą być dopuszczone tylko te środki ochrony roślin, które przy prawidłowym stosowaniu, zgodnie z ich przeznaczeniem, nie stanowią zagrożenia dla zdrowia człowieka, zwierząt i środowiska i posiadają zezwolenie na dopuszczenie do obrotu. O każdym użyciu środków ochrony roślin i jego przyczynach należy poinformować Inżyniera lub jego uprawnionego przedstawiciela.

2.8. Wymagania dotyczące doboru gatunkowego

Nr	Nazwa polska	Ilość nasadzeń	Wymagania dotyczące sadzonek
1	Sosna zwyczajna/ Dąb szypułkowy/ Klon zwyczajny	141 sztuk	- obw. pnia min. 16 cm na wys. 130 cm, - sadzonka kontenerowana, - szczepione o minimalnej wysokości pnia 2 m, - wyraźnie ukształtowana korona, - sadzonka opalikowana (3 szt.), - przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik, - system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne drobne korzenie bez brązowych przebarwień.
2	Krzewy ozdobne	84 m ²	- wysokość sadzonki min. 30 cm

Wady niedopuszczalne sadzonek:

- niezgodność z wymogami zamówienia,
- uszkodzenia mechaniczne roślin,
- odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia kory,
- uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- wielopędowe korony drzew formy piennej,
- źle wykształcone, zbyt wyrośnięte korony,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,
- więcej niż 4 nie w pełni zaleczone blizny na przewodniku,
- objawy niewłaściwego nawożenia i agrotechniki,
- złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką,
- jednostronne ułożenie pędów korony i krzywizny pnia > 2 cm.
- złamanie wierzchołka przewodnika,
- złamanie jednego z pędów bocznych w okółku,
- odłamanie więcej niż połowy szkieletowego pędu korony,
- rozpadnięcie się bryły korzeniowej,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,

- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na pędach,
- uwiąd bądź uszkodzenia blaszki liściowej (w przypadku uprawy pojemnikowej),
- martwica kory na przewodniku i pędach korony (szkieletowych).

Jakość zakupionych roślin musi być zachowana podczas transportu i przechowywania roślin – do czasu posadzenia rośliny powinny być ocienione, osłonięte od wiatru i zabezpieczone przed wyschnięciem, nie może też dojść do ich uszkodzenia. Czas pomiędzy przygotowaniem w szkółce materiału do transportu, a sadzeniem powinien być skrócony do minimum. W przypadku gdy rośliny nie mogą być posadzone w dniu ich dostarczenia na teren budowy, materiał powinien być odpakowany i przechowywany w miejscu zacienionym, z możliwością podlewania.

2.9. Mata przeciwchwastowa

Mata przeciwchwastowa do zastosowania na terenie przeznaczonym pod nasadzenia (w zależności od rodzaju nasadzeń) w celu zabezpieczenia przed wzrostem chwastów, stanowiąca membranę między gruntem a korą drzewną, powinna być wykonana z folii polipropylenowej stabilizowanej na promieniowanie UV, w kolorze czarnym lub geowłókniny 50 g/m².

Wybór szerokości i długości mat produkowanych w rolkach należy do Wykonawcy. Mata przeciwchwastowa powinna być składowana i przechowywana zgodnie z zaleceniami producenta.

Do mocowania maty należy zastosować szpilki w kształcie odwróconej litery „U”, co ułatwia wbicie szpilki w grunt.

3. Sprzęt

Sprzęt mechaniczny używany do wykonywania nasadzeń, zakładania terenów zielonych. Sprzęt rolniczy do uprawy ziemi, drobny sprzęt ogrodniczy.

4. Transport

Transport materiałów dowolnymi środkami pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów. W czasie transportu drzewa i krzewy muszą być zabezpieczone przed złamaniem, uszkodzeniem bryły korzeniowej lub korzeni i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być transportowane w pojemnikach. Należy przestrzegać zasad transportu zalecanego przez producentów poszczególnych materiałów. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia materiału

5. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem technicznym, wymaganiami specyfikacji technicznych i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz zarządzającego realizacją umowy.

5.1. Drzewa i krzewy

5.1.1. Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów

Wymagania dotyczące sadzenia drzew są następujące:

- ✓ pora sadzenia - na zlecenie Zamawiającego. - Sadzenie musi odbywać się w chłodne, wilgotne dni. Sadzenie należy wstrzymać, jeżeli warunki zewnętrzne mogą niekorzystnie oddziaływać na wzrost roślin lub powodują degradację gleby. Należy unikać warunków, które utrudniają przyjęcie się roślin jak: zalane doły przeznaczone do sadzenia, zbita podłoże, stagnująca woda w miejscach sadzenia, mocno zamrożona ziemia, długotrwałe, silne, mroźne wysuszające wiatry,
- ✓ wszystkie prace związane z sadzeniem roślin należy wykonywać ze zwróceniem uwagi na uzbrojenie terenu,
- ✓ przed wysadzeniem sadzonek teren winien zostać oczyszczony z zanieczyszczeń i odchwaszczony. Zanieczyszczenia należy odwieźć z terenu budowy zgodnie z Ustawą o odpadach,
- ✓ na powierzchni pod nasadzeniami krzewów sadzonych w obrębie projektowanych rond należy rozłożyć matę przeciwchwastową w lokalizacji zgodnej z Dokumentacją Projektową. Dla nasadzeń krzewów sadzonych w zwartych grupach należy rozłożyć matę przeciwchwastową przed wykonaniem nasadzeń. Po wykonaniu nasadzeń naciętą matę przeciwchwastową należy przymocować do podłoża za pomocą szpilek w sposób gwarantujący jej właściwe umocowanie wokół sadzonek. Następnie na powierzchni maty należy rozścielić warstwę ściółki (kory lub zrębków) grubości 5 cm.
- ✓ miejsce sadzenia - powinno być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją projektową,
- ✓ drzewa i krzewy należy sadzić po przygotowaniu terenu pod obsadzenie,
- ✓ wielkości dołów powinna być dostosowana do wielkości bryły korzeniowej sadzonek (doły muszą być przynajmniej 30-40 cm głębsze i przynajmniej 30-40 cm z szersze w stosunku do wielkości bryły korzeniowej),
- ✓ duże drzewa należy sadzić w doły o głębokości ok. 70cm i o szerokości 100 cm,
- ✓ roślina w miejscu sadzenia powinna znaleźć się na takiej samej głębokości, na jakiej rosła w szkółce. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- ✓ korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- ✓ przy sadzeniu drzew formy piennej należy przed sadzeniem wbić w dno dołu co najmniej jeden drewniany palik,
- ✓ korzenie roślin zasypywać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić i podlać,
- ✓ przysypać warstwą ściółki (kora lub zrębki) o gr. 5-7 cm,
- ✓ każde drzewo liściaste powinno być mocowane do 3 palików o dł. 3m z impregnowanego drewna o średnicy 6 cm przy drzewach o obw. pnia do 20 cm, paliki powinny być wkopane w ziemię na głębokość min. 1 m pozostała część powinna sięgać pod koronę drzewa. Paliki powinny być połączone ze sobą poprzeczkami/ryglami (min. 6 szt.) z półwałków o tej samej średnicy co średnica palików,
- ✓ palik powinien być umieszczony od strony najczęściej wiejących wiatrów,
- ✓ posadzone rośliny należy obficie podlać wodą (nawet podczas deszczu) – pierwsze podlanie nie później niż po dwóch godzinach od posadzenia, a w przypadku pogody cieplej i słonecznej nie później niż po 30 minutach. Dawka wody powinna wynosić min. 10 l pod każdy krzew i pnącze oraz min. 30 l na każde drzewo,
- ✓ po podlaniu roślin należy uzupełnić osiadającą ziemię,
- ✓ po posadzeniu usunąć uszkodzone, nadłamane gałęzie,

5.1.2. Pielęgnacja drzew i krzewów

Zabiegi pielęgnacyjne Wykonawca jest zobowiązany wykonywać w okresie gwarancji określonym przez Zamawiającego w warunkach Kontraktu. Zabiegi należy przeprowadzać w miarę potrzeb wynikających z konieczności utrzymania terenów zieleni. W okresie gwarancyjnym Wykonawca zapewnia pełne uzupełnianie nasadzeń, które zostały zakwalifikowane jako nieudane na koszt własny.

Pielęgnacja w (3-letnim) okresie gwarancyjnym polega na:

- ✓ podlewaniu w miarę potrzeb,
- ✓ odchwaszczaniu,
- ✓ nawożeniu,
- ✓ usuwaniu odrostów korzeniowych,
- ✓ wymianie uschniętych lub uszkodzonych drzew i krzewów,
- ✓ wymianie zniszczonych palików i wiązań,
- ✓ przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcia pielęgnacyjne i formujące).
- ✓ utrzymanie prawidłowego kształtu krzewów,
- ✓ poprawianie lub uzupełnianie ewentualnych zniszczeń czy przesunięć agrowłókniny (mat),
- ✓ uzupełnianie, poprawianie rozsianej poza miejsca nasadzeń ściółki (kora, grys itp.),
- ✓ kontrolowanie występowania chorób i szkodników oraz po ewentualnym pojawieniu się stosowanie odpowiednich środków ochrony roślin, zaakceptowanych przez Inspektora,
- ✓ zabezpieczenie roślin wrażliwych na niskie temperatury na okres zimowy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Drzewa i krzewy

Kontrola w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew polega na sprawdzaniu:

- ✓ głębokości dołków pod sadzone rośliny,
- ✓ zaprawienia dołków ziemią urodzajną,
- ✓ zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
- ✓ materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami, opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- ✓ prawidłowości osadzenia pali drewnianych przy drzewach formy piennej i przymocowania do nich drzew,
- ✓ odpowiednich terminów sadzenia,
- ✓ wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych drzew,
- ✓ zasilania nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych roślin dotyczy:

- ✓ jakości posadzonego materiału,
- ✓ prawidłowości wykonania robót zgodnie ze sztuką ogrodniczą.

W okresie gwarancyjnym Wykonawca zapewnia pełne uzupełnianie nasadzeń, które zostały zakwalifikowane jako nieudane na koszt własny. Sprawdzenie jakości nasadzeń nastąpi przed upływem okresu gwarancji w sezonie wegetacyjnym.

6.2. Odbiór robót zanikających

Odbiór robót zanikających (ulegających zakryciu) dotyczy:

- ✓ wykonanie dołów pod sadzone rośliny,
- ✓ podlewania,
- ✓ nawożenia.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest szt. (sztuka) wykonania posadzenia lub pielęgnowania drzewa/krzewu.

8. Odbiór robót

Zgodnie z zapisami umowy z Zamawiającym.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania odnośnie płatności robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje:

- ✓ wyznaczenie miejsc sadzenia, wykopanie i zaprawienie dołków,
- ✓ wykonanie nasadzeń i prac wymienionych w niniejszej dokumentacji,
- ✓ uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.
- ✓ 3-letnia pielęgnacja w ramach gwarancji na wykonane prace.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-R-67022 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste

PN-R-67023 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste

PN-R-67026 Materiał sadzeniowy, sadzonki drzew o krzewów do nasadzeń

Instrukcje producentów materiałów.