

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA **I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ZADANIE	Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej.
KATEGORIA ROBÓT BUDOWLANYCH	IV, XXV, XXVI
ADRES OBIEKTU	Ulica Władysława Grabskiego od skrzyżowania ul. Ryszard Rybarskiego do stacji paliw.
NR EWIDENCYJNY DZIAŁEK	195/1; 204/3; 204/5; 207/1; 209/1; 214/1; 217/1; 218/1; 223/1; 228/1; 232/1; 235/1; 240/1; 243/1; 256/4; 195/6 [121309_4.0001] Obręb 1; 3/12; 3/14; 3/70; 28/1; 29/1; 30/1; 47/1; 48/1; 49/1; 3/18 [121309_4.0004] Obręb 4, 1/1; 1/3; 12/1; 2/1; 238/1; 239/1; 239/2; 3/1; 4/1 [121309_4.0006] Obręb 6 jednostka ewid: Zator [121309_4]
ZAMAWIAJĄCY	ENERGY 2000 Sp. z o.o. Energylandia Sp. k. Przytkowice 532A 34-141 Przytkowice
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	CEGROUP Sp. z o.o. Sp. k. ul. Kościuszki 1c 44-100 Gliwice

GLIWICE, PAŹDZIERNIK 2018r.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA **I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH** **BRANŻA DROGOWA**

ZADANIE	Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej.	
KATEGORIA ROBÓT BUDOWLANYCH	IV, XXV	
ADRES OBIEKTU	Ulica Władysława Grabskiego od skrzyżowania ul. Ryszard Rybarskiego do stacji paliw.	
NR EWIDENCYJNY DZIAŁEK	195/1; 204/3; 204/5; 207/1; 209/1; 214/1; 217/1; 218/1; 223/1; 228/1; 232/1; 235/1; 240/1; 243/1; 256/4; 195/6 [121309_4.0001] Obręb 1; 3/12; 3/14; 3/70; 28/1; 29/1; 30/1; 47/1; 48/1; 49/1; 3/18 [121309_4.0004] Obręb 4, 1/1; 1/3; 12/1; 2/1; 238/1; 239/1; 239/2; 3/1; 4/1 [121309_4.0006] Obręb 6 jednostka ewid: Zator [121309_4]	
ZAMAWIAJĄCY	ENERGY 2000 Sp. z o.o. Energylandia Sp. k. Przytkowice 532A 34-141 Przytkowice	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	CEGROUP Sp. z o.o. Sp. k. ul. Kościuszki 1c 44-100 Gliwice	
PROJEKTANT	mgr. inż. Marcin Janczur uprawnienia SLK/1031/POOD/05	

GLIWICE, PAŹDZIERNIK 2018r.

D - 00.00.00	Wymagania ogólne	3
D - 01.01.01a	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych oraz sporządzenie inwentaryzacji powykonawczej drogi.....	16
D - 01.02.01a	Ochrona istniejących drzew w okresie budowy drogi	20
D - 01.02.02a	Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej i darniny	25
D - 01.02.04	Rozbiórka elementów ciągów komunikacyjnych	28
D - 02.00.00	Roboty ziemne. Wymagania ogólne, wykonanie wykopów i nasypów	30
D - 03.03.01	Dren drogowy	42
D - 04.01.01	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża	45
D - 04.03.01a	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych, spoiny technologiczne i połączenia	48
D - 04.04.00a	Warstwa mrozochronna z mieszanki niezwiązanej z kruszywem 0/63 o CBR \geq 35% i k \geq 8 m/dobę (KR-3).....	54
D - 04.04.02b	Podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywa 0/31,5 o C90/3 i CBR \geq 80% (KR-3)	61
D - 04.05.01a	Warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego hydraulicznie cementem	68
D - 04.07.01a	Podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego AC22P (KR-3).....	78
D - 05.03.01	Nawierzchnia z kostki kamiennej.....	90
D - 05.03.05a	Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC11S (KR-3)	94
D - 05.03.05b	Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC16W (KR-3).....	106
D - 05.03.11c	Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno.....	118
D - 05.03.23a	Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej	120
D - 05.03.26g,i	Połączenie nowej konstrukcji nawierzchni z nawierzchnią istniejącą oraz poszerzenie istniejącej nawierzchni asfaltowej	124
D - 07.01.01	Oznakowanie poziome grubowarstwowe	128
D - 07.02.01	Oznakowanie pionowe	132
D - 08.01.01	Obramowania betonowe (krawężniki, obrzeża, oporniki)	138
D - 08.05.06a	Ściek uliczny z betonowej kostki brukowej	142
D - 09.01.01	Zieleń drogowa	146

D - 00.00.00**WYMAGANIA OGÓLNE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej robót (STWiOR) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Specyfikacje techniczne stanowią dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót drogowych w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

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

D-00.00.00	Wymagania ogólne
D-01.01.01a	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych oraz sporządzenie inwentaryzacji powykonawczej drogi
D-01.02.01a	Ochrona istniejących drzew w okresie budowy drogi
D-01.02.02a	Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej i darniny
D-01.02.04	Rozbiórka elementów ciągów komunikacyjnych
D-02.00.00	Roboty ziemne. Wymagania ogólne, wykonanie wykopów i nasypów
D-03.03.01	Dren drogowy
D-04.01.01	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża
D-04.03.01a	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych, spoiny technologiczne i połączenia
D-04.04.00a	Warstwa mrozoochronna z mieszanki niezwiązanej z kruszywem 0/63 o CBR \geq 35% i k \geq 8 m/dobę (KR-3)
D-04.04.02b	Podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywa 0/31,5 o C90/3 i CBR \geq 80% (KR-3)
D-04.05.01a	Warstwa ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego hydraulicznie cementem
D-04.07.01a	Podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego AC22P (KR-3)
D-05.03.01	Nawierzchnia z kostki kamiennej
D-05.03.05a	Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC11S (KR-3)
D-05.03.05b	Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC16W (KR-3)
D-05.03.11c	Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno
D-05.03.23a	Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej
D-05.03.26g,i	Połączenie nowej konstrukcji nawierzchni z nawierzchnią istniejącą oraz poszerzenie istniejącej nawierzchni asfaltowej
D-07.01.01	Oznakowanie poziome grubowarstwowe
D-07.02.01	Oznakowanie pionowe
D-08.01.01	Obramowania betonowe (krawężniki, obrzeża, oporniki)
D-08.05.06a	Ściek uliczny z betonowej kostki brukowej
D-09.01.01	Zieleń drogowa

1.4. Określenia podstawowe

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

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

1.4.2. Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.

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

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

1.4.5. Dziennik budowy - zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem, Wykonawcą i projektantem.

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

1.4.7. Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

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

1.4.9. Korona drogi - jezdnie (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

1.4.10. Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

1.4.11. Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.

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 Inspektora zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiarów dokonywanych robót w formie wycień, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora.

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 Inspektora.

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 mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

1.4.21. Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

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

1.4.23. Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

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

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

1.5. 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, STWiOR i poleceniami Inspektora.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety STWiOR.

Dane dotyczące osnowy geodezyjnej Wykonawca uzyska z właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Po przekazaniu terenu budowy Wykonawca wyznaczy i utwali punkty główne trasy.

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

1.5.2. Dokumentacja projektowa

1.5.2.1. Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
- Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

Dane zawarte w dokumentacji projektowej stanowią wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału.

1.5.2.2. Dokumentacja projektowa do wykonania przez Wykonawcę

Wykonawca robót własnym staraniem i na swój koszt wykona dokumentację powykonawczą w wersji papierowej i w wersji elektronicznej.

Projekt powykonawczy (PP) jest to opracowanie projektowe wykonywane na podstawie projektu wykonawczego stanowiące jego aktualizację i zawierające opis stanu jaki powstał po realizacji zadania. W szczególności projekt powykonawczy powinien zawierać:

- komplet zaktualizowanych materiałów, wymaganych w zakresie projektu wykonawczego,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą,
- protokoły wymaganych badań i sprawdzeń,
- dokumenty ewidencyjne dla dróg, obiektów mostowych, przepustów.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiOR

Dokumentacja projektowa, STWiOR i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca winien na etapie przygotowania oferty zapoznać się z dokumentacją i ująć wszystkie wynikające z niej wymagania i roboty w cenie kontraktowej poszczególnych pozycji kosztorysowych. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów Wykonawca niezwłocznie zgłosi je do Projektanta.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

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

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiOR stanowią wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą 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 STWiOR i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

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

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

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

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

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

b) Roboty o charakterze inwestycyjnym

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

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

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inspektorem.

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

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest 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 będzie:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

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

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

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

W przypadku, w którym Wykonawca zastosował materiały zgodne ze specyfikacjami, natomiast ich użycie spowodowało zagrożenie dla środowiska, to konsekwencje tego poniesie Wykonawca.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

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

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

W strefach niekorzystnego wpływu prowadzonych robót, Wykonawca będzie prowadził roboty w taki sposób, aby skutki jego działalności na wpłynęły na stan techniczny obiektów sąsiadujących z terenem budowy.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. W celu uniknięcia niesłusznych roszczeń odszkodowawczych ze strony właścicieli nieruchomości, Wykonawca przed rozpoczęciem robót sporządzi inwentaryzację i ocenę stanu technicznego budynków, studni, dróg dojazdowych leżących w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego oraz w strefie wpływu drgań i innych skutków prowadzenia robót.

Inspektor będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą, a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inspektor ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

W cenie Kontraktowej zostaną ujęte wszystkie odszkodowania dla osób i instytucji, których zapłata wynika z realizacji robót.

Wykonawca przedstawi do uzgodnienia Inspektorowi zestawienie wszystkich działek wraz z umowami i porozumieniami na których składowane będą materiały budowlane w tym grunty pozyskane z terenu budowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za szkody wynikłe z wykonania zaplanowanych prac na działkach nie będących własnością Zamawiającego. Przed rozpoczęciem prac budowlanych Wykonawca przedstawi porozumienie z władającymi nieruchomościami, z którego będzie wynikać zgoda na wykonanie prac budowlanych. W przypadku uszkodzeń układów drenarskich na działkach właścicieli nieruchomości Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt.

1.5.9. Inwentaryzacja istniejących dróg i budynków

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia inwentaryzacji stanu istniejącego budynków zlokalizowanych w pobliżu terenu budowy, narażonych na oddziaływanie robót. Inwentaryzacja powinna zostać sporządzona przez biegłego rzeczoznawcę przed rozpoczęciem robót i zawierać część opisową i dokumentację fotograficzną.

W trakcie prowadzenia robót, nie rzadziej jednak niż co 3 miesiące oraz po zakończeniu inwestycji, rzeczoznawca budowlany powinien sporządzać okresowe raporty zawierające ocenę stanu budynków narażonych na oddziaływanie robót. W ocenie okresowej i końcowej należy uwzględnić uwagi zgłoszone przez właścicieli lub władających, których zdaniem zgłaszającego uległy uszkodzeniu w związku z prowadzoną budową. W uzasadnionych przypadkach wystąpienia szkody wynikającej z oddziaływania robót, rzeczoznawca na wniosek Inspektora przeprowadzi dodatkowy przegląd stanu budynku, sporządzi raport i przedłoży Inspektorowi.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia oceny stanu technicznego istniejących dróg publicznych znajdujących się w najbliższym otoczeniu inwestycji oraz w dalszej odległości które są wykorzystywane do transportu technologicznego oraz objazdów dla ruchu publicznego przed rozpoczęciem robót i po ich zakończeniu. W ramach oceny należy dokonać inwentaryzacji wszelkich uszkodzeń nawierzchni (spękań, kolein, przełomów, itd.), intensywności uszkodzeń i zakresu ich występowania. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia, skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania. Dane inwentaryzacyjne Wykonawca potwierdzi przez właściwego zarządcę drogi za zgodne ze stanem faktycznym i zgłosi ten fakt do lokalnych władz samorządowych. Wykonawca podpisze stosowne protokoły z zarządcami tych dróg. Transport materiałów i wyposażenia może odbywać się po drogach, których stan został zinwentaryzowany i potwierdzony.

Sposób naprawy zaistniałych szkód zarówno w budynkach jak i na drogach publicznych wykorzystywanych do transportu technologicznego, jak również przeprowadzania objazdów dla ruchu publicznego przy realizacji robót, Wykonawca ustali z właściwymi Zarządcami.

Wszystkie prace związane z monitoringiem stanu technicznego oraz koszty z tytułu likwidacji powstałych szkód Wykonawca ujmie w cenie kontraktowej.

1.5.10. 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 będzie powiadamiał Inspektora. Inspektor 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 Inspektora.

1.5.11. 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 kontraktowej.

1.5.12. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora.

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

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

W przypadku przerwania prac przez Wykonawcę do jego obowiązków należy zabezpieczenie terenu budowy i robót w sposób nie powodujący utraty wartości odebranych uprzednio prac budowlanych.

1.5.13. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inspektora 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 Inspektora.

1.5.14. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Jeżeli w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania względnie poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej.

W przypadku kiedy powołane normy i przepisy są normami europejskimi lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora.

Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi projektu do zatwierdzenia.

1.5.15. Wykopaliska

Podczas prowadzenia robót ziemnych Wykonawca jest zobowiązany zapewnić bieżący Nadzór Archeologiczny. W przypadku natrafienia na przedmioty posiadające cechy reliktu archeologicznego, odkrycie to powinno skutkować wstrzymaniem robót ziemnych. Teren znaleziska należy poddać ratowniczym badaniom archeologicznym.

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy są własnością Skarbu Państwa, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić właściwy organ administracji oraz Inspektora i postępować zgodnie z ich poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inspektor po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

1.5.16. Nadzór przyrodniczy

W trakcie prowadzenia realizacji inwestycji Wykonawca zapewni nadzór przyrodniczy, zoologiczny i botaniczny. Nadzór botaniczny to działania, których głównym celem jest ocena wpływu prowadzonych prac budowlanych na stan siedlisk i występowanie cennych gatunków roślin. Nadzór zoologiczny to działania, których głównym celem jest ocena wpływu prowadzonych prac budowlanych na stan siedlisk i występowanie cennych gatunków zwierząt. Nadzór powinien obejmować również monitoring herpetologiczny, polegający na obserwacji przyrodniczej na placu budowy - od początku robót ziemnych, ze szczególnym uwzględnieniem okresu migracji płazów. Nadzór przyrodniczy powinien być prowadzony przez specjalistę przyrodnika posiadającego doświadczenie w pracach terenowych i przeszkolonego w zakresie bezpiecznego poruszania się w pasie budowy.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

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

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

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania STWiOR w czasie realizacji robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

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

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

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inspektora.

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

2.3. Materiały i wyroby nie odpowiadające wymaganiom

Materiały i wyroby nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora. Jeśli Inspektor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Wykonawcę i przedstawiony do Inspektorowi akceptacji.

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

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów i wyrobów

Jeśli dokumentacja projektowa lub STWiOR przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału lub wyrobów w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego

materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inspektora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów i wyrobów

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

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

2.6. Inspekcja wytwórni materiałów lub wyrobów

Wytwórnie materiałów lub wyrobów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inspektor będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- a) Inspektor będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inspektor będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- c) Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inspektora zezwolenie na przeprowadzenie inspekcji i badań w tych miejscach.

2.7 Stosowanie wyrobów budowlanych

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16. kwietnia 2004 r. podczas realizowania zadania budowlanego do stosowania dopuszcza się wyłącznie:

- a) Wyroby posiadające znak CE - bez ograniczeń,
- b) Wyroby, które nie posiadają znaku CE - pod warunkiem gdy są to wyroby będące jednostkowymi w danym obiekcie budowlanym, wytworzone według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla których producent wydał deklarację o ich zgodności z tą dokumentacją oraz obowiązującymi przepisami.

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

Wyrób budowlany powinien zostać dostarczony do laboratorium Zamawiającego.

2.8 Materiały z rozbiórek

Materiały pochodzące z rozbiórek nadające się do przetworzenia na pełnowartościowy materiał do budowy dróg jak np. destrukta asfaltowy z frezowania nawierzchni, podbudowa z rozbiieranych odcinków dróg, kostka brukowa itp. Wykonawca może wykorzystywać jako materiał do celów budowlanych w ramach realizowanego zadania, o ile zezwalają na to warunki kontraktu (umowy).

Materiały pochodzące z rozbiórek, nie posiadające pełnowartościowych właściwości materiałowych i nie nadające się do wykorzystania, Wykonawca po uzyskaniu wymaganych zezwoleń wywiezie poza teren budowy na zwalnię. Teren zwalnia Wykonawca zabezpieczy staraniem własnym, przy czym lokalizacja terenu zwalnia musi uzyskać pozytywną opinię miejscowych władz i akceptację Inspektora.

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 STWiOR, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora.

W przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiOR i wskazaniach Inspektora.

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

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

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWiOR przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Wykonawca zapewni wykonanie i utrzymanie w czasie prowadzonych robót niezbędnych dróg technologicznych i dojazdowych na terenie budowy.

W przypadku wykorzystywania do transportu budowlanego dróg spoza pasa drogowego (publicznych i prywatnych) Wykonawca ma obowiązek wykonania inwentaryzacji i oceny stanu technicznego istniejących odcinków dróg i przedstawienie wyników Inspektorowi przed rozpoczęciem robót. Inwentaryzację dróg i uzgodnienie sposobu ich naprawy należy dokonać wspólnie z administratorami dróg. Koszty naprawy istniejących dróg publicznych zniszczonych wskutek transportu materiałów przeznaczonych do budowy pokryje Wykonawca.

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

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inspektora, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy, dokumentacją projektową i uzyskanymi decyzjami administracyjnymi oraz za jakość zastosowanych materiałów i wyrobów, a także jakość wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami STWiOR, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora.

Wykonawca będzie prowadził roboty na podstawie własnych technologii oraz własnych metod realizacji robót, za które jest odpowiedzialny.

Dla przyjętej technologii Wykonawca opracuje Projekty Technologii i Organizacji Robót, Program Zapewnienia Jakości oraz inne projekty wymagane w specyfikacjach technicznych.

Zastosowany sprzęt, materiały, roboty i ich zabezpieczenie wynikające z przyjętych rozwiązań technicznych i technologicznych w ramach opracowań Wykonawcy nie podlegają odrębnej opłacie; wszystkie koszty z tego tytułu należy ująć w Cenie Kontraktowej.

Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania umowy użyczenia gruntów w przypadku konieczności wejścia na tereny działek, nie będących we władaniu Zamawiającego, jak również ponoszenia opłat za dzierżawę tego terenu.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać przekopy kontrolne w celu zlokalizowania ewentualnych urządzeń obcych. W przypadku ich wystąpienia Wykonawca opracuje projekt zabezpieczenia urządzenia na czas prowadzenia robót w uzgodnieniu z jego właścicielem oraz wykonana wszelkie czynności z tym związane. Wykonawca powinien powiadomić właścicieli urządzeń w terminie 21 dni przed przystąpieniem do robót związanych z usunięciem kolizji energetycznych, teletechnicznych, kanalizacyjnych, wodociagowych, melioracyjnych i gazowych. Koszty nadzoru z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie i należy je ująć w Cenie Kontraktowej. Wykonawca sporządzi niezbędne harmonogramy przełączeń istniejących mediów i uzgodni je z odbiorcami (zakłady pracy, gospodarstwa, itd.), koszty z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie i należy je ująć w Cenie Kontraktowej.

Wykonawca usunie z pasa drogowego, w uzgodnieniu z właścicielami tych urządzeń i z Inspektorem, wszelkie reklamy, bilbordy (łącznie z fundamentami), itp. Koszty z tego tytułu Wykonawca ujmie we właściwej pozycji kosztorysu ofertowego branży drogowej.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót zinventoryzuje i przeniesie w miejsce uzgodnione z okolicznymi Parafiami oraz z Inspektorem obiekty kultu religijnego (np. kapliczki). Koszty z tego tytułu Wykonawca ujmie we właściwej pozycji kosztorysu ofertowego branży drogowej.

Podczas prac należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie w stanie nienaruszonym i nie przesunięcie punktów geodezyjnych, które podlegają ochronie w trybie Ustawy prawo geodezyjne i Kartograficzne. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inspektora. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów, wyrobów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w STWiOR, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor 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 Inspektora projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inspektora projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inspektora program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca przedstawi zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOR oraz ustaleniami.

W przypadku, gdy prowadzone roboty należą do rodzaju robót stwarzających szczególnie zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (zgodnie z odpowiednią ustawą), Wykonawca ma obowiązek przedstawienia w terminie do 7 dni przed rozpoczęciem robót odpowiedniego planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ).

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 Inspektorowi;
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- 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.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

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

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

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor 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 STWiOR.

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

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

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

Inspektor 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, Inspektor natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

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

6.3. Pobieranie próbek

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

Inspektor będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

Na zlecenie Inspektora 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.

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 STWiOR, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora.

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

6.5. Raporty z badań

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

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

6.6. Badania prowadzone przez Inspektora

Inspektor 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.

Inspektor, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWiOR na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor poprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i STWiOR. Może również zlecić przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Podstawy dopuszczenia materiałów do robót drogowych

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

- a) Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- b) deklarację właściwości użytkowych.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Wyroby przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań kontrolnych wykonanych przez producenta. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

6.8.1. Dziennik budowy

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

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

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

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

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

6.8.2. 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 kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

6.8.3. Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje właściwości użytkowych 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.

6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 6.8.1. - 6.8.3. 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.

6.8.5. 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 i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora 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 ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w STWiOR nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora na piśmie.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

Jeśli STWiOR 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 STWiOR.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora projektu.

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.

7.4. Wagi i zasady ważenia

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

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 nieodwołne 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 Inspektorem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora. 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.

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

Nie dopuszcza się do dokonania odbioru robót w przypadku wystąpienia wad i usterek mających wpływ na jakość wykonanych robót i późniejszą negatywną pracę konstrukcji w okresie eksploatacji. W takim przypadku Wykonawca jest odpowiedzialny za dokonanie wszelkich starań celem likwidacji tych wad i poprawy jakości robót na własny koszt.

W przypadku, gdy Inspektor stwierdzi, że zaistniałe wady i usterki nie mają istotnego wpływu na ogólną jakość wykonanych robót może dopuścić do odbioru robót pod warunkiem dokonania odpowiednich potrąceń z tytułu ich występowania.

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 Inspektor.

8.4. Odbiór ostateczny robót

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

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

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

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora 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 STWiOR.

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. Komisja dokona oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową oraz zapisami w STWiOR.

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

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

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót 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. dokumentację powykonawczą w odpowiedniej ilości egzemplarzy, odpowiednio w wersji papierowej i w wersji elektronicznej,
3. szczegółowe specyfikacje techniczne - STWiOR (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
4. badania typu, recepty i ustalenia technologiczne,
5. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
6. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych,
7. deklaracje właściwości użytkowych wbudowanych materiałów,
8. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWiOR i PZJ,
9. rysunki (dokumentację) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
10. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
11. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
12. sprawozdanie kierownika budowy z oświadczeniem o zakończeniu robót,
13. protokoły odbiorów częściowych i robót zanikających.

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

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest kwota podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiOR i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy doliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

W kosztach pośrednich Wykonawca powinien uwzględnić następujące koszty około inwestycyjne:

- koszty projektu - dokumentacji powykonawczej,
- koszty urządzenia, utrzymania i likwidacji zaplecza Wykonawcy,
- koszty ustawienia, utrzymania i demontażu tablic informacyjnych,
- koszty ustawienia tablic pamiątkowych,
- koszty ustawienia, utrzymania i demontażu urządzeń zabezpieczających plac budowy, świateł ostrzegawczych, zapór, ogrodzenia,

- koszty projektu organizacji ruchu na czas budowy oraz koszty wybudowania, utrzymania i likwidacji przewiązek, objazdów, przejazdów i oznakowania czasowej organizacji ruchu,
- koszty inwentaryzacji i oceny stanu technicznego budynków narażonych na oddziaływanie robót oraz naprawę wyrządzonych szkód,
- koszty zapewnienia wymaganych ubezpieczeń,
- koszty nadzoru przyrodniczego,
- koszty nadzoru archeologicznego,
- koszty ochrony saperskiej terenu robót.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową, z wyjątkiem przypadków omówionych w warunkach Kontraktu.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne D-00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w niniejszej specyfikacji obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Wykonawca jest zobowiązany do dostosowania otrzymanego projektu Organizacji Ruchu na czas budowy do przyjętej technologii i harmonogramu robót oraz uzyskanie zatwierdzenia tego projektu przez właściwy organ i administratora drogi. Koszty dostosowania projektu i wykonania organizacji ruchu na czas budowy ponosi Wykonawca. Po stronie Wykonawcy leży również spełnienie roszczeń osób i podmiotów, które w związku z wprowadzeniem organizacji ruchu na czas budowy i prowadzeniem robót doznają jakiegokolwiek uszczerbku.

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- c) opłaty/dzierżawy terenu,
- d) przygotowanie terenu,
- e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych
- g) budowę dróg dojazdowych, innych urządzeń i obiektów lub remont istniejących dróg w zakresie dostosowania ich do ruchu objazdowego.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U.2018.1202 ze zm.).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U.2002.108.953 ze zm.).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz.U.2017.2222 ze zm.).
4. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jednolity Dz.U.2018.992 ze zm.).
5. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity Dz.U.2017.2101 ze zm.).
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U.2018.799 ze zm.).
7. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (tekst jednolity Dz.U.2018.1990).
8. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jednolity Dz.U.2018.1614).
9. Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (tekst jednolity Dz.U.2017.1161).
10. Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U.2002.170.1393 ze zm.).
11. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U.2014.1800).
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U.2017.784).
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U.2016.1968).
14. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U.1995.25.133).
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401).
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.2003.120.1126).

D - 01.01.01A ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH ORAZ SPORZĄDZENIE INWENTARYZACJI POWYKONAWCZEJ DROGI**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych oraz sporządzeniem inwentaryzacji powykonawczej wybudowanej drogi.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkim czynnościami mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich, a także wykonania inwentaryzacji geodezyjnej i kartograficznej drogi po jej wybudowaniu.

W zakres robót wchodzi:

- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (reperów roboczych dowiązanych do reperów krajowych), z ich zastabilizowaniem,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały oraz odtwarzania uszkodzonych punktów,
- wyznaczenie roboczego pikietażu trasy poza granicą robót,
- przeniesienie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej poza granicę robót ziemnych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- wyznaczenie zjazdów i uzgodnienie ich z właścicielami nieruchomości,
- pomiar geodezyjny i dokumentacja kartograficzna do inwentaryzacji powykonawczej wybudowanej drogi.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

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

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

2. MATERIAŁY

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

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy powinny mieć średnicę $0,15 \div 0,20$ m i długość $1,5 \div 1,7$ m.

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

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

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

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

3. SPRZĘT

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

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki, łąty, taśmy stalowe, szpilki,
- odbiorniki GPS, zapewniające uzyskanie wymaganych dokładności pomiarów.

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

4. TRANSPORT

Sprzęt i materiały do prac geodezyjnych można przewozić dowolnym środkiem transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. odtworzenie trasy i punktów wysokościowych,

3. geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza.

5.2. Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca robót geodezyjnych powinien:

- zapoznać się z zakresem opracowania,
- przeprowadzić z Zamawiającym (Inspektorem) uzgodnienia dotyczące sposobu wykonania prac,
- zapoznać się z dokumentacją projektową,
- zebrać informacje o rodzaju i stanie osnów geodezyjnych na obszarze objętym budową drogi,
- zapoznać się z przewidywanym sposobem realizacji budowy,
- przeprowadzić wywiad szczegółowy w terenie.

5.3. Odtworzenie trasy drogi i punktów wysokościowych

5.3.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z Instrukcjami i wytycznymi GUGiK.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inspektora, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inspektora oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

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

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

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

5.3.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 100 m.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 100 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

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

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

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

5.3.3. Odtworzenie osi trasy

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

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 20 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm.

Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.

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

5.3.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

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

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

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

5.4. Pomiar powykonawczy wybudowanej drogi

5.4.1. Zebranie materiałów i informacji

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

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

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

Przy analizie zebranych materiałów i informacji należy ustalić:

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

5.4.2. Prace pomiarowe i kameralne

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

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

Prace obliczeniowe należy wykonać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę katastralną należy wykonać metodą numeryczną.

Wtórnik mapy zasadniczej dla Zamawiającego należy uzupełnić o elementy wymienione w drugim akapicie niniejszego punktu, techniką numeryczną.

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

5.4.3. Dokumentacja dla Zamawiającego

Jeśli Zamawiający nie ustalił inaczej, to należy skompletować dla Zamawiającego następujące materiały:

- sprawozdanie techniczne,
- wtórnik mapy zasadniczej uzupełniony dodatkową treścią,
- kopie wykazów współrzędnych punktów osnowy oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych w postaci dysku i wydruku na papierze,
- kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- kopie opisów topograficznych,
- kopie szkiców polowych,
- nośnik elektroniczny (dysk) z mapą numeryczną oraz wydruk ploterem tych map,
- inne materiały zgodne z wymaganiami Zamawiającego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości prac pomiarowych powinna obejmować:

- wewnętrzną kontrolę prowadzoną przez Wykonawcę robót geodezyjnych, która powinna zapewniać możliwość śledzenia przebiegu prac, oceniania ich jakości oraz usuwania nieprawidłowości mogących mieć wpływ na kolejne etapy robót,
- kontrolę prowadzoną przez służbę nadzoru (Inspektora),
- przestrzeganie ogólnych zasad prac określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK,
- sporządzenie przez Wykonawcę robót geodezyjnych protokołu z wewnętrznej kontroli robót.

Kontrolę należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK, zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5.

7. OBMIAR ROBÓT

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

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

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót następuje na podstawie protokołu odbioru oraz dokumentacji technicznej (szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej), którą Wykonawca przedkłada Inspektorowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

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

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiOR obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity Dz.U.2016.1629).
2. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna 0-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej
4. Instrukcja techniczna G-1. Pozioma osnowa geodezyjna
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna
6. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji
7. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe
8. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne
9. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne

D - 01.02.01A OCHRONA ISTNIEJĄCYCH DRZEW W OKRESIE BUDOWY DROGI**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z ochroną istniejących drzew w okresie budowy drogi.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót trwających w okresie budowy drogi, związanych z ochroną i zabezpieczeniem istniejących drzew zlokalizowanych:

- w pasie wykonywania budowlanych robót drogowych, które dokumentacja projektowa lub Inspektor przewiduje pozostawić po zakończeniu budowy,
 - na terenie tymczasowych dróg dojazdowych do placu budowy, placów manewrowych i zaplecza budowy,
- z uwzględnieniem tymczasowego zabezpieczenia na okres budowy, stałego zabezpieczenia na okres po zakończeniu budowy i pielęgnacji drzew uszkodzonych w czasie prowadzenia robót.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Drzewo - roślina wieloletnia drzewiasta o silnie zdrewniałym pędzie głównym (pniu).

1.4.2. Korona - górna część drzewa utworzona przez jego pędy boczne.

1.4.3. Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

1.4.4. Forma pienna - forma drzew z pniami wysokości od 1,8 do 2,2 m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną.

1.4.5. Bryła korzeniowa - uformowana bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

2. MATERIAŁY

Przy ochronie i zabezpieczeniu istniejących drzew w okresie budowy drogi można stosować następujące materiały:

a) materiały do wykonania tymczasowej ochrony drzew, jak:

- deski iglaste grubości min. 20 mm, słupki drewniane, żerdzie, itp.,
- maty słomiane,
- zużyte opony samochodowe,
- drut, taśmę stalową, gwoździe,
- wodę,

b) materiały do wykonania stałych konstrukcji ochronnych wokół drzew, według ustaleń dokumentacji projektowej, jak:

- mury kamienne, np. z kamienia łamanego na zaprawie bądź na sucho,
- mury betonowe i ew. żelbetowe,
- mury klinkierowe, z betonowej kostki brukowej, ew. ceglane i inne,
- pomosty zabezpieczające z rusztów stalowych, płyt betonowych, z ew. stopami fundamentowymi itp.,

c) materiały pielęgnacyjne drzew uszkodzonych, jak:

- preparaty emulsyjne, powierzchniowe,
- środki impregnujące,
- wodę.

Materiały stosowane do tymczasowej ochrony drzew i materiały pielęgnacyjne powinny być zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora. Wymagania dotyczące materiałów do wykonania stałych konstrukcji ochronnych wokół drzew, powinny odpowiadać ustaleniom dokumentacji projektowej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych powinny zostać określone przez Inspektora.

Stosowane elementy stalowe muszą być ocynkowane lub w inny sposób zabezpieczone przed korozją, beton do drobnych elementów powinien mieć klasę co najmniej C25/37.

3. SPRZĘT

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

a) sprzętu do tymczasowej ochrony drzew:

- ręcznego sprzętu do prac ziemnych jak szpadle, drągi, łopaty,
- samochodu skrzyniowego do transportu,
- sprzętu do podlewania, z ew. przewoźnymi zbiornikami do wody, ew. wiadrami, konewkami,
- wyposażenia pomocniczego, drobnych narzędzi, drabin itp.,

b) sprzętu do wykonania stałych konstrukcji ochronnych wokół drzew:

- wg ustaleń dokumentacji projektowej bądź wskazań Inspektora,

c) sprzętu do pielęgnacji drzew uszkodzonych:

- ręcznego sprzętu pomocniczego, jak: piły, sekatory, dłuta, noże, skrobaki,
- ręcznego sprzętu do robót ziemnych, jak szpadle, łopaty itp.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora.

4. TRANSPORT

Materiały do wykonania robót można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem lub wysuszeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i niniejszą specyfikacją.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. roboty zabezpieczające drzewo lub czynności pielęgnacyjne,
3. roboty wykończeniowe.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić lokalizację drzewa podlegającego zabezpieczeniu,
- szczegółowo wytyczyć roboty z danymi wysokościowymi przy stałych obiektach zabezpieczających drzewa,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, elementy ogrodzeń itd.

5.3. Tymczasowe zabezpieczenie drzew, na okres budowy

Tymczasowe zabezpieczenie drzew, które pozostaną w terenie po zakończeniu robót drogowych, a są narażone na uszkodzenia w czasie robót budowlanych, wykonuje się przede wszystkim:

- na obszarze pasa robót drogowych, poza jezdnią, gdy nie zajdą zmiany poziomu gruntu,
- na terenie zaplecza budowy drogi,
- w pobliżu dróg tymczasowych, związanych z dojazdem do placu budowy.

Tymczasowe zabezpieczenie drzew wymaga wykonania wszystkich czynności:

- w sposób uniemożliwiający uszkodzenie mechaniczne drzew,
- tylko ręcznie w zasięgu korony drzewa i w odległości co najmniej 2 m na zewnątrz od obrysu korony drzewa, przy czym wyjątkowe zastosowanie sprzętu mechanicznego wymaga zgody Inspektora.

W zasięgu korony drzewa i w odległości co najmniej 2 m na zewnątrz od obrysu korony drzewa (lub w strefie 4 × 4 m wokół drzewa) nie powinno dopuścić się do:

- wykonania placów składowych i dróg dojazdowych,
- poruszania się sprzętu mechanicznego,
- składowania materiałów budowlanych,
- zmian poziomu gruntu.

Zaleca się, aby w strefie do 10 m od pnia drzewa nie składować cementu, kruszywa, olejów, paliw i lepiszcz, jako materiałów powodujących duże zagęszczenie gruntu względnie niebezpiecznych dla gleb w przypadku awarii, np. wycieku.

Zaleca się, aby roboty ziemne w obrębie korzeni drzewa nie były prowadzone w okresie wegetacji roślin, a szczególnie w okresie letnim. Najkorzystniejszym okresem do wykonania tych robót są miesiące od października do kwietnia.

Zaleca się, aby czasowe wykopy instalacyjne wykonywane w strefie korzeniowej drzew były wykonywane wyłącznie ręcznie. Zaleca się wykonywanie robót instalacyjnych poza okresem wegetacji roślin.

Drzewa, przy których głównym zadaniem jest ochrona ich pnia, mogą być zabezpieczane w sposób bezpośrednio chroniący pień.

Zabezpieczenie drzewa na okres budowy drogi powinno obejmować:

- owinięcie pnia matami słomianymi (np. w ilości 4 m² na jeden pień) lub zużytymi oponami samochodowymi, a następnie oszalowanie ich deskami do wysokości pierwszych gałęzi. Dolna część każdej deski powinna opierać się na podłożu, będąc lekko wkopaną w grunt lub obsypaną ziemią. Oszalowanie powinno być otoczone opaskami z drutu lub taśmy stalowej w odległości wzajemnej co 40÷60 cm,
- przykrycie odkrytych korzeni matami słomianymi w ilości około 4 m² na jedno drzewo,
- podlewanie drzewa wodą w ilości około 20 dm³ na jedno drzewo przez cały okres trwania robót, w zależności od warunków atmosferycznych oraz wskazań Inspektora.

Po zakończeniu robót należy wykonać demontaż zabezpieczenia drzewa, obejmujący:

- rozebranie konstrukcji zabezpieczającej drzewo,
- usunięcie materiałów zabezpieczających,
- lekkie spulchnienie ziemi w strefie korzeniowej drzewa.

5.4. Stałe zabezpieczenie drzew

Drzewa, które dokumentacja projektowa przewiduje pozostawić po zakończeniu drogowych robót budowlanych, mogą podlegać:

- tymczasowemu zabezpieczeniu, jeśli poziom terenu wokół drzewa nie zmieni się,
- niewielkim robotom ziemnym, przy nieznacznym obniżeniu lub podwyższeniu terenu wokół drzewa,
- obudowie stałymi konstrukcjami ochronnymi wokół drzewa, przy większych różnicach pomiędzy terenem istniejącym a projektowanym.

Decyzja, dotycząca sposobu stałego zabezpieczenia każdego drzewa oraz rodzaju konstrukcji ochronnej wokół określonych drzew powinna być zawarta w dokumentacji projektowej. W przypadku niepełnych danych można przyjmować następujące rozwiązania, po akceptacji ich przez Inspektora

W przypadku obniżenia terenu projektowanego:

- o 1÷1,2 m można wokół drzewa pozostawić ścięty stożek gruntowy ze skarpami 1:1, ochraniający korzenie drzewa, ew. na skarpach może być rumosz skalny, otoczaki bądź kamienie,
- ponad 1 m, wokół drzewa można wykonać ściankę oporową o kształcie okrągłym lub prostokątnym z kamienia, klinkieru, betonowej kostki brukowej lub betonu z otworami.

W przypadku podwyższenia terenu projektowanego:

- o około 0,2 m pnie drzew można obsypać ziemią ponad pierwotny poziom terenu,
- o 0,2 ÷ 0,5 m, a niekiedy większym, można wymodelować nieckę o łagodnym pochyleniu wokół drzewa pod warunkiem, że warunki miejscowe na to pozwolą, obsypując drzewo lekką ziemią, bądź pnie drzew można obsypać ziemią, lecz z wykonaniem specjalnych napowietrzających warstw żwirowych,
- powyżej 0,5 m wymagane są specjalne konstrukcje chroniące drzewo, zwykle w postaci studni szczelnie chroniących ucieczkę wody lub muru kamiennego układanego na sucho. Przy nasypach z gruntu związłego wokół drzewa z rozwiniętą bryłą korzeniową, wykonuje się wokół pnia okrągłą studnię na wysokość nasypu. Odległość od ściany studni do pnia średnicy 8-10 cm powinno wynosić co najmniej 50 cm.

Na terenach zamieszkałych wnętrza studni pozostawia się puste, a wierzch studni przykrywa się metalowym rusztem. Poza terenami zamieszkałymi, studnię wypełnia się piaskiem i ew. węglem drzewnym w stosunku 1:1, a na wierzchu układa się warstwę 10÷12 cm żwiru lub kruszywa, tak aby warstwa ta zrównana była z poziomem otaczającego gruntu. Należy dodatkowo zastosować odwodnienie studni sączkami żwirowymi lub ceramicznymi i z tworzyw sztucznych.

5.5. Pielęgnacja drzew, uszkodzonych w czasie prowadzenia robót budowlanych

Drzewa uszkodzone w czasie prowadzenia robót powinny być natychmiast poddane zabiegom pielęgnacyjnym.

Należy wykonać następujące zabiegi pielęgnacyjne uzależnione od rodzaju uszkodzenia:

a) przy uszkodzeniu korzeni:

- zmniejszyć koronę drzewa, proporcjonalnie do ubytku korzeni,
- wykonać cięcia sanitarne korzeni pod kątem prostym, dokonując cięcia tam, gdzie zaczyna się korzeń zdrowy (żywy),
- zabezpieczyć powierzchnię ran preparatem impregnującym,
- posypać glebą na bieżąco zabezpieczone korzenie,
- zastąpić, przynajmniej w najbliższym otoczeniu uszkodzonych korzeni, dotychczasową ziemię glebą bardziej zasobną,

b) przy uszkodzeniu gałęzi:

- wykonywać cięcia gałęzi o średnicy powyżej 3 cm zawsze trzyetapowo,
- zabezpieczyć natychmiast powstałą ranę po usunięciu żywej gałęzi:
 - o średnicy do 10 cm, zasmarowując w całości preparatem o działaniu powierzchniowym,
 - o średnicy ponad 10 cm, zabezpieczając dwuskładnikowo, tj. krawędzie rany (miejsca, z których będzie wyrastała tkanka żywa - kalus) i drewno czynne (pierścień o grubości 1,5 ÷ 2 cm) - środkiem o działaniu powierzchniowym, a pozostałą część rany wewnątrz pierścienia - środkiem impregnującym,

c) przy ubytkach powierzchniowych:

- wygładzić i uformować powierzchnię rany,
- uformować krawędź rany (ubytku),
- zabezpieczyć całą powierzchnię rany, z tym, że świeże rany zabezpieczyć jedynie przez zasmarowanie w całości preparatem emulsyjnym, powierzchniowym.

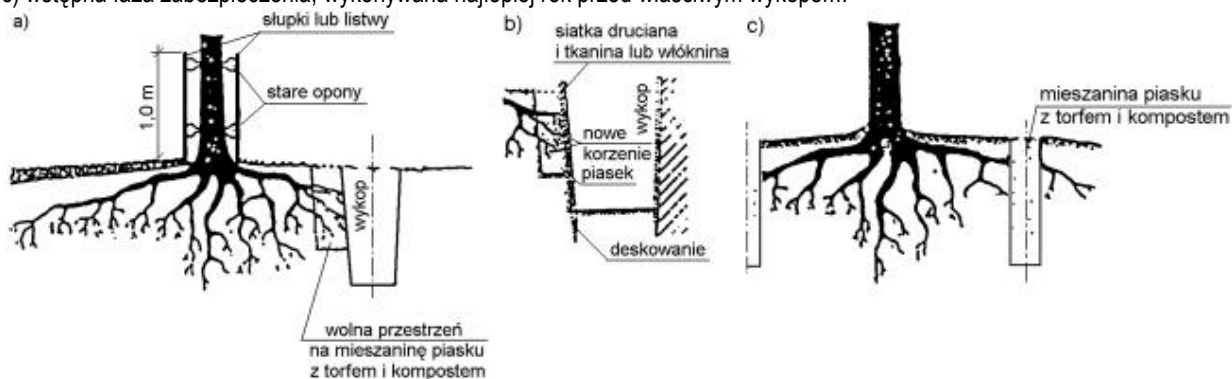
5.6. Rysunki poglądowe

Wykonywanie wykopów instalacyjnych w obrębie strefy korzeniowej drzew:

a) przekrój ogólny,

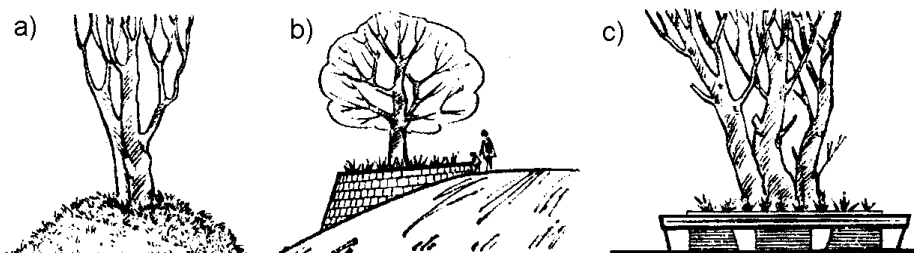
b) szczegół wykopu,

c) wstępna faza zabezpieczenia, wykonywana najlepiej rok przed właściwym wykopem.



Zabezpieczenie drzew przy obniżeniu terenu, po wykonaniu wykopów:

- a) pozostawiony ścięty stożek z gruntu, ochraniający korzenie drzewa,
- b) ścianka podporowa z kamienia wokół drzewa pozostawionego na skarpie,
- c) ścianka oporowa dostosowana do odpoczynku podróżnych przez wykonanie ławki na jej górnej powierzchni.

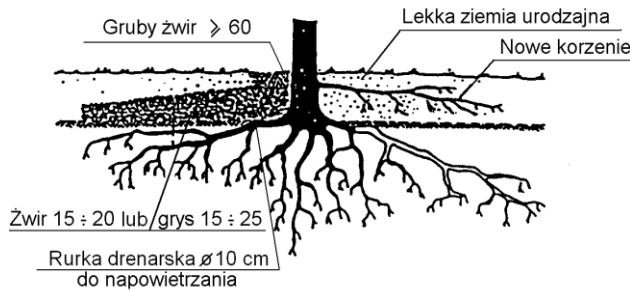


Niecka o łagodnym pochyleniu, dostosowująca drzewo do otaczającego terenu podwyższonego o $0,2 \div 0,4$ m.



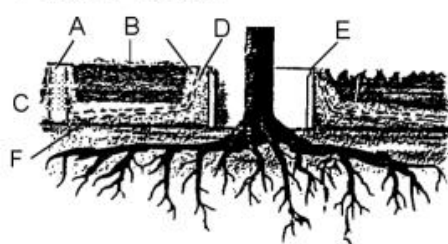
A - pierwotny poziom gruntu B - obsypka z lekkiej ziemi

Pień drzewa obsypany na wysokość $0,2 \div 0,5$ m ze specjalnymi napowietrzającymi warstwami żwirowymi.

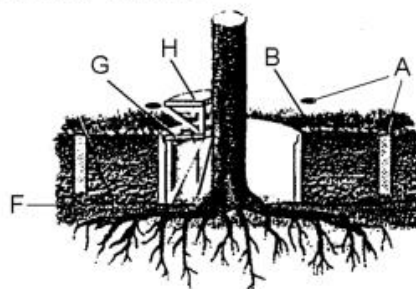


Studzienka zabezpieczająca pień drzewa przy podwyższeniu terenu powyżej 0,5 m.

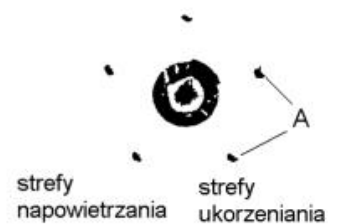
Przekrój - wariant I



Przekrój - wariant II



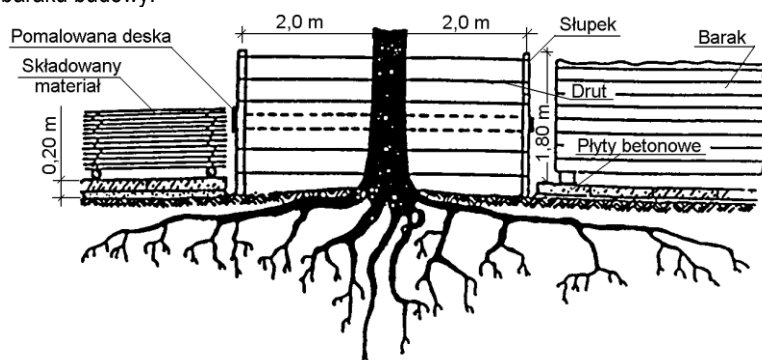
Rzut z góry



Objaśnienia: A - szyb napowietrzający z ażurowym przykryciem, B - nowy poziom terenu, C - żwir, D - perforowane rurki drenarskie, E - krąg betonowy, F - dawny poziom terenu, G - metalowa kratka, H - ławka

Przykład ekologicznego zabezpieczenia drzewa z bryłą korzeniową na placu składowym.

Oprócz wyгородzenia drzewa płotem z desek lub żerdzi pokazano z lewej sposób składowania materiału, a z prawej lokalizację baraku budowy.



5.7. Roboty wykończeniowe

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, tj.:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, np. zatrawienia,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Badania wykonania tymczasowej ochrony drzew

Badania wykonania tymczasowej ochrony drzew dotyczą sprawdzenia:

- obudowy drzewa w zakresie spełniania warunków zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- zaopatrzenia drzewa w wodę i powietrze,
- ewentualnych uszkodzeń drzewa, w tym pnia, korzeni i konarów, w czasie robót zabezpieczających.

6.2.2. Badania w czasie robót stałego zabezpieczenia drzew

W czasie robót przy stałym zabezpieczeniu drzew należy:

- badać zgodność wykonania stałego zabezpieczenia drzewa z dokumentacją projektową, lub wymaganiami Inspektora,
- sprawdzać ewentualne uszkodzenia drzewa w czasie robót.

6.2.3. Badania robót pielęgnacyjnych drzew uszkodzonych

Roboty pielęgnacyjne drzew uszkodzonych w czasie budowy drogi polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości wykonania cięć (korony, korzeni, gałęzi),
- poprawności wykonania zabezpieczeń uszkodzonych fragmentów drzewa (ran),
- zabezpieczeń glebą uszkodzonych korzeni,
- stopnia zaopatrzenia drzewa w wodę i powietrze.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest sztuka zabezpieczonego drzewa.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą STWiOR i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- a) w zakresie robót stałego zabezpieczenia drzew - roboty określone w odpowiednich STWiOR (np. prefabrykatów betonowych),
- b) w zakresie robót pielęgnacyjnych drzew uszkodzonych - cięcie i zabezpieczenie uszkodzonych korzeni oraz wymiana gruntu w najbliższym otoczeniu uszkodzonych korzeni.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena zabezpieczenia 1 sztuki drzewa obejmuje:

- roboty przygotowawcze, pomiarowe,
- pozyskanie miejsca składowania materiałów,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie zabezpieczenia drzewa lub pielęgnacji drzewa uszkodzonego, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i niniejszej STWiOR,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiOR obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

D - 01.02.02A ZDJĘCIE WARSTWY ZIEMI URODZAJNEJ I DARNINY**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy ziemi urodzajnej i darniny.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ręcznego lub mechanicznego usunięcia ziemi urodzajnej oraz darniny wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

1.4.3. Darnina - płat wierzchniej warstwy gruntu, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej o miąższości 5-8 cm.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT**3.1. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

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

- spycharki,
- równiarki,
- zgarniarki,
- koparki,
- sprzęt transportowy, np. samochody samowyladowcze.

Przy niewielkim zakresie robót lub w miejscach, gdzie sprzęt mechaniczny ma niekorzystne warunki robót - można stosować ręczne usunięcie ziemi urodzajnej.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nadającej się do powtórnego użycia, należy stosować:

- noże do cięcia darniny,
- łopaty i szpadle.

Sprzęt używany do odpajania ziemi urodzajnej i darniny powinien być zaakceptowany przez Inspektora.

4. TRANSPORT

Ziemię urodzajną należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia ziemi urodzajnej.

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

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i niniejszą specyfikacją.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej i darniny,
3. składowanie ziemi urodzajnej i darniny,
4. roboty wykończeniowe.

5.2. Roboty przygotowawcze

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

- ustalić lokalizację terenu robót,
- przeprowadzić szczegółowe wytyczenie robót,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd.,
- usunąć darninę, jeśli znajduje się nad warstwą ziemi urodzajnej.

5.3. Zdjęcie darniny

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

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

Należy dążyć do jak najszybszego użycia pozyskanej darniny. Jeżeli darnina przed powtórnym wykorzystaniem musi być składowana, to zaleca się jej rozłożenie na gruncie rodzimym. Jeżeli brak miejsca na takie rozłożenie darniny, to należy ją magazynować w regularnych przyzmach. W porze rozwoju roślin darninę należy składować w warstwach trawą do dołu.

W pozostałym okresie darninę należy składować warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Czas składowania darniny przed wbudowaniem nie powinien przekraczać 4 tygodni.

Darninę nie nadającą się do powtórnego wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane przez Inspektora.

5.4. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej

5.4.1. Wymagania ogólne

Warstwę ziemi urodzajnej należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inspektora. Grubość warstwy zdejmowanej ziemi urodzajnej określa się na podstawie ciemniejszej barwy i występujących korzeni. Warstwę roślinną należy zdejmować przed nastaniem mrozów.

Podczas usuwania ziemi urodzajnej należy pozostawić powierzchnię gruntu równą bez zagłębień, w których zbierałaby się woda. W tym celu w terenie falistym usuwanie ziemi urodzajnej należy prowadzić od miejsc niższych ku wyższym (pod górę). Jeśli warstwa ziemi urodzajnej została zdjęta, a Wykonawca nie przystąpił do wykonywania robót drogowych, to powinien zabezpieczyć powierzchnię odsłoniętego gruntu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych. Jeżeli grunt podłoża ulegnie pogorszeniu, to Wykonawca przywróci ten grunt do stanu pierwotnego. Grubość zdejmowanej warstwy ziemi urodzajnej (zależna od głębokości jej zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jej wykorzystania na budowie itp.) powinna być wskazana przez Inspektora, według faktycznego stanu jej występowania.

Nie należy zdejmować ziemi urodzajnej w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

5.4.2. Usunięcie ziemi urodzajnej

Ziemię urodzajną należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem spycharek lub równiarek, a przy dużym zakresie robót również zgarniarek. W przypadku, gdy ziemię urodzajną można składować wzdłuż przyszłych skarp, to spycharka usuwa ziemię urodzajną z jednej połowy pasa robót ziemnych, posuwając się w kierunku poprzecznym do osi drogi, zbiera ziemię urodzajną i odsuwa poza pas robót ziemnych. Jeżeli ziemi urodzajnej z całej połowy pasa nie da się usunąć przy jednym przejściu, spycharka powraca tym samym śladem po jej resztę. Po usunięciu całej ziemi urodzajnej na danym śladzie roboczym, spycharka powraca ukosem do środka pasa robót ziemnych i zajmuje stanowisko przesunięte w kierunku podłużnym trasy o szerokość lemiesza, po czym cykl pracy powtarza się. Po usunięciu ziemi urodzajnej z jednej połowy na pewnej długości, odsuwa się w ten sam sposób ziemię urodzajną z drugiej połowy.

W przypadku, gdy nie ma możliwości składowania ziemi urodzajnej w pobliżu lub wykorzystanie jej odbędzie się po dłuższym okresie, należy załadować ją na środki transportowe i odwieźć na miejsce hałdowania. Jeśli powierzchnia zdjęcia ziemi urodzajnej jest niewielka lub nie ma możliwości mechanicznego jej usunięcia, to roboty można wykonać ręcznie. Narzędziem do ręcznego odspojenia i odrzucenia lub załadowania ziemi urodzajnej jest szpadel, a środkiem do przewożenia są zwykłe taczki. Przy słabym gruncie podłoża pod koło taczek podkłada się tory z płaskownika lub desek.

5.4.3. Składowanie ziemi urodzajnej

Miejsce składowania ziemi urodzajnej powinno być przez Wykonawcę tak dobrane, aby ziemia urodzajna była zabezpieczona przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Wykonawca jest odpowiedzialny za znalezienie miejsca składowania, uzyskanie uzgodnień od odpowiednich władz, okres składowania i doprowadzenie terenu składowiska do stanu poprzedniego.

Na składowisku ziemię urodzajną należy składować w regularnych pryzmach o wysokości do 2 m i obsiać mieszanekami traw ochronnych. Zgromadzona w pryzmach ziemia urodzajna nie może zawierać korzeni, kamieni i materiałów nieorganicznych.

W okresach suchych zaleca się w górnej powierzchni pryzm wyrobić nieckę głębokości do 40 cm na zbieranie wody deszczowej, która zapobiegnie szkodliwym zmianom zgromadzonej ziemi, przesiąkając do wnętrza pryzmy.

Ziemię urodzajną zaleca się odchwaćić przy zastosowaniu herbicydów.

5.4.4. Nadmiar ziemi urodzajnej

Nadmiar ziemi urodzajnej, pozostającej po wykorzystaniu jej przy umocnieniu skarp i innych robotach wykończeniowych należy wykorzystać do rekultywacji terenu po ukopach lub w innych miejscach ustalonych na podstawie decyzji właściwego organu ochrony środowiska.

Lokalizację miejsca odwozu nadmiaru ziemi urodzajnej wraz ze wszystkimi pozwoleniami należy przedstawić Inspektorowi.

5.5. Roboty wykończeniowe

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola usunięcia ziemi urodzajnej

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności i prawidłowości ich wykonania.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) zdjętej warstwy ziemi urodzajnej lub darniny o określonej grubości.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie sprzętu,
- zdjęcie darniny,
- zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej,

- oczyszczenie ziemi urodzajnej z zanieczyszczeń jak korzenie, kamienie, glina itp.,
- przemieszczenie lub transport ziemi urodzajnej i darniny na składowisko,
- składowanie ziemi urodzajnej i darniny wraz z jej zabezpieczeniem,
- odwiezienie sprzętu.

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiOR obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

D - 01.02.04**ROZBIÓRKA ELEMENTÓW CIĄGÓW KOMUNIKACYJNYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów ciągów komunikacyjnych.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką warstw nawierzchni z betonu asfaltowego, betonu cementowego lub elementów betonowych oraz krawężników i innych obramowań, a także znaków drogowych.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

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

- spycharki,
- ładowarki,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- frezarki nawierzchni,
- koparki.

4. TRANSPORT

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

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

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inspektora.

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

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów ciągów komunikacyjnych jest:

- dla nawierzchni - m² (metr kwadratowy),
- dla obramowań oraz ogrodzeń - m (metr)
- dla znaków drogowych - szt. (sztuka).

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane prawidłowo jeżeli zostały wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOR i wymaganiami Inspektora.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

a) dla rozbiórki warstw nawierzchni:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem na poboczu,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

b) dla rozbiórki obramowań:

- odkopanie krawężników, obrzeży i oporników wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ew. ław,
- załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

d) dla rozbiórki znaków drogowych:

- demontaż tablic znaków drogowych ze słupków,
- odkopanie i wydobywanie słupków,
- zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania $Is \geq 1,00$,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- uporządkowanie terenu rozbiórki;

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

D - 02.00.00**ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE, WYKONANIE WYKOPÓW I NASYPÓW****1. Wstęp****1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów oraz wykopów w gruntach nieskalistych.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

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

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

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Drogową budowlą ziemną - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia, zadaniem tej budowli jest zapewnienie stateczności konstrukcji drogi, odwodnienie oraz przejęcie obciążeń od środków transportowych i urządzeń inżynierskich na/i w korpusie drogowym.

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

1.4.3. Podłoże drogowej budowli ziemnej - strefa gruntu poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli.

1.4.4. Podłoże nawierzchni - warstwa gruntu rodzimego lub nasypowego, leżąca bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni, sięgająca do głębokości przemarzania, nie mniej jednak niż do głębokości 1 m od zaprojektowanej powierzchni robót ziemnych.

1.4.5. Ulepszone podłoże - warstwa lub zespół warstw wykonywanych pod konstrukcją nawierzchni drogowej, w wypadku gdy naturalne podłoże gruntowe nie spełnia warunku nośności, mrozoodporności lub wodoprzepuszczalności.

1.4.6. Roboty ziemne - termin oznaczający wszystkie czynności związane z odpajaniem, selekcjonowaniem, przemieszczaniem, profilowaniem, uzdatnianiem oraz zagęszczaniem mas ziemnych z gruntów naturalnych lub antropogenicznych.

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

1.4.8. Nasyp - budowla ziemna w obrębie pasa drogowego wykonana powyżej istniejącego poziomu terenu.

1.4.9. Wykop - element drogowej budowli ziemnej wykonany w obrębie pasa drogowego, w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu.

1.4.10. Bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

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

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

1.4.13. Grunt uzdatniony - mieszanina powstająca z dodania do gruntu spoiwa hydraulicznego lub innego dodatku po to, by mógł on spełnić zamierzoną funkcję.

1.4.14. Grunt ulepszony - mieszanina powstająca z takiego uzdatnienia gruntu, które poprawia jego bezpośrednie osiągi poprzez, przykładowo, zmniejszenie wilgotności, i/lub poprawę nośności, i/lub zmniejszenie plastyczności.

1.4.15. Grunt stabilizowany - mieszanina powstająca z takiego uzdatnienia gruntu, które znacząco poprawia, zazwyczaj w średnim czy dłuższym czasie, jego własności mechaniczne i stabilność, szczególnie w odniesieniu do oddziaływania wody i mrozu.

1.4.16. Grunt wzmocniony - warstwa gruntu rodzimego lub wymienionego ulepszanego przez działanie mechaniczne (dynamiczne lub statyczne), chemiczne lub wykonanie elementów wzmacniających w celu poprawienia jego stateczności, zmniejszenia osiadań lub zwiększenia nośności.

1.4.17. Technologie hybrydowe - połączenie dwóch lub więcej metod, których końcowy efekt wzmocnienia jest większy niż suma pojedynczo zastosowanych metod - efekt synergii.

1.4.18. Zagęszczanie głębokie - zagęszczanie podłoża metodami dynamicznymi pozwalającymi na poprawę parametrów mechanicznych podłoża poniżej głębokości 5 m lub poniżej głębokości, na której klasyczne metody zagęszczania dynamicznego (konsolidacja dynamiczna, wymiana dynamiczna) nie są efektywne.

1.4.19. Wysiewki kamienne - materiały otrzymywane w pierwszej fazie przesiewania i kruszenia urobku w kamieniołomach zawierające niekontrolowane ilości materiałów ilastych i kamiennych.

1.4.20. Ziemia urodzajna - warstwa gruntu o właściwościach zapewniających prawidłowy rozwój roślinom.

1.4.21. Ekspertyza geotechniczna - dokumentacja z bieżących badań podłoża gruntowego, wykonywana w trakcie realizacji poszczególnego zadania zawierająca wnioski i obserwacje wynikające z badań, wykonywana przez osoby posiadające doświadczenie w ustalaniu geotechnicznych warunków posadowienia.

1.4.22. Geosyntetyk - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością. Geosyntetyki obejmują: geotkaniny, geowłókniny, geodżianiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty i geomembrany.

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

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

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

1.4.26. Odpad budowlany - jest to materiał nieprzydatny do celów konstrukcyjnych budowlanych o ile nie jest to materiał wykorzystywany w używanej technologii, np. kruszony beton konstrukcyjny.

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

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}, \text{ gdzie:}$$

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

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

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

$$I_o = \frac{E_2}{E_1}, \text{ gdzie:}$$

1.5. Symbole

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

d_{15} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 15% masy gruntu, [mm]

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

d_{85} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 85% masy gruntu, [mm]

D - średnica płyty badawczej, [mm]

D_{15} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 15% masy materiału gruboziarnistego warstwy oddzielającej (filtrującej), [mm]

h_z - głębokość przemarzania gruntu, [m]

H_{kb} - kapilarność bierna, [m]

I_{om} - zawartość części organicznych w gruncie, [%]

I_s - wskaźnik zagęszczenia gruntu

I_d - stopień zagęszczenia,

K_{10} - współczynnik filtracji gruntu, [m/s]

U - wskaźnik różnoziarnistości gruntu

w - wilgotność gruntu, [%]

w_L - granica płynności, [%]

w_{opt} - wilgotność optymalna gruntu, [%]

CBR - wskaźnik nośności gruntu, [%]

SE - wskaźnik piaskowy,

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntu, [g/cm³]

Φ - kąt tarcia wewnętrznego[°]

γ - ciężar objętościowy szkieletu gruntowego, [Mg/m³]

ρ_{ds} lub ρ_{dmax} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego, [g/cm³]

E_2 - wtórny moduł odkształcenia wyznaczony w badaniu płytą wg EC7 [MPa]

E_1 - pierwotny moduł odkształcenia wyznaczony w badaniu płytą wg EC7 [MPa]

I_o - wskaźnik odkształcenia charakteryzujący stan zagęszczenia gruntu.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Zasady wykorzystania gruntów

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

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

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inspektor może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

2.2. Klasyfikacja materiałów

Odspojone materiały należy klasyfikować zgodnie z niżej podanymi określeniami:

- ziemia urodzajna;
- materiał przydatny;
- materiał nieprzydatny;
- materiał nieprzydatny o niebezpiecznych właściwościach.

2.2.1. Właściwości materiałów odspojonych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca powinien przeprowadzić odpowiednie badania próbek gruntów uzyskanych z materiałów przewidzianych do odspojenia, w celu stwierdzenia zgodności ich właściwości z właściwościami określonymi w dokumentacji projektowej.

W przypadku gdy wyniki takich badań sprawdzających wskazują na potrzebę zmiany rozwiązań przyjętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien zaproponować rozwiązania alternatywne i przedłożyć je do akceptacji Inspektora. Decyzja

Inspektora powinna być wsparta ekspertyzą geotechniczną.

2.2.2. Przydatność materiałów do wykonywania budowli ziemnych

Podział gruntów pod względem przydatności do wykonywania budowli ziemnych podano w poniższej tablicy. Jako materiał przydatny określa się materiał przeznaczony do wbudowania w korpus drogowy, odspojony na terenie budowy lub dowieziony na teren budowy. Dla odpadów powinien być spełniony warunek ograniczonej wymywalności związków chemicznych i metali ciężkich do wód gruntowych.

Materiał nieprzydatny określa się jako materiał nie spełniający wymagań podanych w tabeli. Do materiałów nieprzydatnych zalicza się ponadto następujące materiały lub składniki materiałów:

- torf, materiały z moczarów, bagien i mokradeł,
- kłody, pnie oraz materiały ulegające rozkładowi,
- materiały w stanie zamrożonym,
- materiały podatne na samozapalenie, z wyjątkiem przepalonych odpadów z węgla kamiennego,
- materiał niebezpieczny o właściwościach chemicznych lub fizycznych wymagający zastosowania specjalnych środków w celu odspojenia, przemieszczenia, składowania, transportu i usunięcia, stanowi szczególną kategorię i jest klasyfikowany oddzielnie,
- w przypadku wykopalisk klasy archeologicznej, roboty należy wstrzymać do czasu podjęcia decyzji archeologa wojewódzkiego.

Tabela 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205.

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności w_L od 35 do 60%	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		9. Ilolupki przywęglowe nieprzepalone	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużlowe	- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnio-ziarniste 3. Ilolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		2. Piaski pylaste i gliniaste	
		3. Pyły piaszczyste i pyły	
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%	- drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		5. Mieszaniny popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego	- o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
		6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	
		8. Piaski drobnoziarniste	

2.2.3. Wysadzinowość gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje poniższa tablica.

Podstawowym kryterium jest zawartość drobnych cząstek gruntu, a dodatkowymi, stosowanymi w przypadkach wątpliwych, wskaźnik piaszkowy i kapilarność bierna.

Wskaźnik piaszkowy stanowi kryterium oceny gruntów niespoistych, zwłaszcza zbliżonych do mało spoistych.

W przypadku rozbieżnej oceny według różnych kryteriów decydują wyniki najmniej korzystne.

Tabela 2. Podział gruntów pod względem wysadzinowości.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1.	Rodzaj gruntu		- rumosz niegliniasty - żwir - pospółka - piasek gruby - piasek średni - piasek drobny - żużel nierozpadowy	- piasek pylasty - zwiłtelina gliniasta - rumosz gliniasty - żwir gliniasty - pospółka gliniasta	mało wysadzinowe: - glina piaszczysta - glina zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła - il, il piaszczysty, il pylasty bardzo wysadzinowe: - piasek gliniasty - pył, pył piaszczysty - glina piaszczysta, glina, glina pylasta - il warwowy
2.	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3.	Kapilarność bierna H_{kb}	m	< 1,0	^a 1,0	> 1,0
4.	Wskaźnik piaszkowy SE		> 35	od 25 do 35	< 25

2.3. Materiały do nasypów

Wszystkie grunty przeznaczone na nasypy powinny spełniać wymagania podane w tabeli 1 i tabeli 2 oraz w EC 7.

Wskaźnik różnoziarnistości U gruntów niespoistych powinien wynosić co najmniej 3. Grunty o mniejszym wskaźniku różnoziarnistości można stosować jeżeli wstępne próby na poletku doświadczalnym wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia.

Górne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych (tabela 2) o wskaźniku wodoprzepuszczalności 6,0 m/dobę i wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$. W przypadku, gdy grunt nie spełnia tych warunków, wtedy te warstwy nasypu należy stabilizować spoiwem hydraulicznym.

2.4. Grunt w wykopie

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Powinien on charakteryzować się grupą nośności G1. Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G1 zgodnie z dokumentacją projektową i wytycznymi Inspektora.

3. SPRZĘT

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

- do odpajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- do jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, itp.),
- do zagęszczania (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.)
- do układania geosyntetyków (wg zaleceń producenta)
- do ewentualnego uzdatniania gruntu (rozsypywacze, recyklery, mieszalniki).

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który jest odpowiedni dla stosowanych materiałów i który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno przed, w trakcie jak i po operacjach odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

W tabeli 3 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Właściwą liczbę przejazdów $[n]$ należy ustalić na odcinku doświadczalnym. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inspektora.

Należy mieć na uwadze, że walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych. Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości ≥ 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

Tabela 3. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego.

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ily		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [m]	liczba przejść n	grubość warstwy [m]	liczba przejść n	grubość warstwy [m]	liczba przejść n	
Walce statyczne gładkie	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.
Walce statyczne okółkowane	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	Nie nadają się do gruntów nawodnionych.
Walce statyczne ogumione	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	M mało przydatne w gruntach spoistych.
Walce wibracyjne gładkie	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.
Walce wibracyjne okółkowane	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.
Zagęszczarki wibracyjne	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	Zalecane do zasypek wąskich przekopów.
Ubijaki szybkouderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	Zalecane do zasypek wąskich przekopów.
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucone z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

4. TRANSPORT

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

Transport materiałów na nasypy lub inne miejsca ich wbudowania, powinien odbywać się jedynie wtedy, gdy w miejscu przeznaczenia pracuje odpowiedni sprzęt do rozścielania i zagęszczania umożliwiający Inspektorowi sprawowanie odpowiedniego nadzoru nad robotami. Materiały transportowane luzem należy przewozić pojazdami przystosowanymi do bezkurzowego przewozu, bez strat i segregacji w jego trakcie.

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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania

5.1.1. Dokładność wykonania robót ziemnych

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

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

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

5.1.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w poniższej tabeli, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości I_s , podanych w tabeli.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w dokumentacji projektowej, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektorowi.

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia (tylko dla gruntów gruboziarnistych), przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia I_0 określonego zgodnie z normą PN-S-02205.

Dodatkowo należy sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 . Wartość modułu wtórnego odkształcenia musi być zgodna z dokumentacją projektową.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s
Wykop i miejsce zerowe - górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Wykop i miejsce zerowe - na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00
Podłoże pod nasyp do wysokości 2 m - do głębokości 50 cm od powierzchni terenu	0,97
Minimalna wartość wskaźnika odkształcenia (E_2/E_1) $I_0 \geq 2,2$	

5.2. Odwodnienia pasa robót ziemnych

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

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

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

5.2.1. Odwodnienie wykopów

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

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. o ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% 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.

5.3. Wykonanie wykopów

5.3.1. Zasady prowadzenia wykopów

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

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

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

5.3.2. Ruch budowlany

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

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

5.4. Ukop i dokop

Miejsce ukopu lub dokopu powinno zostać wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inspektora.

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

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

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odpajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniami Inspektora. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inspektora.

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

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

Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację.

5.5. Wykonanie nasypów

5.5.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze.

5.5.1.1. Wycięcie stopni

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu lub jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy wykonywać w skarpie (zboczu) stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić $4\% \pm 1\%$ w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy (zbocza).

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

Przy pochyłościach zbocza większych niż 1:2 wskazane jest zabezpieczenie stateczności nasypu przez podparcie go murem oporowym.

5.5.1.2. Spulchnienie gruntów w podłożu nasypów

Jeżeli nasyp ma być budowany na powierzchni skały lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

5.5.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

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

5.5.3. Zasady wykonania nasypów

5.5.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inspektora.

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

a) Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.

b) Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

c) Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.

d) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku $K_{10} \leq 10^{-5}$ m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około $4\% \pm 1\%$. Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

e) Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poręczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.

f) Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności $K_{10} \geq 6 \cdot 10^{-5}$ m/s i wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$. Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inspektor może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację spoiwem hydraulicznym lub wapnem. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.

g) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.

h) Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne $4\% \pm 1\%$ według poz. d).

i) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inspektor może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.5.3.2. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia.

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

5.5.3.3. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

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

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

5.5.4. Zagęszczenie gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

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

5.5.4.1. Grubość warstwy

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

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

5.5.4.2. Wilgotność gruntu

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

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

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pkt 6.

5.5.4.3. Wymagania dotyczące zagęszczania

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s .

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w poniższej tabeli. Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia I_0 określonego zgodnie z normą PN-S-02205.

Tablica 5. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość I_s
Górna warstwa nasypu o grubości 20 cm	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych od 0,2 do 1,2 m	1,00
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej 1,2 m	0,97
Minimalna wartość wskaźnika odkształcenia (E_2/E_1) $I_0 \geq 2,2$	

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inspektor nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

5.5.4.4. Próbné zagęszczenie

Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m², powinien być wykonany na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejazdów maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszcza się stosowanie szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, ugięciomierz udarowy) pod warunkiem wyrażenia zgody przez Inspektora i skalibrowaniu urządzeń w warunkach terenowych.

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

5.6. Odkłady

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

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

- a) stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- b) są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,

c) ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

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

5.6.1. Lokalizacja odkładu

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

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

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

Jeśli odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inspektora. Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę. Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukoju, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

5.6.2. Zasady wykonania odkładów

Przy wykonywaniu odkładów należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205, to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmie o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%.

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

Odspajanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Sprawdzenie jakości wykonania robót

6.1. Sprawdzenie odwodnienia

Kontrola odwodnienia korpusu ziemnego polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami niniejszej STWiOR oraz z dokumentacją projektową. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

6.1.2. Sprawdzenie jakości wykonania wykopów

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami niniejszej STWiOR oraz z dok. projektową. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie.

6.1.3. Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu

Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami niniejszej STWiOR. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- odwodnienia,
- zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

6.1.4. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

Kontrola jakości wykonania nasypów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami niniejszej STWiOR oraz dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia nasypu,
- pomiary kształtu nasypu,
- odwodnienie nasypu.

6.1.4.1. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 1000 m³.

W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny,
- zawartość części organicznych,
- wilgotność naturalną,
- wilgotność optymalną
- maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego,
- granicę płynności,

- kapilarność bierną,
- wskaźnik piaskowy.

6.1.4.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m² warstwy,
- nadania spadków warstwom z gruntów spoistych,
- przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.1.4.3. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż jeden raz w trzech punktach na 500 m² warstwy.

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

6.1.4.4. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej oraz niniejszej specyfikacji.

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

6.1.5. Sprawdzenie jakości wykonania odkładu

Kontrola wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

6.2. Badania do odbioru korpusu ziemnego

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje poniższa tablica.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem,	Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm.
2.	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	- w odstępach: - co 100 m na prostych, - w punktach głównych łuku, - co 50 m na łukach o $R \geq 100$ m, - co 25 m na łukach o $R < 100$ m, - w miejscach, które budzą wątpliwości.	Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.
3.	Pomiar pochylenia skarp	- w miejscach, które budzą wątpliwości.	Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.
4.	Pomiar równości powierzchni korpusu	Przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej: - w 2 miejscach (początek i koniec)	Nierówności powierzchni korpusu ziemnego nie mogą przekraczać 3 cm.
5.	Pomiar równości skarp	- w miejscach, które budzą wątpliwości.	Nierówności skarp nie mogą przekraczać ± 10 cm.
6.	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach: - co 100 m - w punktach wątpliwych. Przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej: - w 2 miejscach (początek i koniec), - w miejscach, które budzą wątpliwości.	Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.
7.	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m ² warstwy. Przy czym, dla mniejszych powierzchni należy wykonać badanie co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec).	Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z założonym w dokumentacji projektowej. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia I_0 .

6.3. 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 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 może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

Objętość ukopu i dokopu będzie ustalona w metrach sześciennych jako różnica ogólnej objętości nasypów i ogólnej objętości wykopów, pomniejszonej o objętość gruntów nieprzydatnych do budowy nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu, tj. procentowego stosunku objętości gruntu w stanie rodzimym do objętości w nasypie.

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

Objętość odkładu będzie określona w metrach sześciennych na podstawie obmiaru jako różnica objętości wykopów, powiększonej o objętość ukopów i objętości nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu i zastrzeżeń sformułowanych w pkt 5.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m³ wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

Cena wykonania 1 m³ nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku z ukopu lub/i dokopu na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Niniejsze zestawienie obejmuje Polskie Normy nie datowane. Przyjęto zasadę, że w wypadku powołań nie datowanych należy stosować ostatnie wydanie normy.

- | | | |
|----|------------------|--|
| 1. | PN-B 02481 | Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar |
| 2. | PN-S 02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 3. | PN-EN 933-8+A1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badanie wskaźnika piaskowego, |
| 4. | PN-S-96011 | Drogi samochodowa. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych |
| 5. | PN-EN-14227-3 | Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym- Specyfikacja - Część 3: Mieszanki związane popiołami lotnymi |
| 6. | PN-EN-14227-4 | Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym -- Specyfikacje -- Część 4: Popioły lotne do mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym |
| 7. | PN-EN- 14227 -15 | Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym -- Specyfikacje -- Część 15: Grunty stabilizowane hydraulicznie |
| 8. | PN-EN 1744-1+A1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Część 1: Analiza chemiczna |
| 9. | PN-EN 1997-1 | Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne |

10. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego

10.2. Inne dokumenty

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

13. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDKiA 2014.

D - 03.03.01**DREN DROGOWY****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem drenu drogowego.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Określenia podstawowe

1.3.1. Dren drogowy - sączek służący do odprowadzenia wody z podłoża gruntowego lub służący do odwodnienia warstw nawierzchni drogowej, usytuowany równolegle do osi korony drogi.

2. MATERIAŁY**2.1. Rodzaje materiałów stosowanych w drenie drogowym**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu drenu są:

- kruszywo,
- rury drenarskie,
- materiały na podsypkę.

2.2. Kruszywo

Należy zastosować kruszywo o frakcjach 40/63, o dużej przepuszczalności. Stosowane kruszywo nie może się lasować, nie może zawierać substancji szkodliwych ani ciał obcych takich, jak: drewno, szkło i plastik.

2.3. Rury drenarskie

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-89221, tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z polichlorku winylu i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania.

Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadłe do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie. Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki.

Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach. Rurki drenarskie należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 0°C.

Złączki, służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego. Złączki muszą być dostosowane do systemu rurek drenarskich.

Złączki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych temperatura otoczenia nie może przekraczać 40°C, a odległość składowania powinna być większa niż 1 m od czynnych urządzeń grzejnych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nie przekraczających wysokości 5 worków.

2.4. Podsypka

Podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13043.

3. SPRZĘT

Dren drogowy może być wykonywany ręcznie lub mechanicznie.

W przypadku mechanizacji wykonania drenów Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) koparek do kopania rowków drenarskich,
- b) innego sprzętu - do transportu, robót ziemnych i drenarskich.

4. TRANSPORT

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Odległość transportu kruszywa nie może powodować rozsegregowania się mieszanek w czasie transportu.

Rurki z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnym uszkodzeniem, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rurek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0°C i niższej. Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

Metoda wykonania wykopu drenarskiego (ręczna lub mechaniczna) powinna być dostosowana do głębokości wykopu i posiadanego sprzętu mechanicznego. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową oraz wskazaniem Inspektora.

Wykop rowka drenarskiego należy rozpocząć od wylotu i prowadzić ku górze, w celu zapewnienia wodzie stałego odpływu. Nachylenie skarp rowków należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Przed przystąpieniem do układania rurek drenarskich, dno rowków należy oczyścić (np. łyżkami drenarskimi). Na oczyszczonym dnie należy wykonać podsypkę z piasku o grubości 5 cm. Podsypkę przy sączącej się wodzie należy wykonać tuż przed układaniem rurek drenarskich.

W przygotowanym wykopie należy układać rurki drenarskie, zgodnie z kierunkiem postępu robót, tj. ku wzniesieniu. Układanie rurek drenarskich zaleca się wykonać niezwłocznie po wykopaniu rowka dla zmniejszenia niebezpieczeństwa osuwania się skarp. Skrajny, ułożony najwyżej otwór rurki należy zasłonić odpowiednią zaślepką (kształtką plastikową) w celu uniemożliwienia przedostawania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rurki. Perforowane rurki z tworzyw sztucznych należy łączyć za pomocą specjalnie produkowanych złączek.

Zasada działania drenu wymaga umożliwienia dopływu do niego wody gruntowej poprzez otwory w rurkach.

Zasypanie rurociągu należy wykonać materiałem filtracyjnym zgodnie ze wskazaniami Inspektora. Zasypanie powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia ułożonego rurociągu. Po ułożeniu rurek należy wykonać obsypkę ze żwiru do wysokości 10 cm nad wierzchem rurki, zagęszczoną ubijakiem po obu stronach przewodu, a następnie układać warstwy materiału filtracyjnego (kruszywa) grubości nie większej niż od 20 do 25 cm w stanie luźnym, które należy lekko ubić w sposób nie powodujący uszkodzenia i przemieszczenia rurek. Całość należy zagęścić. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić 1,00.

Wyprowadzenie drenu wykonuje się zgodnie w wytycznymi projektu kanalizacji deszczowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola wstępna przed wykonaniem drenu

Dostarczane materiały (kruszywo i rury drenarskie) powinny mieć deklarację właściwości użytkowych lub aprobatę techniczną.

W przypadkach wątpliwych lub spornych należy przeprowadzić badania w jednostce specjalistycznej, w zakresie podanym w aprobacie technicznej.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje poniższa tablica 1.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Lokalizacja robót	1 raz	Wg dokumentacji projektowej
2.	Właściwości kruszywa i materiałów na zasypkę	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	Wymagania wg punktu 2
3.	Właściwości rur drenarskich	dla każdej partii i przy każdej zmianie materiału	

6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy podaje poniższa tablica 6.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Wymiary drenu	w 2 punktach na dziennej działce roboczej każdego drenu oraz w miejscach, które budzą wątpliwości	Odchylenia wymiarów szerokości i głębokości rowu nie powinny być większe niż ± 10 cm
2.	Spadki poprzeczne		Odchylenie spadku ułożonego drenu od przewidywanego w dokumentacji projektowej, nie powinno przekraczać: - przy zmniejszeniu spadku -5 % - przy zwiększeniu spadku +10 % projektowanego spadku.
3.	Ukształtowanie osi w planie		Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.
4.	Ukształtowanie osi rurociągu w planie		Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.
5.	Prawidłowość wykonania zasypki		Ocena wizualna wykonania zasypki. Odchylenia grubości warstw zasypek filtracyjnych: ± 5 cm, a jednocześnie ± 25 % zaprojektowanej grubości warstwy
6.	Zagęszczenie		Wskaźnik zagęszczenia warstwy nie powinien być mniejszy od 1,00.

7. OBIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową drenu drogowego podłużnego jest - m (metr).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOR i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu dla drenu drogowego podlega:

- rów pod dren,
- zasypanie warstwami materiału filtracyjnego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m drenu drogowego obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopanie rowków w gruncie z wyrównaniem i ubiciem dna,
- rozłożenie rurek drenarskich,

- zasypanie warstwami z kruszywa i zagęszczenie zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
2. PN-EN 12670 Kamień naturalny - Terminologia
3. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
4. PN-EN 1926 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
5. PN-EN 1936 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie gęstości i gęstości objętościowej oraz całkowitej i otwartej porowatości
6. PN-EN 12371 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie mrozoodporności
7. PN-EN 13755 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym
8. PN-EN 14157 Kamień naturalny - Oznaczanie odporności na ścieranie
9. PN-B 02481 Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
10. PN-B 10736 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
11. PN-B 11210 Materiały kamienne - Kamień łamany
12. PN-S 02205 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania

D - 04.01.01**KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

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

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

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

4. TRANSPORT

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

Zwiększenie odległości transportu ponad 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.

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

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Warunki przystąpienia do robót**

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

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

5.2. Wykonanie koryta

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

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inspektora.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce zaakceptowane przez Inspektora.

5.3. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

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

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

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

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

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć o wartość wskaźnika odkształcenia I_0 określonego zgodnie z normą PN-S-02205.

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

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s :
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00
Minimalna wartość wskaźnika odkształcenia (E_2/E_1) $I_0 \geq 2,2$	

5.4. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

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

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania w czasie robót

6.1.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje poniższa tablica 2.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Szerokość koryta	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości.	Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.
2.	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości	Nierówności poprzeczne i podłużne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.
3.	Równość poprzeczna	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości	
4.	Spadki poprzeczne	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości, dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych	Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.
5.	Rzędne wysokościowe	osi jezdni i na jej krawędziach: - co 25 m na odcinkach prostych - co 10m na łukach	Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.
6.	Ukształtowanie osi w planie	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości, dodatkowe pomiary ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych	Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.
8.	Zagęszczenie, wilgotność optymalna	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²	Wskaźnik zagęszczenia i odkształcenia koryta i wyprofilowanego podłoża nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.
9.	Wtórny moduł odkształcenia	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²	Minimalna wartość dla podłoża: $E_2 \geq 25$ MPa

6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m² koryta obejmuje:

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

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Niniejsze zestawienie obejmuje Polskie Normy nie datowane. Przyjęto zasadę, że w wypadku powołań nie datowanych należy stosować ostatnie wydanie normy.

1. PN-S 02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
2. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją

D - 04.03.01A OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH, SPOINY TECHNOLOGICZNE I POŁĄCZENIA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni, a także z wykonaniem związków międzywarstwowych i połączeń warstw ulegających zakryciu z mieszanek mineralno asfaltowych z innymi rodzajami nawierzchni i urządzeniami znajdującymi się w jezdni, krawężnikami itp.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Określenia podstawowe

1.3.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wykonana na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.3.2. Emulsja asfaltowa - emulsja, w której fazą zdyspergowaną jest asfalt drogowy.

1.3.3. Kationowa emulsja asfaltowa - emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząsteczkom zdyspergowanego asfaltu.

1.3.4. Emulsja asfaltowa modyfikowana polimerami - emulsja, w której fazą zdyspergowaną jest asfalt modyfikowany polimerami, lub emulsja asfaltowa modyfikowana lateksem.

1.3.5. Związanie międzywarstwowe - wykonana na miejscu (placu budowy) aplikacja określonego zestawu materiałów (emulsja asfaltowa, kruszywo itd.), której celem jest trwale zespolenie warstw nawierzchni drogowej.

1.3.6. Połączenie jest powierzchni (pionową lub skośną) styku:

- między rodzajami MMA o różnych właściwościach, (np. beton asfaltowy/asfalt lany),
- między warstwami z MMA i urządzeniami znajdującymi się w jezdni (np. krawężniki, kostka brukowa, studzienki instalacyjne itp.).

1.3.7. Spoina technologiczna jest (pionową lub skośną) powierzchni styku, która powstaje przy pasmowym wbudowaniu MMA o porównywalnych właściwościach obok siebie (spoiny podłużne) lub - w przypadku dłuższych przerw w pracy - jedna za drugą (spoiny poprzeczne).

1.3.8. Szczelina - jest zaprojektowanym lub wynikającym z uwarunkowań roboczych odstępem między dwoma warstwami MMA lub między warstwami MMA i urządzeniami wbudowanymi w jezdnię. Odstęp ten po winien zostać wypełniony w stopniu gwarantującym szczelność.

1.3.9. Urządzenie w jezdni - studzienki odwodnieniowe i instalacyjne, cieciki, krawężniki itp.

1.3.10. Taśma polimeroasfaltowa - najczęściej samoprzylepna taśma wytworzona w warunkach przemysłowych z asfaltu drogowego modyfikowanego elastomerami o przekroju prostokątnym, zabezpieczona przed sklejeniem się przekładką z papieru silikonowanego.

1.3.11. Masa polimeroasfaltowa - gotowa mieszanina asfaltu modyfikowanego polimerami, wypełniacza i innych dodatków, wytworzona w warunkach przemysłowych, stosowana na zimno, o właściwościach umożliwiających rozłożenie warstwą o wymaganych wymiarach, na krawędziach styków warstw nawierzchni, połączeń, urządzeń w nawierzchni, stosowana do zapewnienia prawidłowego połączenia.

1.3.12. Zalewa drogowa - wytworzona w warunkach przemysłowych mieszanka asfaltu drogowego z elastomerami, która zapewnia dobrą przyczepność do ścianek szczeliny oraz dużą wydłużalność (rzędu 25 %) w niskiej temperaturze (-20°C), stosowana na gorąco do wypełnienia szczelin w nawierzchni drogowej.

1.3.13. Warstwa mieszanki mineralno-asfaltowej - Warstwa nawierzchni wykonana z mieszanki mineralno-asfaltowej, spełniająca wymagania obowiązujących przepisów technicznych.

1.3.14. Pakiet warstw mieszanki mineralno-asfaltowej - Kilka warstw z MMA o grubościach wynikających z projektu technicznego nawierzchni drogowej.

1.3.15. Podłoże warstwy - niżej leżąca warstwa konstrukcji nawierzchni drogowej.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały do wykonania skropienia

2.1.1. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Do złączenia warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować:

- Kationowe emulsje asfaltowe - zgodnie z tablicą 1.
- Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami - zgodnie z tablicą 1
- Kruszywo grube (grysy) 8/16 lub 5/8, albo 2/5 o właściwościach nie gorszych niż wymagane przy stosowaniu tych kruszyw do warstwy ścierniczej z MMA na danej drodze. Kruszywo grube (grysy) należy stosować do wykonania warstwy szczepnej między warstwą (zwykle podbudowy) z kruszywa niezwiązanego lub związanego spoiwem hydraulicznym, a warstwą z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- Mleczka wapienne, w których zawartość $\text{Ca(OH)}_2 > 90\%$ oraz zawartość całkowita $(\text{CaO}+\text{MgO}) \geq 90\%$ wg PN-EN 459-2, średnia zawartość cząstek stałych $d_{50\%} < 5 \mu\text{m}$.

Dopuszczone jest stosowanie asfaltów upłynnionych wg PN-EN 15322 do wykonywania złączania między warstwą podbudowy niezwiązaną (mineralną) a pierwszą warstwą asfaltową (zwykle podbudową asfaltową). W tym przypadku nie jest konieczne stosowanie kruszywa do posypywania warstwy niezwiązaną.

Tablica 1. Rodzaje lepiszcza - oznaczenia zgodne z systematyką zawartą w PN-EN 13808

podbudowa asfaltowa na warstwie niezwiązanej	warstwa wiążąca na podbudowie asfaltowej	w. wiążąca lub ścierna na warstwie frezowanej	warstwa ścierna na warstwie wiążącej
C60 B5 ZM	C60 B3 ZM	C60 B3 ZM	C60 B3 ZM

Dostarczona emulsja powinna posiadać deklarację właściwości użytkowych i być oznakowana znakiem CE lub znakiem budowlanym B.

2.1.2. Wymagania dla materiałów do wykonania skropienia

Wymagania wobec emulsji stosowanych do związań międzywarstwowych wg PN-EN 13808 podaje tablica 2.

Tablica 2. Wymagania dla emulsji kationowych oraz emulsji kationowych modyfikowanych polimerami.

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	C60 B3 ZM	C60 B5 ZM
Polarność	PN-EN 1430	-	dodatnia	dodatnia
Indeks rozpadu, badany na piasku Sikaisol	PN-EN 13075-1	g/100g	50 do 100	120 do 180
Stabilność podczas mieszania z cementem	PN-EN 12848	g	-	< 2
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% m/m	58 do 62	58 do 62
Czas wypływu Φ 2 mm przy 40°C	PN-EN 12846	s	15-45	15-45
Pozostałość na sicie, sito 0,5 mm	PN-EN 1429	% m/m	< 0,2	< 0,2
Trwałość po 7 dniach magazynowania, sito 0,5 mm	PN-EN 1429	% m/m	deklarowana	deklarowana
Sedymentacja	PN-EN 12487	% m/m	deklarowana	deklarowana
Adhezja, badana na kruszywie bazaltowym	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	deklarowana	deklarowana
	WT-3 Załącznik 2	% pokrycia powierzchni	≥ 75	≥ 75
pH emulsji	PN-EN 12 850	-	≥ 3,5	≥ 3,5
Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426	0,1 mm	≤ 100	≤ 100

2.1.3. Zużycie lepiszczy do skropienia

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inspektora.

Wymagane ilości emulsji do skropienia, w zależności od rodzaju podłoża, przedstawia tablica 3.

Tablica 3. Rodzaj i dozowanie emulsji asfaltowej w zależności od podłoża z MMA.

			Nakładana warstwa	
			asfaltowa warstwa wiążąca	warstwa ścierna
Rodzaj i jakość podłoża	Asfaltowa podbudowa	nowa warstwa	C60 B3 ZM 200 do 270 g/m ²	C60 B3 ZM 130 do 200 g/m ²
		frezowanie	C60 B3 ZM 300 do 270 g/m ²	C60 B3 ZM 130 do 200 g/m ²
		bardzo porowate, chude lub z wykruszony mi ziarnami kruszywa	C60 B3 ZM 230 do 3300 g/m ²	C60 B3 ZM 200 do 270 g/m ²
	Asfaltowa warstwa wiążąca	nowa warstwa	wg wskazań Inspektora	C60 B3 ZM 100 do 170 g/m ²
		frezowanie	C60 B3 ZM 200 do 270 g/m ²	C60 B3 ZM 130 do 300 g/m ²
		bardzo porowate, chude lub z wykruszony mi ziarnami kruszywa	wg wskazań Inspektora	C60 B3 ZM 200 do 270 g/m ²

Jeżeli warstwy asfaltowe układane są bezpośrednio jedna na drugą (w tym samym dniu "cieple na ciepło") należy zrezygnować ze skropienia. Powinno to wynikać z harmonogramu robót. Inwestor w takim przypadku nie ma obowiązku zapłaty, mimo pozycji kosztorysowej.

2.1.4. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Nie przewiduje się magazynowania na budowie emulsji stosowanych do związań międzywarstwowych. Przy ewentualnej konieczności przechowywania emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

2.2 Materiały do wykonania spoin technologicznych i połączeń

2.2.1. Rodzaje materiałów do wykonania spoin technologicznych i połączeń

Do wykonania połączeń i spoin technologicznych w warstwach z MMA należy stosować:

- taśmy polimeroasfaltowe
- asfaltowe zalewy drogowe
- masy polimeroasfaltowe.

2.2.2. Wymagania dla materiałów do wykonania spoin technologicznych i połączeń

Do wykonania połączeń i spoin technologicznych należy stosować materiały, dla których dostawca/producent dostarczy pisemne informacje o wcześniejszych pozytywnych zastosowaniach, tj.:

- referencje od zarządów dróg, na których zastosowano dany wyrób,
- wyniki badań potwierdzające prawidłowe działanie wyrobu.

Przedstawione dokumenty muszą zostać zaakceptowane przez Inspektora.

2.2.3. Składowanie materiałów do wykonania spoin technologicznych i połączeń

Nie przewiduje się magazynowania na budowie materiałów do wykonania spoin technologicznych i połączeń. Wyroby dostarczane w opakowaniach powinny być przechowywane w oryginalnych opakowaniach bez rozpakowania (chyba, że producent zaleca inaczej), w pomieszczeniach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i chroniących przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

3. SPRZĘT**3.1. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni**

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych, zaleca się użycie urządzeń dwuszczołkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,
- sprzężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

3.2. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- ilości dozowanego lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania (kalibracji) skrapiarki w zakresie równomierności skrapiania i wydatku emulsji na m².

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości założonej.

Zastosowanie ręcznych urządzeń do spryskiwania należy uzgodnić z Inspektorem.

Do skrapiania warstwy mleczkiem wapiennym dopuszcza się rolniczy sprzęt do skrapiania (opryskiwacz). Zbiornik opryskiwacza powinien być wyposażony w mieszadło obrotowe. Jeśli producent mieszaniny gwarantuje jej jednorodność w określonym czasie, mieszadło nie jest wymagane.

3.3. Sprzęt do wykonania spoin technologicznych i połączeń

Do wykonania spoin technologicznych i połączeń należy stosować urządzenia zalecane przez producenta wyrobu.

4. TRANSPORT**4.1. Transport lepiszczy**

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Pojazdy powinny być wyposażone w odpowiednio sterowany system ogrzewania emulsji. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

4.2. Transport materiałów do wykonania spoin technologicznych i połączeń

Taśmy polimeroasfaltowe powinny być przewożone w opakowaniach firmowych dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem lub zanieczyszczeniem. Asfaltowe zalewy drogowe oraz masy polimeroasfaltowe powinny być przewożone w oryginalnych opakowaniach firmowych (najczęściej w hobokach) dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem lub zanieczyszczeniem.

4.3. Transport mleczka wapiennego

Mleczko wapienne powinno być transportowane w zamkniętych pojemnikach w cysternach samochodowych przeznaczonych do transportu mleka wapiennego lub w kontenerach IBC zapewniających homogeniczność roztworu w całej objętości.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Oczyszczenie warstw nawierzchni**

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu oraz plam oleju przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem i absorbentów. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Zanieczyszczenia stwardniałe, których usunięcie mechaniczne jest niemożliwe, należy usunąć ręcznie.

5.2. Próbné dozowanie emulsji i kruszywa na odcinku próbnym

Jeżeli Inspektor uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego, to co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- ustalenia poprawności dozowania emulsji,
- ustalenia poprawności dozowania posypki z kruszywa (na podbudowie niezwiązanej lub związanej hydraulicznie).

Do takiej próby Wykonawca użyje takich samych materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu i o długości ustalonej z Inspektorem.

5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Wybrane ilości emulsji do skropienia, w zależności od rodzaju podłoża przedstawia tabela 3. Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy. Temperatura podłoża w czasie skrapiania powinna wynosić nie mniej +5°C. Nie dopuszcza się wykonywania skrapiania podczas opadów atmosferycznych lub tuż przed opadami.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inspektora jej oczyszczenia. W przypadku skrapiania warstwy z kruszywa niezwiązanego lub związanego hydraulicznie, po okresie długotrwałych opadów deszczu, od decyzji Inspektora zależy, czy powierzchnia, która ma być skrapiana jest wystarczająco sucha, aby emulsja mogła penetrować warstwę. Jeżeli poziom zawilgocenia warstwy jest zbyt duży, należy wstrzymać się ze skrapianiem do momentu przesuszenia powierzchni warstwy.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatury lepiszczy powinny mieścić się w przedziałach od 50 do 70 °C.

Skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin.

Należy zapewnić równomierne naniesienie warstwy lepiszcza na podłożu, w szczególności przy brzegach. Przyległe strefy należy w razie potrzeby zabezpieczyć (dotyczy to przede wszystkim obramowań i rynien odpływowych). Spryskane powierzchnie należy wyłączyć z ruchu publicznego i technologicznego.

5.3.1. Wykonanie skropienia na warstwie niezwiązanej (podbudowie z kruszywa) lub związanej hydraulicznie

Wykonanie skropienia składa się z dwóch czynności: skropienia emulsją i rozsypania ochronnej posypki z kruszywa.

Warstwę z kruszywa niezwiązanego lub związanego spoiwem hydraulicznym należy skropić rozcieńczoną do 40% (m/m) emulsją C60 B5 ZM w ilości niezbędnej do zaimpregnowania warstwy lepiszczem oraz pozostawienia nadkładu do przyklejenia posypki z kruszywa 5/8 lub 8/11.

Niezbędna ilość emulsji zależy od tekstury i porowatości skrapianej warstwy i powinna być ustalona każdorazowo na odcinku próbnym lub przyjęta na podstawie porównania z wykonanymi wcześniej impregnacjami takiej samej mieszanki mineralnej. Orientacyjna ilość pozostałego lepiszcza po rozpadzie emulsji powinna wynosić nie mniej niż 0,8 kg/m². Następnie na warstwie podbudowy należy rozsypać pojedynczą warstwę kruszywa. Kruszywo powinno być rozłożone równomiernie w taki sposób, aby zapewnić całkowite pokrycie zabezpieczanej powierzchni bez nadkładu z luźnego kruszywa, co ma zabezpieczyć koła samochodów dostawczych i koła/gąsienice rozkładarki przed kontaktem z asfaltem wytrąconym z emulsji. Niezbędna ilość kruszywa do posypania skropienia powinna być ustalona każdorazowo na odcinku próbnym lub przyjęta na podstawie porównania z wykonanymi wcześniej impregnacjami takiej samej mieszanki mineralnej.

Przy wykonywaniu warstwy szepnej na warstwie z kruszywa związanego spoiwem hydraulicznym skropienie impregnujące powinno być wykonane rozcieńczoną do 40% (m/m) emulsją asfaltową C60 B5 ZM o obniżonej kwasowości (pH≥3,5). Zabrania się skrapiania podbudowy z kruszywa niezwiązanego lub związanego hydraulicznie emulsją C60 B3 ZM (dawna nazwa: "emulsja szybkorozpadowa").

Zamiennie zamiast posypki z kruszywa można stosować roztwór mleka wapiennego. Stężenie roztworu roboczego mleka wapiennego należy przygotować tak, by w 100 g próbki zawartość wodorotlenku wapnia wyrażona w gramach, a otrzymana przez wysuszenie próbni w suszarce w temp. 110 ± 5 st. C do stałej masy (jednak nie dłużej niż 5 godz.) była nie mniejsza niż 11,5 g i nie większa niż 21 g. Dozowana na nawierzchnię dawka roztworu mleka wapiennego powinna zawierać się w przedziale 250 g/m² ± 20 g. rozprysk powinien być wykonany skrapiaarką lub sprzętem rolniczym po rozpadnięciu emulsji w sposób równomierny tak, aby cała powierzchnia warstwy została równomiernie pokryta. Zabezpieczy to warstwę przed wyrwaniem emulsji kołami samochodów.

5.4. Wykonanie spoin technologicznych i połączeń

Spoiny technologiczne i połączenia powinny być wykonywane starannie przez doświadczony personel Wykonawcy, z uwzględnieniem zaleceń producenta stosowanych wyrobów budowlanych. Nie zezwala się stosowania emulsji asfaltowej i emulsji asfaltowej modyfikowanej oraz gorącego lepiszcza asfaltowego do wykonywania spoin technologicznych i połączeń z innymi rodzajami nawierzchni oraz urządzeniami znajdującymi się w jezdni, krawężnikami itp.

Połączenia warstwy nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej z innymi rodzajami nawierzchni lub z warstwami z MMA, ale innego rodzaju lub typu nią zaprojektowana i wykonywana, oraz z urządzeniami znajdującymi się w jezdni (np. włązy studzienek kanalizacyjnych i instalacyjnych, wpusty, krawężniki, elementy ściekowe itp.) powinny być projektowane i wykonywane jako szczelne. Szczelne połączenie warstwy z MMA z innymi rodzajami nawierzchni i z elementami urządzeń znajdujących się w jezdni mogą być uzyskane przez:

- oklejenie, tuż przed wbudowywaniem nowej warstwy MMA, bocznej (pionowej lub skośnej) ścianki warstwy istniejącej nawierzchni lub elementu wyposażenia ulicy, samoprzylepną taśmą z polimeroasfaltu, o odpowiednich wymiarach (grubości 10 mm i szerokości równej grubości warstwy),
- ułożenie maszynowo warstwy z masy polimeroasfaltowej o grubości 10 mm i wysokości równej grubości warstwy,
- wykonanie połączenia, jako szczeliny, o odpowiednich wymiarach, wypełnionej asfaltową zalewą drogową na gorąco.

W przedmiarze robót należy przewidzieć osobną pozycję i podać rodzaj wybranego materiału do połączeń warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych z innymi rodzajami nawierzchni i urządzeniami znajdującymi się w jezdni, krawężnikami itp.

5.5. Ochrona warstw przed przenikaniem wody

Boczne powierzchnie warstw z MMA, które nie są obramowane krawężnikami, powinny być odpowiednio zagęszczone walcem z boczną rolką dociskającą i wykonane ze skosem tworzącym z dolną płaszczyzną warstwy kąt nie większy niż 60°. Jeśli krawędzie te mogą być narażone na działanie wody napływającej z boku (np. od strony pasa dzielącego, pobocza lub na zewnętrznych krawędziach nawierzchni na łukach poziomych) to powinny być uszczelnione warstwą gorącego asfaltu drogowego lub asfaltową za lewą drogową w ilości ok. 4 kg/m² na powierzchni bocznej ścianki warstw. Boczne powierzchnie warstw z MMA przed uszczelnieniem muszą być odpowiednio chronione przed zapyleniem i innymi zanieczyszczeniami.

W przypadku zastosowania lepiszcza asfaltowego na gorąco należy stosować proste narzędzia do smarowania lepiszczem bocznych ścianek warstw, albo zastosować natrysk gorącym lepiszczem odpowiednio ukształtowanymi lancami ręcznymi. Do uzyskania wystarczająco grubej warstwy lepiszcza konieczne będzie kilkukrotne nanoszenie lepiszcza na boczne ścianki pakietu warstw.

5.6. Układ spoin w warstwach i szczeliny dylatacyjne

Podłużne spoiny technologiczne w warstwach z MMA, które tworzą wielowarstwową konstrukcję nawierzchni, powinny być przesunięte względem siebie nie mniej niż o 30 cm i żadna z tych spoin nie powinna znajdować się w obszarach (poszczególnych pasów ruchu) narażonych na intensywne, powtarzalne obciążenia od kół samochodowych, ani w obszarze oznakowania poziomego jezdni. W przypadku dłuższych przerw (uniemożliwiających prawidłowe zagęszczenie ułożonej warstwy, lub na zakończenie działki roboczej) w trakcie układania warstwy wiążącej lub ścieralnej należy odciąć ułożone pasmo o długości ok. 3 m. Początek odciętego kawałka należy zakończyć ukośną płaszczyzną na całej grubości warstwy i usunąć ten kawałek bezpośrednio przed kontynuowaniem wbudowywania pasa MMA. Przed rozpoczęciem wbudowywania należy zapewnić prawidłowe połączenia (spoiny poprzecznej) między obydwooma odcinkami. Poprzeczne spoiny technologiczne w poszczególnych warstwach z MMA, które tworzą wielowarstwową konstrukcję nawierzchni, powinny być przesunięte względem siebie nie mniej niż o 2,0 m. Jeżeli przesunięcie nie jest możliwe, wtedy w miejscu takiego połączenia należy wykonać szczelinę dylatacyjną wypełnioną asfaltową zalewą drogową na gorąco. Szerokość szczelin przy połączeniach podłużnych i poprzecznych zależy od grubości warstwy ścieralnej i wynosi przy grubości warstwy:

- do 2,5 cm - minimum 10 mm,
- powyżej 2,5 cm - minimum 15 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia oraz ustalenia poprawności dozowania posypki z kruszywa na podbudowie niezwiązanej lub związanej hydraulicznie.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu i o długości uzgodnionej z Inspektorem. Skropiona powierzchnia powinna mieć wygląd jednorodny i równomierny.

Wykonawca powinien przedstawić wyniki badań kwalifikacyjnych wyrobów przed przystąpieniem do robót.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być oparta na deklaracji właściwości użytkowych wystawionej przez producenta oraz świadectwie jakości dla dostarczonej partii produktu, z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy. W przypadku braku świadectwa jakości emulsji od producenta, Wykonawca powinien przedstawić własne badania.

6.2.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Dopuszcza się skrapianie emulsją tylko czystego, najlepiej odpylonego i zmytego woda podłoża.

Należy przeprowadzić kontrolę jednorodności skropienia oraz ilości rozkładanego lepiszcza na 1 m². Częstość pobierania próbek powinna być nie mniejsza niż 4 próbki na każde 1000 m².

6.2.3. Sprawdzenie wykonania połączeń.

Dopuszcza się uszczelnianie miejsc połączeń tylko czystych, najlepiej odpylonych gorącym powietrzem, warstwa betonu asfaltowego przy krawędziach musi być odpowiednio zagęszczona.

Odebrane mogą zostać spoiny i połączenia, które optycznie nie budzą wątpliwości, tzn. są zamknięte na całej długości, w jednym poziomie.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest:

- m2 (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni,
- m2 (metr kwadratowy) powierzchni skropionej,
- mb (metr bieżący) połączeń z urządzeniami obcymi.

Wykonanie połączenia roboczego lub spoiny roboczej zawiera się w cenie wykonania warstwy MMA.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOR i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena 1 m² oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.

Cena 1 m² skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena 1m połączeń z urządzeniami obcymi obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie elementów obcych
- ułożenie taśmy.

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Niniejsze zestawienie obejmuje Polskie Normy nie datowane. Przyjęto zasadę, że w wypadku powołań nie datowanych należy stosować ostatnie wydanie normy.

1. PN-EN ISO 4259 Przetwory naftowe. Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania
2. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
3. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy - Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
4. PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy - Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
5. PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalanie - Metody badań - Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
6. PN-EN 15322 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji asfaltów upłynnionych i fluksowanych
7. PN-EN 459-2 Wapno budowlane - Część 2: Metody badań

10.2. Inne dokumenty

7. CPR - Construction Product Regulation, Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady ws. wyrobów budowlanych nr 305/2011

**D - 04.04.00A WARSTWA MROZOOCHRONNA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ Z KRUSZYWEM 0/63 O CBR≥35%
I K≥8 M/DOBĘ (KR-3)**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy mrozoochronnej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem 0/63 o CBR≥35% i k≥8 m/dobę.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem warstwy z kruszywa naturalnego łamanego, kruszywa sztucznego, bądź pochodzącego recyklingu, niezwiązane mechanicznie.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka niezwiązana - ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od d=0 do D), który jest stosowany do wykonania warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

1.4.2. Warstwa mrozoochronna - warstwa leżąca pod konstrukcją nawierzchni drogowej w przypadku, gdy podłoże gruntowe (grunt rodzimy lub nasypowy) nie spełnia warunków nośności i/lub mrozoodporności.

1.4.3. Kategoria - charakterystyczny poziom właściwości mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem kategorii NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

1.4.4. Partia - wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawę dzieloną (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, ładunek barki) lub halde, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków.

Przy ciągłym procesie produkcyjnym, jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie.

1.4.5. Kruszywo - materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu.

1.4.6. Kruszywo naturalne - kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie, jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczków.

1.4.7. Kruszywo kamienne - kruszywo z mineralnych surowców jak żwir kruszony, mechanicznie rozdrobnione skały, nadziarno żwirowe.

2. MATERIAŁY

2.1. Rodzaje materiałów i wymagania

Do mieszanek można stosować następujące materiały:

- kruszywo naturalne lub sztuczne,
- kruszywo z recyklingu,
- połączenie ww. kruszyw wymienionych.

Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli. W mieszankach, które są produkowane z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać podane wymagania.

Wymagania wobec kruszywa przedstawia tabela 1.

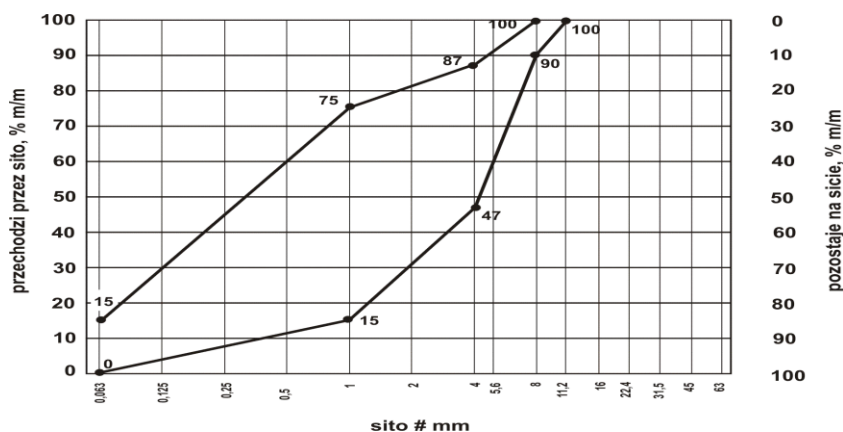
Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych
1.	Uziarnienie, kategoria nie niższa niż	GA 75
2.	Tolerancje uziarnienia kruszywa o ciągłym uziarnieniu	GT _A -deklarowana
3.	Kształt kruszywa grubego (≥4mm) wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu a) wskaźnik płaskości lub b) wskaźnik kształtu	F _I deklarowana S _I deklarowana
4.	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych	C _d deklarowana
5.	Zawartość pyłów w kruszywie	f _d deklarowana Łączna zawartość pyłów w złożonej mieszance z kruszyw powinna się mieścić w krzywych
6.	Odporność na rozdrabnianie, kategoria nie wyższa niż	LA ₅₀
7.	Odporność na ścieranie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm), kategoria nie wyższa niż	M _{DE} -deklarowana
8.	Gęstość ziaren	deklarowana
9.	Nasiąkliwość, kategoria nie wyższa niż	WA ₂₄₂

10.	Siarczany rozpuszczalne w kwasie	AS _{deklarowana}
11.	Całkowita zawartość siarki	S _{deklarowana}
12.	Składniki rozpuszczalne w wodzie	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów
13.	Zanieczyszczenia (dot. kruszyw naturalnych)	Brak ciał obcych takich, jak: drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy
14.	Zgorzel słoneczna bazaltu (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wymagana kategoria	SB _{LA} -deklarowana
15.	Mrozoodporność kruszywa (frakcja referencyjna do badania #8/16mm), kategoria nie wyższa niż	F ₁₀
16.	Skład mineralogiczny	deklarowany
17.	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w kruszywach pochodzenia mineralnego.

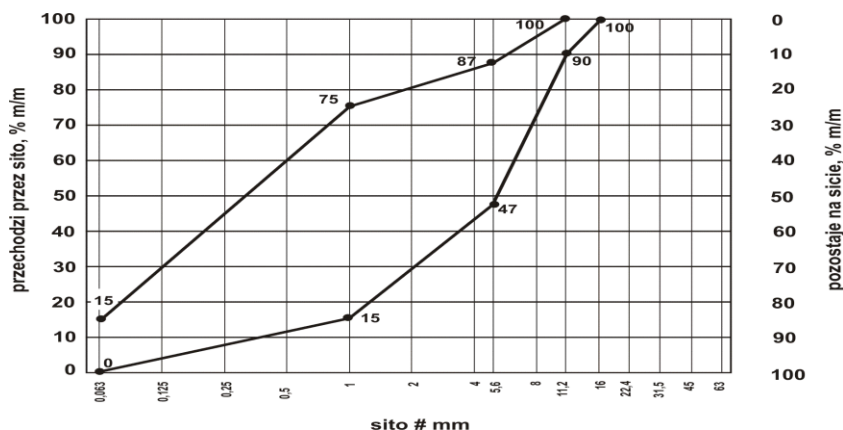
2.2. Mieszanka niezwiązana

W warstwie mrozochronnej należy stosować mieszanki kruszyw o uziarnieniu od 0/8 do 0/63 mm. Wymagania wobec mieszanek podane są w tablicy 3.

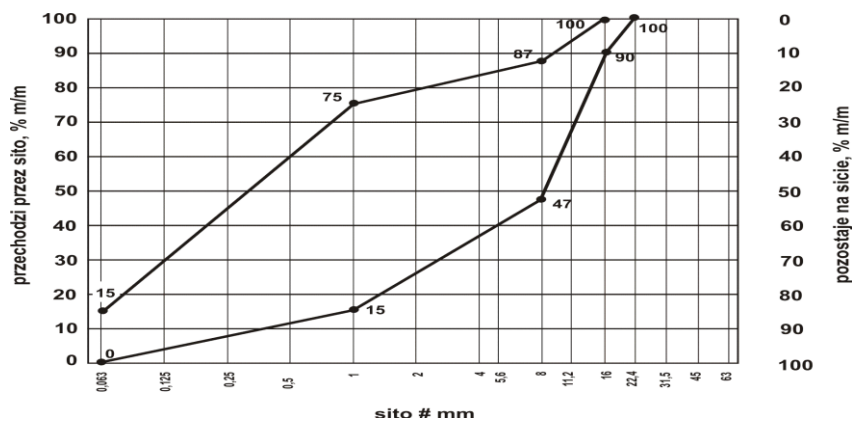
Krzywe uziarnienia mieszanki kruszyw powinny zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionymi na poniższych rysunkach. Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rysunkach.



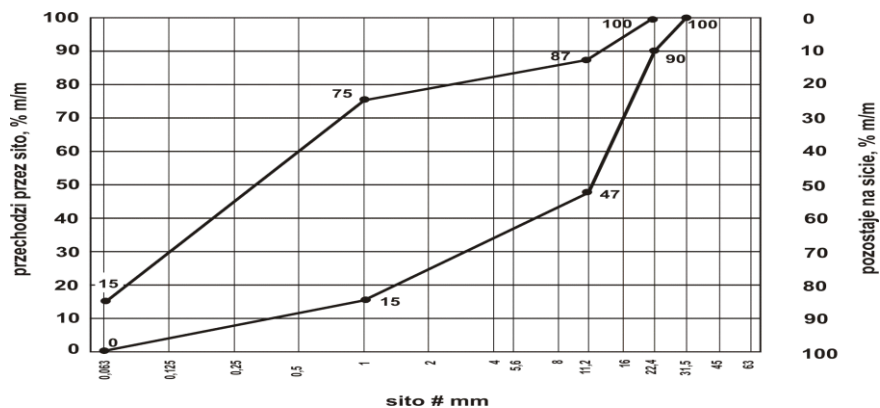
Rys.1 Mieszanka kruszyw 0/8.



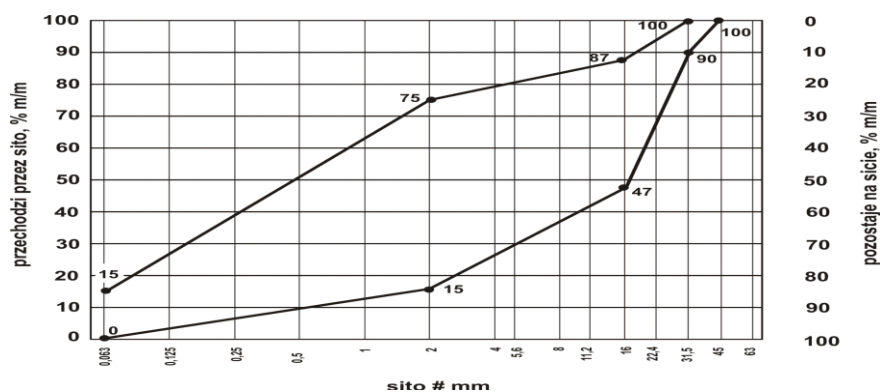
Rys.2 Mieszanka kruszyw 0/11,2.



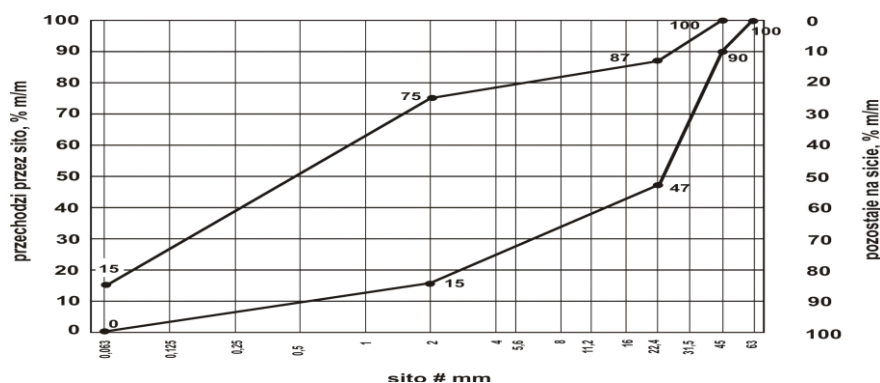
Rys.3 Mieszanka kruszyw 0/16.



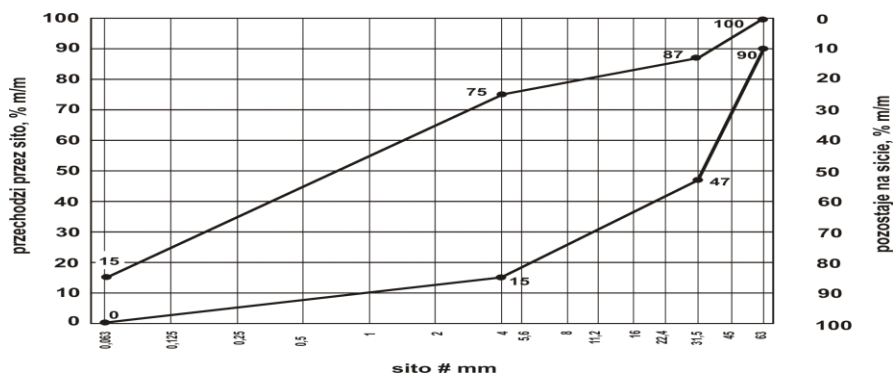
Rys.4 Mieszanka kruszyw 0/22.4.



Rys.5 Mieszanka kruszyw 0/31.5.



Rys.6 Mieszanka kruszyw 0/45.



Rys.7 Mieszanka kruszyw 0/63.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora mieści się w krzywych granicznych podanych na odpowiednich rysunkach 1-7.

Tablica 3. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej.

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej
1.	Uziarnienie mieszanki niezwiązanej	od 0/8 do 0/63
2.	Maksymalna zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż:	UF ₆
3.	Minimalna zawartość pyłów	LF _{deklarowana}
4.	Zawartość ziaren przekruszonych lub łamanych	C _{deklarowana}
5.	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:	OC ₉₀
7.	Uziarnienie	Krzywe uziarnienia wg rys. 1-7
6.	Jednorodność uziarnienia - różnice w przesiewach	brak wymagań
8.	Tolerancja przesiewu - porównanie z wartością deklarowaną	brak wymagań
9.	Wskaźnik piaszkowy, SE, nie mniej niż	40%
10.	Odporność na rozdrabnianie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm), kategoria nie wyższa niż:	LA _{deklarowana}
11.	Odporność na ścieranie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm), kategoria nie wyższa niż	MD _{DE} -deklarowana
12.	Mrozoodporność, jako wartość średnia ważona, kategoria nie wyższa niż:	F ₁₀
13.	Wartość CBR [%] po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy, przy energii 0,59 J/cm ³ i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej:	35%
14.	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, [(m/m)], według wilgotności optymalnej	70÷100
15.	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w kruszywach pochodzenia mineralnego.
16.	Współczynnik filtracji k	≥ 8 m/dobę (0,0093 cm/s)

2.3. Woda

Woda do produkcji mieszanek i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być zgodna z PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Kruszywo należy doprowadzić do wilgotności optymalnej przy użyciu wody nie zawierającej składników wpływających szkodliwie na mieszankę niezwiązaną.

2.4. Składowanie materiałów

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

3. SPRZĘT

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

- mieszarki do wytwarzania mieszanki,
- układarki lub równiarki,
- walców ogumionych i stalowych statycznych lub wibracyjnych,
- płyt wibracyjnych, ubijaków mechanicznych, małych walców wibracyjnych - do miejsc trudnodostępnych.

4. TRANSPORT

Materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Odległość transportu mieszanki nie może powodować rozsegregowania się mieszanek w czasie transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- projektowanie mieszanki,
- odcinek próbny,
- wbudowanie mieszanki,
- roboty wykończeniowe.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej i wskazań Inspektora:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki kruszywa niezwiązanego oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora do wykonania badań kontrolnych przez Inspektora.

5.3. Odcinek próbny

Jeżeli Inspektor uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego, to co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy właściwy jest sprzęt budowlany do produkcji mieszanki oraz jej rozkładania i zagęszczania,
- określenia grubości wykonywanej warstwy w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia wykonywanej warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonania warstwy. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu i o długości ustalonej z Inspektorem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 300 m².

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora.

5.3. Wbudowywanie mieszanki

Warstwa z mieszanki niezwiązanej nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte. Nie należy rozpoczynać wbudowywania materiału, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 0°C w czasie układania.

Materiały powinny być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego materiału powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

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

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

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

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa z mieszanki niezwiązanej powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora. Należy również przeprowadzić kontrolę zagęszczenia metodą obciążeń płytowych. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność materiału podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki niezwiązanej jest wyższa od wilgotności optymalnej, materiał należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność materiału jest niższa od wilgotności optymalnej, należy zwilżyć go określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

Warstwa z kruszywa niezwiązanego, po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Dopuszcza się wyłącznie ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi do akceptacji.

6.2. Badania materiałów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów mieszanki niezwiązanej podaje poniższa tablica.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Lokalizacja robót	1 raz	Wg dokumentacji projektowej
2.	Właściwości mieszanki niezwiązanej	2 razy na dziennej działce roboczej, nie rzadziej niż raz na 600 m ²	Wymagania wg punktu 2
3.	Wartość CBR	3 badania na każde 1000 m ²	

6.2. Badania w czasie robót

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

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Szerokość warstwy	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości.	Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm
2.	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu	Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy z mieszanki kruszywa naturalnego należy mierzyć 4 metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.
3.	Równość poprzeczna	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości	
4.	Spadki poprzeczne	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości, dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych	Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.
5.	Rzędne wysokościowe	co 25 m na odcinkach prostych i co 10m na łukach	Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.
6.	Ukształtowanie osi w planie	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości, dodatkowe pomiary ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych	Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.
7.	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ²	Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją $\pm 10\%$.
8.	Zagęszczenie, wilgotność optymalna	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²	Wskaźnik zagęszczenia warstwy z mieszanki kruszywa naturalnego nie powinien być mniejszy od 1,0. Wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, nie powinna być większa od 2,2. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.
9.	Wtórny moduł odkształcenia	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²	Minimalna wartość: $E_2 \geq 50$ MPa

6.3. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w powyższej tablicy, powinny być naprawione przez spulchnienie na całą głębokość, ewentualne uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i powtórnie zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

7. OBIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy z mieszanki kruszywa naturalnego (pospólki).

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1m² warstwy obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Normy**

Niniejsze zestawienie obejmuje Polskie Normy nie datowane. Przyjęto zasadę, że w wypadku powołań nie datowanych należy stosować ostatnie wydanie normy.

1. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
2. PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
3. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
4. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
5. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu
6. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
7. PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania wskaźnika piaskowego
8. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym
9. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
10. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
11. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
12. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
13. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
14. PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 2: Badanie w siarczanie magnezu
15. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
16. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 1: Analiza chemiczna
17. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
18. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
19. PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane - Specyfikacja
20. PN-EN 13286-1 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 1: Laboratoryjne metody oznaczania referencyjnej gęstości i wilgotności. Wprowadzenie, wymagania ogólne i pobieranie próbek
21. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody - Zagęszczanie metodą Proctora
22. PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego
23. PKN-CEN ISO/TS 17892-11 Badania geotechniczne - Badania laboratoryjne gruntów - Część 11: Oznaczanie filtracji przy stałym i obniżającym spadku hydraulicznym
24. PN-ISO 565 Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek
25. PN-S-02205 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania

10.2. Inne dokumenty

26. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010. Wymagania techniczne.
27. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. GDDKiA 2014

D - 04.04.02B

PODBUDOWA ZASADNICZA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ Z KRUSZYWA 0/31,5 O C90/3 I CBR≥80% (KR-3)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywa łamanego 0/31,5, C_{90/3} i CBR ≥80%.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem warstwy z kruszywa naturalnego łamanego, niezwiązanego, stabilizowanego mechanicznie.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.4.2. Mieszanka niezwiązana - ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od d=0 do D), który jest stosowany do wykonania warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

1.4.3. Kategoria - charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem kategorii NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

1.4.4. Partia - wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawę dzieloną (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, ładunek barki) lub halde, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków.

Przy ciągłym procesie produkcyjnym, jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie.

1.4.5. Podbudowa - 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.

1.4.6. Podbudowa pomocnicza - warstwa, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach.

1.4.7. Podbudowa zasadnicza - warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże.

2. MATERIAŁY

2.1. Kruszywa

Materiałem do wykonania warstw podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Do warstwy podbudowy z mieszanek kruszyw niezwiązanych należy stosować mieszanki wytwarzane w centralnych wytwórniach należących do Wykonawcy lub zakupionych od zewnętrznego dostawcy, zapewniających spełnienie warunków jednorodności i ciągłości uziarnienia.

2.1.1. Wymagania dla kruszyw

Wymagania wobec kruszywa do warstwy podłoża ulepszanego przedstawia poniższa tablica 1.

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych
1.	Uziarnienie, kategoria nie niższa niż	GA 75
2.	Tolerancje uziarnienia kruszywa o ciągłym uziarnieniu	GT _A 20
3.	Kształt kruszywa grubego (≥4mm) wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu a) wskaźnik płaskości lub b) wskaźnik kształtu	FI ₅₀ SI ₅₅
4.	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych	C _{90/3}
5.	Zawartość pyłów w kruszywie	f _{deklarowana} Łączna zawartość pyłów w złożonej mieszance z kruszyw powinna się mieścić w krzywych
6.	Odporność na rozdrabnianie, kategoria nie wyższa niż	LA ₄₀
7.	Odporność na ścieranie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm), kategoria nie wyższa niż	MD _E 35
8.	Gęstość ziaren	deklarowana

9.	Nasiąkliwość, kategoria nie wyższa niż	WA ₂₄₂
10.	Siarczany rozpuszczalne w kwasie	AS _{deklarowana}
11.	Całkowita zawartość siarki	S _{deklarowana}
12.	Składniki rozpuszczalne w wodzie	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów
13.	Zanieczyszczenia (dot. kruszyw naturalnych)	Brak ciał obcych takich, jak: drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy
14.	Zgorzel słoneczna bazaltu (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wymagana kategoria	SB _{LA}
15.	Mrozoodporność kruszywa (frakcja referencyjna do badania #8/16mm), kategoria nie wyższa niż	F ₄
16.	Skład mineralogiczny	deklarowany
17.	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w kruszywach pochodzenia mineralnego.

2.2. Mieszanka niezwiązana

2.2.1. Projektowanie składu mieszanek

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszywa do mieszanki oraz ilości wody. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania podbudowy zasadniczej.

Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcję należy określić laboratoryjnie. Ilość wody określona na podstawie badania laboratoryjnego powinna zapewnić właściwe zagęszczenie i uzyskanie oczekiwanych cech mechanicznych mieszanki.

Skład mieszanki projektuje się zgodnie z wymaganiami wobec mieszanek niezwiązanych do podbudowy zasadniczej, określonych w tablicy 4. Podane wartości graniczne i tolerancje zawierają rozrzut wynikający z pobierania i dzielenia próbki, przedział ufności (precyzja w porównywalnych warunkach) oraz nierównomierności warunków wykonawczych.

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości, spełniając wymagania z tablicy 4. Mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i powinny charakteryzować się równomierną wilgotnością. Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom tablicy 1, przy czym w mieszankach wyprodukowanych z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania tablicy 1.

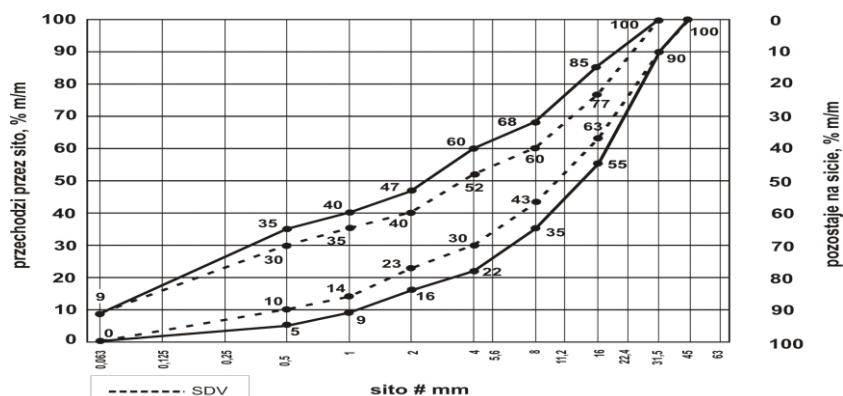
2.2.2. Wymagania wobec mieszanek

W warstwach podbudowy zasadniczej należy stosować mieszanki kruszyw o uziarnieniu 0/31,5 mm.

Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do podbudowy podane są w tablicy 4.

Krzywe uziarnienia mieszanki kruszyw do podbudowy zasadniczej powinny zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionymi na rysunku 1. Na rysunku 1 pokazano również (liniami przerywanymi SDV) obszar uziarnienia, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez dostawcę/producenta.

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rysunkach.



Rys. 1. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstwy podbudowy zasadniczej.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora mieści się w krzywych granicznych podanych na odpowiednich rysunku 1.

Aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanki, wymaga się, aby 90% uziarnień zbadanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP) w okresie do 6 miesięcy spełniało wymagania podane w poniższych tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Porównanie uziarnienia mieszanki niezwiązanej z uziarnieniem SDV deklarowanym przez producenta

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowanym SDV - tolerancja przesiewu przez sito [% (m/m)]									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	± 5	± 5	± 7	± 8	-	± 8	-	± 8		

Tablica 3. Różnice przesiewów przy badaniu ciągłości uziarnienia mieszanki niezwiązanej

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszance - różnice przesiewów [% (m/m)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min.	max	min.	max	min.	Max	min	max	min.	max	min.	max	min.	max	min	max
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-

Tablica 4. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do warstwy podbudowy zasadniczej.

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej
1.	Uziarnienie mieszanki niezwiązanej	0/31,5
2.	Maksymalna zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż:	UF ₉
3.	Minimalna zawartość pyłów	LF _{deklarowana}
4.	Zawartość ziaren przekruszonych lub łamanych	C _{90/3}
5.	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:	OC ₉₀
7.	Uziarnienie	Krzywe uziarnienia wg rys. 1
6.	Jednorodność uziarnienia - różnice w przesiewach	wg tablicy 2
8.	Tolerancja przesiewu - porównanie z wartością deklarowaną	wg tablicy 3
9.	Wskaźnik piaszkowy, SE, nie mniej niż	45%
10.	Odporność na rozdrabnianie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm), kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₅
11.	Odporność na ścieranie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm), kategoria nie wyższa niż	MD _{E35}
12.	Mrozoodporność, jako wartość średnia ważona, kategoria nie wyższa niż:	F ₄
13.	Wartość CBR [%] po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy, przy energii 0,59 J/cm ³ i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej:	80%
14.	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, [% (m/m)], według wilgotności optymalnej	80÷100
15.	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w kruszywach pochodzenia mineralnego.

2.3. Woda

Woda do produkcji mieszanek i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być zgodna z PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Kruszywo należy doprowadzić do wilgotności optymalnej przy użyciu wody nie zawierającej składników wpływających szkodliwie na mieszankę niezwiązaną.

2.4. Składowanie materiałów

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

3. SPRZĘT

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

- mieszarki do wytwarzania mieszanki kruszywa, wyposażone w urządzenia dozujące wodę, które powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki kruszywa niezwiązanego,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania mieszanki,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudno dostępnych.

Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inspektora.

4. TRANSPORT

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Odległość transportu mieszanki nie może powodować rozsegregowania się mieszanek w czasie transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- projektowanie mieszanki,
- odcinek próbny,
- wbudowanie mieszanki,
- roboty wykończeniowe.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej i wskazań Inspektora:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki kruszywa niezwiązanego oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek materiałów pobrane w obecności Inspektora do wykonania badań kontrolnych przez Inspektora.

5.3. Odcinek próbny

Jeżeli Inspektor uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego, to co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy właściwy jest sprzęt budowlany do produkcji mieszanki oraz jej rozkładania i zagęszczania,
- określenia grubości wykonywanej warstwy w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia wykonywanej warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonania warstwy. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu i o długości ustalonej z Inspektorem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 300 m².

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora.

5.4. Wytwarzanie mieszanki i składowanie

Mieszanek należy wykonywać bezpośrednio u producenta lub na budowie przy udziale mieszalnika. Składowanie mieszanki powinno odbywać się w sposób eliminujący segregację przy wbudowywaniu. Ze względu na konieczność zapewnienia mieszance jednorodności zabrania się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji kruszywa na drodze.

Przy produkcji mieszanki kruszywa należy prowadzić zakładową kontrolę produkcji mieszanek niezwiązanych, zgodnie z WT-4 GDDKiA załącznik C, a przy dostarczaniu mieszanki przez producenta/dostawcę należy stosować się do zasad deklarowania w odniesieniu do zakresu uziarnienia podanych w WT-4 GDDKiA załącznik B. Do każdej partii dostarczonej mieszanki niezwiązanej, powinien być dołączony dokument ze znakiem budowlanym B oraz deklaracja właściwości użytkowych wyrobu.

Z uwagi na możliwość segregacji mieszanek sugeruje się składowanie tychże mieszanek wwałach nie wyższych niż 5m wysokości, a przy załadunku przed dowozem na budowę ponowne przemieszanie ładowarką lub wykonanie innych zabiegów uniemożliwiających jej rozsegregowanie. W przypadku składników przeznaczonych do komponowania mieszanki w mieszalniku nie ogranicza się wysokości przy składowaniu.

5.5. Wbudowanie mieszanki kruszywa w warstwę podbudowy zasadniczej

Mieszanka kruszywa niezwiązanego po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu. Zaleca się w tym celu korzystanie z transportu samochodowego z zabezpieczoną (przykrytą) skrzynią ładunkową.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana metodą zmechanizowaną przy użyciu zalecanej, elektronicznie sterowanej, rozkładarki, która wstępnie może zagęszczać układaną warstwę kruszywa. Rozkładana warstwa kruszywa powinna być jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Jeżeli układana konstrukcja składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Mieszanka o większej wilgotności powinna zostać osuszona przez mieszanie i napowietrzanie, np. przemieszanie jej mieszarką, kilkakrotne przesuwanie mieszanki równiarką. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Rozścieloną mieszanek kruszywa należy sprofilować równiarką lub ciężkim szablonem, do spadków poprzecznych i pochyłych podłużnych ustalonych w dokumentacji projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

5.6. Zagęszczanie mieszanki kruszywa

Po wyprofilowaniu mieszanki kruszywa należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować aż do osiągnięcia wymaganego w dokumentacji projektowej wskaźnika zagęszczenia.

Warstwę kruszywa niezłączonego należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi.

Kruszywo o przewadze ziaren grubych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie walcami wibracyjnymi.

Kruszywo o przewadze ziaren drobnych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie gładkimi. W miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne itp.

Zagęszczenie powinno być równomierne na całej szerokości warstwy.

Zaleca się, aby grubość zagęszczanej warstwy nie przekraczała przy walcach statycznych gładkich 15 cm, a przy walcach ogumionych lub wibracyjnych 20 cm.

5.7. Utrzymanie wykonanej warstwy

Zagęszczona warstwa, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli po wykonanej warstwie będzie się odbywał ruch budowlany, to Wykonawca jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch.

5.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe, zgodne ze wskazaniami Inspektora dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót,
- usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót, obejmujące wszystkie właściwości określone w niniejszej STWIOR.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inwestorowi do akceptacji.

6.2. Badania materiałów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów mieszanki niezwiązanej lub gruntu niewysadzinowego podaje poniższa tablica 5.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Właściwości kruszywa	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	Wymagania wg punktu 2
2.	Właściwości mieszanki niezwiązanej	2 razy na dziennej działce roboczej, nie rzadziej niż raz na 600 m ²	
3.	Wartość CBR	3 badania na każde 1000 m ²	

6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy podaje poniższa tablica 6.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Lokalizacja robót	1 raz	Wg dokumentacji projektowej
2.	Szerokość warstwy	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości.	Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm
3.	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu	Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy należy mierzyć 4 metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 15 mm.
4.	Równość poprzeczna	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości	
5.	Spadki poprzeczne	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości, dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych	Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.

6.	Rzędne wysokościowe	co 25 m na odcinkach prostych i co 10m na łukach	Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +0 cm i -1 cm.
7.	Ukształtowanie osi w planie	co 50m , przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości, dodatkowe pomiary ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych	Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.
8.	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ²	Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją $\pm 10\%$.
9.	Zagęszczenie, wilgotność optymalna	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²	Wskaźnik zagęszczenia warstwy nie powinien być mniejszy od 1,03. Wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, nie powinna być większa od 2,2. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.
10.	Wtórny moduł odkształcenia	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²	Minimalna wartość dla podbudowy zasadniczej: E2 \geq 120 MPa

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstwy z mieszanki niezwiązanej

6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne

Wszystkie powierzchnie warstwy z mieszanki niezwiązanej, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć warstwę przez jej spulchnienie na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.4.2. Niewłaściwa grubość

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, wykonawca powinien wykonać naprawę warstwy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy według wyżej podanych zasad.

6.4.3. Niewłaściwe zagęszczenie i/lub nośność

Jeżeli zagęszczenie i/lub nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót, zaakceptowane przez Inspektora. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla podbudów zagęszczanych mechanicznie jest m².

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWiOR i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy z mieszanki kruszyw zagęszczanych mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie podłoża (naprawa niezawiniona obciąża poprzedniego wykonawcę lub decydenta który odpowiada za uszkodzenie)
- przygotowanie mieszanki
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej
- utrzymanie jakości podbudowy do czasu przekazania do wbudowania następnej warstwy.

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIOR obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Niniejsze zestawienie obejmuje Polskie Normy nie datowane. Przyjęto zasadę, że w wypadku powołań nie datowanych należy stosować ostatnie wydanie normy.

1. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
2. PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
3. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
4. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
5. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu
6. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
7. PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania wskaźnika piaskowego
8. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym
9. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
10. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
11. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
12. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
13. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
14. PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 2: Badanie w siarczenie magnezu
15. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
16. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 1: Analiza chemiczna
17. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
18. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
19. PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane - Specyfikacja
20. PN-EN 13286-1 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 1: Laboratoryjne metody oznaczania referencyjnej gęstości i wilgotności. Wprowadzenie, wymagania ogólne i pobieranie próbek
21. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody - Zagęszczanie metodą Proctora
22. PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego
23. PKN-CEN ISO/TS 17892-11 Badania geotechniczne - Badania laboratoryjne gruntów - Część 11: Oznaczanie filtracji przy stałym i obniżającym spadku hydraulicznym
24. PN-ISO 565 Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek
25. PN-S-02205 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania

10.2. Inne dokumenty

26. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010. Wymagania techniczne.
27. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. GDDKiA 2014.

D - 04.05.01A WARSTWA ULEPSZONEGO PODŁOŻA Z GRUNTU STABILIZOWANEGO HYDRAULICZNIE CEMENTEM

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy ulepszonego podłoża gruntu stabilizowanego hydraulicznie cementem.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Określenia podstawowe

1.3.1. Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym - mieszanka, w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznym

1.3.2. Warstwa stabilizowana cementem - warstwa zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej lub kruszywowo-cementowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nawierzchni drogowej.

1.3.3. Mieszanka cementowo-gruntowa - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

1.3.4. Mieszanka kruszywa stabilizowanego cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

2. MATERIAŁY

2.1. Cement

Do wykonania warstwy należy stosować cement, spełniający wymagania normowe PN-EN 197-1, wg tablicy 1.

L.p.	Rodzaj cementu	Symbol	Wymagania specjalne
1.	cement portlandzki	CEM I 32,5	- właściwa ilość wody $\leq 28,0\%$ - wytrzymałość po 2 dniach $\leq 29,0$ MPa - stopień zmielenia ≤ 3500 cm ² /g - początek wiązania ≥ 120 minut - zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ wg $\leq 0,80$
2.	cement portlandzki	CEM I 42,5	- zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ wg $\leq 0,80$
3.	cement portlandzki żuźlowy	CEM II/A-S 32,5	- zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ wg $\leq 0,80$
4.	cement portlandzki wapienny	CEM II/A-LL 32,5	- zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ wg $\leq 0,80$
5.	cement portlandzki popiołowy	CEM II/A-V32,5	- zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ wg $\leq 1,20$
6.	cement portlandzki żuźlowy	CEM II/B-S 32,5	- zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ wg $\leq 0,90$
7.	cement portlandzki wieloskładnikowy	CEM II/A-M (S-V)1 32,5	- zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ wg $\leq 1,20$
8.	cement portlandzki wieloskładnikowy	CEM II/A-M (S-LL) 32,5	- zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ wg $\leq 0,80$
9.	cement hutniczy	CEM III/A 43,5	- zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ wg $\leq 1,05$

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-1, PN-EN 196-2, PN-EN 196-3. Zgodność cementu z normą, należy wykazać certyfikatem zgodności wydanym przez jednostkę certyfikującą.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inspektora tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

2.2. Materiał ziarnisty

Do mieszanek można stosować następujące materiały:

- kruszywo naturalne,
- kruszywo z recyklingu,
- połączenie ww. kruszyw wymienionych
- grunt niewysadzinowy (naturalny lub antropogeniczny).

2.2.1. Kruszywa

Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tablicy. W mieszanekach, które są produkowane z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać podane wymagania. Uziarnienia mieszanek kruszyw muszą spełniać wymagania przedstawione na poniższych rysunkach. Jako wymagane obowiązują wymienione wartości liczbowe, kruszywo powinno mieć uziarnienie ciągłe. Wymagania wobec kruszywa przedstawia tablica 2.

Tablica 2. Wymagania wobec kruszyw

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek związanych hydraulicznie cementem
1.	Uziarnienie, kategoria nie niższa niż	GA 75
2.	Tolerancje uziarnienia kruszywa o ciągłym uziarnieniu	GT _A -deklarowana
3.	Kształt kruszywa grubego (≥4mm) wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu a) wskaźnik płaskości lub b) wskaźnik kształtu	F _I deklarowana S _I deklarowana
4.	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych	C _I deklarowana
5.	Zawartość pyłów w kruszywie	f _I deklarowana Łączna zawartość pyłów w złożonej mieszance z kruszyw powinna się mieścić w krzywych
6.	Odporność na rozdrabnianie, kategoria nie wyższa niż	LA ₆₀
7.	Odporność na ścieranie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm), kategoria nie wyższa niż	M _{DE} -deklarowana
8.	Gęstość ziaren	deklarowana
9.	Nasiąkliwość, kategoria nie wyższa niż	WA ₂₄₂
10.	Siarczany rozpuszczalne w kwasie	- dla kruszyw kamiennych: AS _{0,2}
11.	Całkowita zawartość siarki	S _I deklarowana
12.	Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	deklarowana
13.	Składniki rozpuszczalne w wodzie	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów
14.	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich, jak: drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy, brak humusu
15.	Zgorzel słoneczna bazaltu (frakcja referencyjna do badania #10/14mm)	SB _{LA} -deklarowana
16.	Mrozoodporność kruszywa (frakcja referencyjna do badania #8/16mm), kategoria nie wyższa niż	F ₁₀
17.	Skład mineralogiczny	deklarowany
18.	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w kruszywach pochodzenia mineralnego.

2.2.2. Grunty

Do warstwy stabilizowanej cementem należy stosować grunty pochodzenia naturalnego lub antropogenicznego. Wymagania wobec gruntu przedstawia poniższa tablica 3.

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, zatwierdzonych przez Inspektora. Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

Tablica 3. Wymagania wobec gruntów

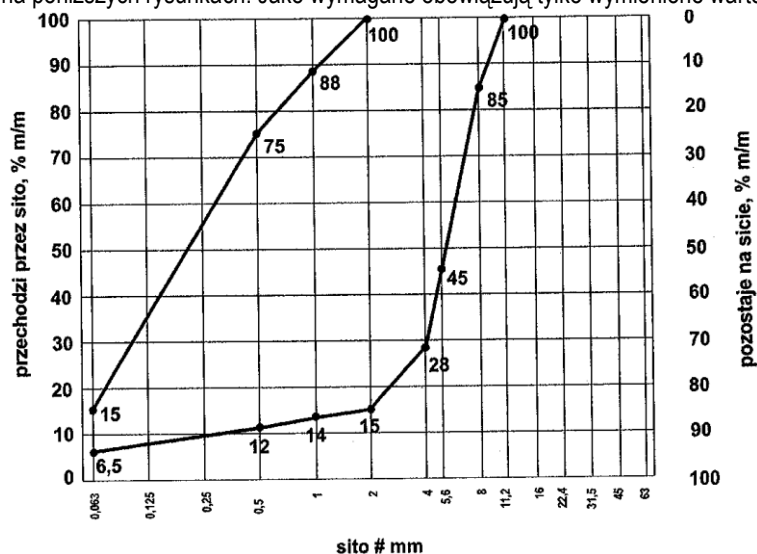
L.p.	Właściwość	Wymagania
1.	Istotne cechy środowiskowe	Brak substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać ocenę ekologiczną przez właściwe jednostki.
2.	Składniki organiczne	≤ 0,1 %
3.	Zanieczyszczenia ze spalania odpadów komunalnych	0 %

2.3. Mieszanka niezwiązana

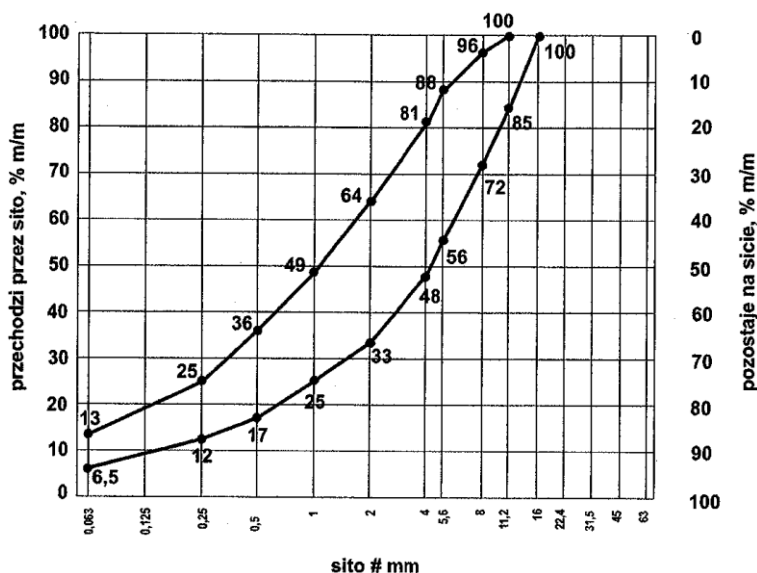
2.3.1. Uziarnienie mieszanki

W warstwie stabilizowanej cementem należy stosować mieszanki kruszyw o uziarnieniu od 0/8 do 0/63 mm.

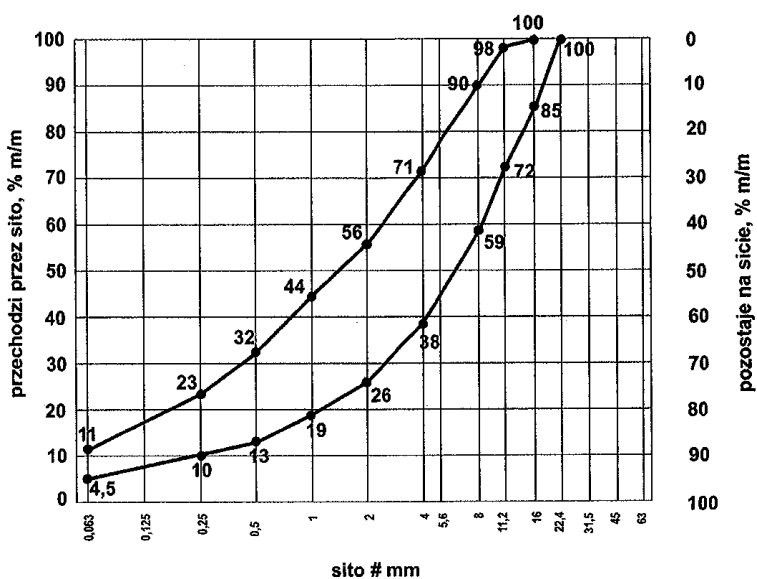
Krzywe uziarnienia mieszanki kruszyw powinny zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionymi na poniższych rysunkach. Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rysunkach.



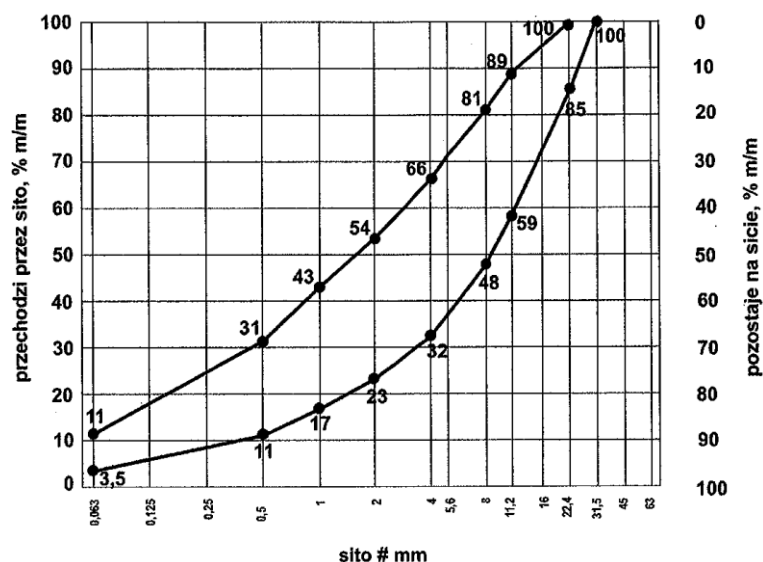
Rys.1 Mieszanka kruszyw 0/8.



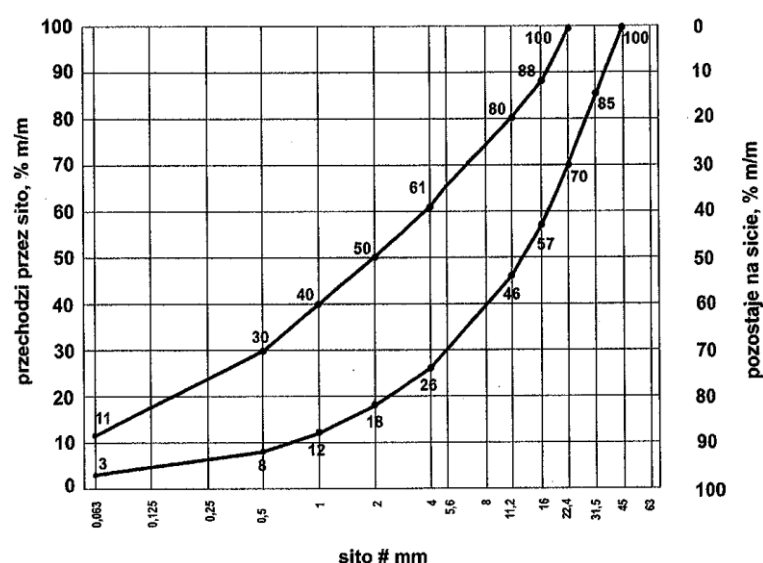
Rys.2 Mieszanka kruszyw 0/11,2.



Rys.3 Mieszanka kruszyw 0/16.



Rys.4 Mieszanka kruszyw 0/22,4.



Rys.5 Mieszanka kruszyw 0/31,5.

2.3.2. Zawartość spoiwa

Zawartość spoiwa w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej. Zawartość spoiwa nie powinna być mniejsza od wartości przedstawionych w tabelicy 4. Maksymalna zawartość spoiwa nie powinna wynosić więcej niż 8%.

Tabela 4. Minimalna zawartość spoiwa w mieszance.

L.p.	Maksymalny nominalny wymiar kruszywa	Minimalna zawartość spoiwa % m/m
1.	powyżej 8 mm	3
2.	od 2,0 do 8,0 mm	4
3.	poniżej 2,0 mm	5

Dopuszczalne jest stosowanie mniejszej ilości spoiwa, jeśli podczas procesu produkcyjnego stwierdzone zostanie, że zachowana jest zgodność z wymaganiami STWiOR.

2.3.3. Wymagania wobec mieszanek

Skład mieszanek projektuje się ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowych H/D=1. Wytrzymałość dla warstwy z mieszanki kruszywa związanego hydraulicznie cementem lub gruntu stabilizowanego hydraulicznie cementem powinna spełniać wymagania określone w tabelicy 5.

Tabela 5. Wymagania dla mieszanek

Warstwa	Klasa wytrzymałości na ściskanie	Wytrzymałość charakterystyczna Rc (MPa) Próbki walcowe H/D=1	Wskaźnik mrozoodporności
Warstwa mrozoochronna	C _{1,5/2} ≤ 4,0 MPa	2,0	0,6

2.4. Woda

Woda do produkcji mieszanek i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być zgodna z PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Kruszywo należy doprowadzić do wilgotności optymalnej przy użyciu wody nie zawierającej składników wpływających szkodliwie na mieszankę niezwiązaną.

2.5. Domieszki

Wykonawca może zastosować w mieszance środki przyspieszające lub opóźniające wiązanie po uprzednim uzgodnieniu z Inspektorem. Zastosowanie domieszek należy uwzględnić w projektowaniu składu mieszanki.

Za zgodą Inspektora mogą być stosowane dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Domieszki powinny być zgodne z PN-EN 934-2.

2.6. Składowanie materiałów

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

3. SPRZĘT

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

a) w przypadku wytwarzania mieszanek w mieszarkach:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,

b) w przypadku wytwarzania mieszanek na miejscu:

- mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu lub kruszywa ze spoiwami,
- spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (plugi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu lub kruszywa,
- ciężkich szablonów do wyprofilowania warstwy,
- rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
- przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

4. TRANSPORT

Mieszankę gruntowo-spoiwową i kruszywowo-spoiwową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

Cement powinien być przewożony luzem w cementowozach, bądź w workach, dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiOR D-02.00.00 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne, wykonanie wykopów i nasypów” i STWiOR D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania warstwy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m. Jeżeli warstwa mieszanki kruszywa lub gruntu ze spoiwami hydraulicznymi ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

5.3. Odcinek próbny

Jeżeli Inspektor uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego, to co najmniej 7 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy właściwy jest sprzęt budowlany do produkcji mieszanki oraz jej rozkładania i zagęszczania,
- określenia grubości wykonywanej warstwy w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia wykonywanej warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonania warstwy. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu i o długości ustalonej z Inspektorem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 300 m².

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora.

5.4. Skład mieszanki

Procedura projektowania mieszanki powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach jak te, które będą zastosowane do wbudowania.

Zawartość cementu w mieszance powinna mieścić się w przedziale od 3 % do 8 % w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy wytrzymałości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 3.

5.5. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu lub kruszywa metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych albo maszyn rolniczych. Grunt lub kruszywo przewidziane do stabilizacji powinny być spulchnione i rozdrobnione. Po spulchnieniu gruntu lub kruszywa należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowsów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu lub kruszywa dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu lub kruszywa jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, materiał powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody. Po spulchnieniu i rozdrobnieniu należy dodać i przemieszać z gruntem lub kruszywem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w receptce laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże receptce. Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu lub kruszywa w ilości ustalonej w receptce laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora. Grunt lub kruszywo powinny być wymieszane z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokości, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu lub kruszywa w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic. Po wymieszanii gruntu lub kruszywa z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości. Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie lub kruszywie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inspektora. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

5.6. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania gruntu lub kruszywa oraz cementu, a także objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inspektora po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości. Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inspektora. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

5.7. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych. Zagęszczanie ulepszanego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Jeżeli stabilizacja będzie wykonywana w dwóch lub więcej warstwach, to tylko najniżej położona warstwa może być wykonana przy zastosowaniu technologii mieszania na miejscu. Wszystkie warstwy leżące wyżej powinny być wykonywane według metody mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki. W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu lub kruszywa z cementem.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych. Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe,

muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

5.8. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości. Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej bez prowadnic, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciążyć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

5.9. Pielęgnacja warstwy

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m²,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inspektora,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inspektora. Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora.

5.10. Utrzymanie warstwy

Ulepszone podłoże i warstwę morozochronną po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora, wykonane warstwy do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia warstwy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania ulepszonego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mroź. Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia warstwy.

Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót, obejmujące wszystkie właściwości określone w niniejszej STWiOR.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inwestorowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy lub ulepszonego podłoża stabilizowanych spoiwami podano w tablicy 6.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa	nie mniej niż 2 badania na działce roboczej, oraz nie mniej niż 1 badanie przypadające na 400 m ² , przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości	Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie gruntu i kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiOR.
2.	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem		Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.
3.	Rozdrobnienie gruntu (badanie wykonuje się dla gruntów spoistych)		Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

4.	Jednorodność i głębokość wymieszania (badanie wykonuje się przy stabilizacji metodą mieszania na miejscu)	nie mniej niż 2 badania na działce roboczej, oraz nie mniej niż 1 badanie przypadające na 400 m ² , przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości	Jednorodność wymieszania gruntu lub kruszywa ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi warstwy. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.
5.	Zagęszczenie warstwy		Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00.
6.	Grubość warstwy	nie mniej niż 3 badania na działce roboczej, oraz nie mniej niż 1 badanie przypadające na 400 m ² , przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości.	Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją $\pm 10\%$.
7.	Wytrzymałość na ściskanie po 7 i 28 dniach	nie mniej niż 6 próbek badania na działce roboczej, oraz nie mniej niż 1 badanie przypadające na 400 m ² , próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem	Trzy próbki należy badać po 7, trzy kolejne po 28 przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiOR.
8.	Mrozoodporność	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	Oznaczenie wskaźnika mrozoodporności należy przeprowadzić na 3 próbkach i do obliczeń przyjmować średnią. Wyniki mrozoodporności powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiOR.
9.	Badanie cementu	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien przedstawić stosowne dokumenty.
10.	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	Badania nie trzeba przeprowadzać w przypadku wykorzystania wodociągowej wody pitnej.
11.	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa	Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiOR.

6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych ulepszanego podłoża stabilizowanego cementem
Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 7.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Szerokość warstwy	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości.	Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm
2.	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu	Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy należy mierzyć 4 metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 15 mm.
3.	Równość poprzeczna	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości	
4.	Spadki poprzeczne	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości, dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych	Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.
5.	Rzędne wysokościowe	co 25 m na odcinkach prostych i co 10m na łukach	Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.
6.	Ukształtowanie osi w planie	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości, dodatkowe pomiary ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych	Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami

6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne warstwy

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej warstwie stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w powyższych tablicach, to warstwa należy zerwać na całą grubość i ponownie wykonać na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inspektora.

Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć warstwę przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

6.4.2. Niewłaściwa grubość warstwy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

6.4.3. Niewłaściwa wytrzymałość warstwy

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w dokumentacji projektowej, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy z mieszanki związanej cementem lub gruntu stabilizowanego cementem.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWiOR i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m² warstwy obejmuje:

a) w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo-spoiwowych lub gruntowo-spoiwowych w mieszarkach:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

b) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych lub gruntowo-spoiwowych na miejscu:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- spulchnienie gruntu lub kruszywa,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną,
- wymieszanie gruntu lub kruszywa ze spoiwem,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 1. | PN-EN 14227-1 | Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym - Wymagania - Część 1: Mieszanki związane cementem |
| 2. | PN-EN 196-1 | Metody badania cementu - Część 1: Oznaczanie wytrzymałości |
| 3. | PN-EN 196-2 | Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu |
| 4. | PN-EN 196-3 | Metody badania cementu - Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości |
| 5. | PN-EN 196-6 | Metody badania cementu - Część 6: Oznaczenie stopnia zmielenia |
| 6. | PN-EN 196-7 | Metody badania cementu - Część 7: Metody pobierania i przygotowania próbek cementu |
| 7. | PN-EN 197-1 | Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| 8. | PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 3: Procedura i terminologia uproszczonego zapisu petrograficznego |
| 9. | PN-EN 932-5 | Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie |
| 10. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania |
| 11. | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości |
| 12. | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu |
| 13. | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznacza nie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 14. | PN-EN 933-8 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania wskaźnika piaskowego |

15. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym
16. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2: Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
17. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacje pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
18. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczanie odporności naścieranie (mikro-Deval)
19. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
20. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
21. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
22. PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 2: Badanie w siarczenie magnezu
23. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania
24. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 1: Analiza chemiczna
25. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
26. PN-ISO 565 Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek
27. PN-EN 13286-1 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 1: Laboratoryjne metody oznaczania referencyjnej gęstości i wilgotności - Wprowadzenie, wymagania ogólne i pobieranie próbek
28. PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności - Zagęszczanie aparatem Proctora.
29. PN-EN 13286-41 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym
30. PN-EN 13286-47 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego
31. PN-EN 13286-50 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczenia na stole wibracyjnym

10.2. Inne dokumenty

32. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDKiA 2014.
33. Wytyczne Techniczne Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych WT-5:2010.

D - 04.07.01A**PODBUDOWA ZASADNICZA Z BETONU ASFALTOWEGO AC22P (KR-3)****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego AC22P z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z normą PN-EN 13108-21 oraz WT-2.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego AC22P wbudowywanej w nawierzchnię jezdni.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia - konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

1.4.2. Podbudowa - główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

1.4.3. Mieszanka mineralna (mm) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.4. Wymiar kruszywa - jest to wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita. Przy oznaczaniu wymiaru kruszywa dopuszcza się obecność pewnej ilości ziaren, które pozostają na górnym sicie lub przechodzą przez dolne sito, zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa. Dolny wymiar sita może być równy 0.

1.4.5. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona na gorąco, spełniająca określone wymagania.

1.4.6. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej - określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 16 lub 22.

1.4.7. Mieszanka drobnoziarnista - mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.

1.4.8. Mieszanka gruboziarnista - jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiary kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.

1.4.9. Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.10. Uziarnienie - skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.11. Kategoria ruchu - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”.

1.4.12. Wymiar kruszywa - wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.13. Kruszywo grube - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

1.4.14. Kruszywo drobne - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm. Kruszywo drobne może powstać w wyniku kruszenia lub naturalnego rozdrobnienia skały albo żwiru lub przetworzenia kruszywa sztucznego.

1.4.15. Pył - kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.16. Wypełniacz - kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany - kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany - wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.17. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

1.4.18. Środek niskowiskozowy - jest to substancja chemiczna, która dodana do asfaltu zmniejsza jego lepkość w temperaturze otaczania kruszywa, powodując obniżenie temperatury produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej oraz umożliwiając jej wbudowanie w niższej temperaturze niż w przypadku stosowania asfaltu bez dodatku. Wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa wyprodukowanej z asfaltem z dodatkiem niskowiskozowym charakteryzuje się takimi samymi lub lepszymi wartościami wymaganych parametrów normowych niż mieszanka mineralno-asfaltowej ze zwykłym asfaltem drogowym.

1.4.19. Technologia produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej o obniżonej temperaturze - technologia, w której w wyniku zastosowania odpowiedniego rodzaju asfaltu drogowego oraz odpowiedniej jego postaci, np. asfaltu spienionego wodą lub zeolitem, wytwarzana jest mma o obniżonej temperaturze produkcji w porównaniu do mma wytwarzanej w sposób tradycyjny na „gorąco”. Wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa wyprodukowana w technologii o obniżonej temperaturze charakteryzuje się takimi samymi lub lepszymi wartościami wymaganych parametrów normowych co mieszanka mineralno-asfaltowej z asfaltem drogowym (wytworzona w sposób tradycyjny).

1.4.20. Kationowa emulsja asfaltowa - emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

2. MATERIAŁY**2.1. Lepiszczka asfaltowe**

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 (wraz z załącznikiem krajowym), asfalty modyfikowane polimerami wg PN-EN 14023 (wraz z załącznikiem krajowym) lub asfalty drogowe wielorodzajowe wg PN-EN 13924-2 (wraz z załącznikiem krajowym) ujęte w tablicy 1. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych, po ich zatwierdzeniu przez Inspektora.

Tablica 1. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanka AC22P	Gatunek lepiszcza		
	asfalt drogowy	polimeroasfalt	asfalt wielorodzajowy
	35/50	PMB 25/55-60	MG 35/50-57/69

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2, polimeroasfalty - w tablicy 3, asfalty wielorodzajowe - w tablicy 4.

Tablica 2. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Jednostka	Asfalt drogowy 35/50
1.	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	35-50
2.	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	50-58
3.	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥ 240
4.	Pozostała penetracja po starzeniu	PN-EN 12607-1	%	≥ 53
5.	Zmiana masy po starzeniu	PN-EN 12607-1	%	≤ 0,5
6.	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu - opcja 1	PN-EN 12607-1	°C	≤ 8
7.	Rozpuszczalność	PN-EN 12592	% m/m	≥ 99
8.	Temperatura łamliwości Fraassa	PN-EN 12593	°C	≤ -5

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023

tablica 6. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 12607

Lp.	Właściwość		Metoda badania	Jednostka	Asfalt modyfikowany polimerami (PMB) 25/55-60
WYMAGANIE PODSTAWOWE					
1.	Penetracja w 25°C		PN-EN 1426	0,1 mm	25-55
2.	Temperatura mięknienia		PN-EN 1427	°C	≥ 60
3.	Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm²	≥ 2 w 10°C
4.	Stołość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3)	Zmiana masy		%	≥ 0,5
		Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥ 60
		Wzrost temperatury mięknienia	PN-EN 1427	°C	≤ 8
5.	Temperatura zapłonu		PN-EN ISO 2592	°C	≥ 235
WYMAGANIA DODATKOWE					
6.	Temperatura łamliwości		PN-EN 12593	°C	≤ -10
7.	Nawrót sprężysty w 25°C		PN-EN 13398	%	≥ 50
8.	Nawrót sprężysty w 10°C		PN-EN 13398	%	-
9.	Zakres plastyczności		PN-EN 14023	°C	deklarowana
10.	Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg PN-EN 12607-1		PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	°C	deklarowana
11.	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1		PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	≥ 50
12.	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1				-
13.	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknienia		PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤ 5
14.	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji		PN-EN 13399 PN-EN 1426	0,1 mm	-

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów wielorodzajowych wg PN-EN 13924-2

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Wielorodzajowy asfalt drogowy MG 35/50-57/69
1.	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	35-50
2.	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	57-69
3.	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤ -15
4.	Indeks penetracji	PN-EN 13924-2, załącznik A	-	0,3 do 2,0
5.	Lepkość dynamiczna w 60°C	PN-EN 12596	Pa x s	≥ 1500
6.	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥ 250
7.	Rozpuszczalność	PN-EN 12592	%	≥ 99,0
8.	Zmiana masy po starzeniu	PN-EN 12607-1	% m/m	< 0,5
9.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu	PN-EN 1427	°C	≤ 10
10.	Pozostała penetracja po starzeniu	PN-EN 1426	%	≥ 60

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.2. Kruszywo

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1:2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w tablicach 5, 6, 7, 8, 9 niniejszej STWiOR.

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy.

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1.	Uziarnienie, kategoria nie niższa niż:	G _{c85/20}
2.	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{20/17,5}
3.	Zawartość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	f ₂
4.	Kształt kruszywa, kategoria nie wyższa niż:	Fl ₃₀ lub Sl ₃₀
5.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej, kategoria nie niższa niż:	C _{50/30}
6.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie, kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀
7.	Gęstość ziaren	deklarowana przez producenta
8.	Nasiąkliwość	WA ₂₄ deklarowana
9.	Mrozoodporność, kategoria nie wyższa niż:	F ₄
10.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu, kategoria:	SB _{LA}
11.	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny	deklarowany przez producenta
12.	Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC0,1}
13.	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	wymagana odporność
14.	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	wymagana odporność
15.	Stołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego, kategoria nie wyższa niż:	V _{6,5}

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$.

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1.	Uziarnienie, wymagana kategoria:	G _F 85 lub G _A 85
2.	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{TC} 20
3.	Zawartość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	f ₁₆
4.	Jakość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
5.	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu, kategoria nie niższa niż:	E _{CS} 30
6.	Gęstość ziaren	deklarowana przez producenta
7.	Nasiąkliwość	WA ₂₄ deklarowana
8.	Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1

Tablica 7. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1.	Uziarnienie, wymagana kategoria:	G _A 85
2.	Zawartość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	f ₁₆
3.	Jakość pyłów, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
4.	Kształt kruszywa, kategoria nie wyższa niż:	FI ₃₀ lub SI ₃₀
5.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej, kategoria nie niższa niż:	C _{50/30}
6.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie, kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀
7.	Gęstość ziaren	deklarowana przez producenta
8.	Nasiąkliwość	WA ₂₄ deklarowana
9.	Gęstość nasypowa	deklarowana przez producenta
10.	Mrozoodporność, kategoria nie wyższa niż:	F ₄
11.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu, kategoria:	SB _{LA}
12.	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu, kategoria nie niższa niż:	E _{CS} 30
13.	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny	deklarowany przez producenta
14.	Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1
15.	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	wymagana odporność
16.	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	wymagana odporność
17.	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego, kategoria nie wyższa niż:	V _{6,5}

Tablica 8. Wymagane właściwości wypełniacza.

Lp.	Właściwości wypełniacza	Wymagania
1.	Uziarnienie	Zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043
2.	Jakość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
3.	Zawartość wody, nie wyższa niż:	1% (m/m)
4.	Gęstość ziaren	deklarowana przez producenta
5.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu, wymagana kategoria	V _{28/45}
6.	Przyrost temperatury mięknięcia, wymagana kategoria	Δ _{R&B} 8/25
7.	Rozpuszczalność w wodzie, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀
8.	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀
9.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K _a deklarowana
10.	"Liczba asfaltowa", wymagana kategoria:	BN _{deklarowana}

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.3. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezę) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, wynosiła co najmniej 80%.

Należy używać środków adhezyjnych, których przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań z takim samym rodzajem kruszywa. Potwierdzenie przydatności polega na przedstawieniu przez Wykonawcę pisemnej informacji od dostawcy/producenta środka adhezyjnego składającej się z:

- referencji od zarządów dróg, na których zastosowano taki środek adhezyjny z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym lub
- przedstawienie odpowiednich wyników badań potwierdzających poprawne działanie z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym.

Przedstawiane dokumenty muszą zostać zaakceptowane przez Inspektora.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.4. Wypełniacz mieszany

W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (z wodorotlenkiem wapnia) należy określić sposób dozowania i sposób ten musi być zaakceptowany przez Inspektora.

2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować: taśmy polimeroasfaltowe, asfaltowe zalewy drogowe lub masy polimeroasfaltowe - zgodnie ze STWiOR D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych, spoiny technologiczne i połączenia".

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami - zgodnie ze STWiOR D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych, spoiny technologiczne i połączenia".

3. SPRZĘT

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

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszanii cyklicznej do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, której wydajność musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę do budowy realizowanej bez postoju sprzętu rozkładającego i zagęszczającego. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od $\pm 2\%$ (m/m).

Na wytwórni powinien być wdrożony certyfikowany system ZKP zgodnie z PN-EN 13108- 21. Kopia certyfikatu wystawionego przez uprawnioną jednostkę notyfikowaną powinna być dostarczona Inspektorowi. System sterowania produkcji MMA powinien zapisywać dane z produkcji w plikach elektronicznych. Na żądanie Inspektora Wykonawca dostarczy wydruki ze wskazanego okresu produkcji mieszanki. Na zakończenie kontraktu, w ramach Operatu Technologicznego, Wykonawca załączy do dokumentacji płytę CD z nagrany danymi z produkcji.

- rozkładarek do wbudowywania i zagęszczania mieszanek mineralno-asfaltowych o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki, wyposażonych w: automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością; elementy wstępnie zagęszczające gorącą mieszankę (listwy ubijające i belki wibrujące) wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, lub urządzenia do podgrzewania elementów roboczych układarki,
- walców stalowych lekkich, średnich i ciężkich, małych walców wibracyjnych o szerokości do 1 m, ubijaków, płyt wibracyjnych,
- walców ogumionych ciężkich z centralną regulacją ciśnienia w oponach,
- samochodów samowyladowczych z przykrywanymi skrzyniami samowyladowczymi lub izolowanymi termicznie (tzw. termosów).
- skrapiarek.

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrylem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

4.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi, wyposażonymi w plandeki, w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę. Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie

temperatury w wymaganym przedziale. W czasie transportu spadek temperatury mieszanki nie powinien być większy niż 10% temp. W chwili załadunku, z jednoczesnym spełnieniem warunków zachowania temp. wbudowania. Czas transportu mieszanki od załadunku do wbudowania nie powinien przekraczać 2 godzin.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej AC22P.

Minimalną zawartość lepiszcza podano w tablicy 10. Podana zawartość asfaltu B_{min} dotyczy betonu asfaltowego o gęstości mieszanki mineralnej równej 2,65 Mg/m³. W przypadku, gdy mieszanka charakteryzuje się inną gęstością referencyjną należy zastosować współczynnik korygujący α , wg wzoru:

$$\alpha = \frac{2,65}{\rho_{\alpha}}, \text{ w którym:}$$

ρ_{α} - gęstość mieszanki kruszyw [Mg/m³], określona wg EN 1097-6.

$$\rho_{\alpha} = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\frac{P_1}{\rho_1} + \frac{P_2}{\rho_2} + \dots + \frac{P_n}{\rho_n}}, \text{ w którym:}$$

$P_1 + P_2 + P_n$ - procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej),

$\rho_1 + \rho_2 + \rho_n$ - gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej).

Minimalna zawartość lepiszcza w projektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego B_{min} o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3% zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Uziarnienie mieszanki mineralnej podano w tablicy 10. Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Tablica 9. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy.

Wymiar sita #, [mm]	Przesiew, [% (m/m)]	
	od	do
31,5	100	-
22,4	90	100
16	65	90
11,2	-	-
8	42	68
2	15	45
0,125	4	12
0,063	4	8
Zawartość lepiszcza, minimum	$B_{min} = 4,0$	

Tablica 10. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy.

Lp.	Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC22P
1.	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min} 4,0$ $V_{max} 7,0$
2.	Odporność na deformacje trwałe	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	$WTS_{AIR} 0,30$ $PRD_{AIR} 9,0$
3.	Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z 1 cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{70}$

5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzane oddzielnie.

Lepiszczasfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^\circ\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 190°C dla asfaltu drogowego 35/50 oraz 180°C dla polimeroasfaltu PMB 25/55-60

i asfaltu wielorodzajowego MG 35/50-57/69. Maksymalna temperatura lepiszcza w zbiorniku magazynowym powinna zostać podana przez producenta lepiszcza.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej przez producenta lepiszcza.

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków i ich wymieszania w wytwarzanej mieszance. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego) pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą), nie powinny przekraczać 15 mm. Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Przed ułożeniem warstwy podbudowy, warstwy niżej leżące powinny być oczyszczone i skropione emulsją asfaltową, zgodnie ze STWiOR D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych, spoiny technologiczne i połączenia".

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

5.4. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego), przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wykonane zgodnie ze STWiOR D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych, spoiny technologiczne i połączenia".

5.5. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.3 i 5.4.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 12. Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5 °C. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia, temperatura ta musi zostać określona w porozumieniu z Inspektorem.

Tablica 11. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

L.p.	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
1.	przed przystąpieniem do robót	0
2.	w czasie robót	+5

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Warstwy walowane powinny być równomiernie zagęszczane ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walców gwarantującym uzyskanie prawidłowego zagęszczenia.

Właściwości wykonanej warstwy podbudowy powinny spełniać warunki podane w tablicy 13.

Tablica 12. Właściwości warstwy z betonu asfaltowego

Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
7,0 - 14,0	≥ 98	4,5 - 8,0

5.6. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie ze STWiOR D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych, spoiny technologiczne i połączenia".

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności (deklarację właściwości użytkowych), aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora.

Dokumenty dostawy muszą zawierać, co najmniej następujące dane:

- producenta mieszanki i identyfikację wytwórni,
- opis wyrobu,
- możliwość uzyskania informacji na temat wyników wstępnego badania typu,
- informacje o zastosowanych dodatkach.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót**6.2.1. Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy - Inspektora).

6.2.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Inspektor może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy, w razie zastrzeżeń Inspektor może przeprowadzić badania kontrolne.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.2.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaje badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej:

- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza,
- temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego,
- gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbek.

Rodzaje badań wykonanej warstwy podbudowy:

- wskaźnik zagęszczenia,
- spadki poprzeczne,
- równość,
- grubość lub ilość materiału,
- zawartość wolnych przestrzeni,
- właściwości przeciwpoślizgowe.

6.2.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inspektor i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.2.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.3. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

Właściwości mieszanki należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy podaje poniższa tablica 13.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Lokalizacja robót	1 raz	Wg dokumentacji projektowej
2.	Szerokość warstwy	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości	Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm
3.	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu	Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy należy mierzyć 4 metrową łatą i klinem, mierząc wysokość prześwitu w połowie łaty.
4.	Równość poprzeczna	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości	Wartości odchylenia równości podłużnej nie mogą przekraczać 13 mm. Wartości odchylenia równości poprzecznej nie mogą przekraczać 18 mm.
5.	Spadki poprzeczne	co 20m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości, dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych	Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.
6.	Rzędne wysokościowe	co 10 m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach, w osi i na krawędziach	Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +0 cm i -1 cm. Co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchylenia.
7.	Ukształtowanie osi w planie	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości, dodatkowe pomiary ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych	Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm.
8.	Grubość warstwy	w 1 punkcie na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²	Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją $\pm 10\%$. Niezależnie od średniej grubości, dla warstwy podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm.
9.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy		Wskaźnik zagęszczenia nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w pkt. 5. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

10.	Zawartość wolnych przestrzeni		Zawartość wolnych przestrzeni nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w pkt. 5 o więcej niż 2,0 %.
11.	Złącza podłużne i poprzeczne	bieżąca kontrola wizualna	Złącza powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.
12.	Wygląd zewnętrzny warstwy		Wygląd powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (AC22P).

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOR i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (AC22P) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiOR obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Niniejsze zestawienie obejmuje Polskie Normy nie datowane. Przyjęto zasadę, że w wypadku powołań nie datowanych należy stosować ostatnie wydanie normy.

1. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
2. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
3. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
4. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu
5. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
6. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszywa
7. PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - badanie wskaźnika piaskowego.
8. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym
9. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
10. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
11. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
12. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
13. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją

14.	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
15.	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza - Metoda piknometryczna
16.	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
17.	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
18.	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
19.	PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli.
20.	PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie penetracji igłą
21.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie temperatury mięknięcia - Metoda Pierścieni i Kula
22.	PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych - Metoda destylacji azeotropowej
23.	PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
24.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
25.	PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
26.	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
27.	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie rozpuszczalności
28.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
	PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia
29.	PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie zawartości parafiny - Część 1: Metoda destylacyjna
30.	PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza - Część 1: Metoda RTFOT
	PN-EN 12607-3	Jw. Część 3: Metoda RFT
31.	PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
32.	PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego
33.	PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości
34.	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
35.	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
36.	PN-EN 12697-10	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 10: Zagęszczalność
37.	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
38.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
39.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 13: Pomiar temperatury
40.	PN-EN 12697-17	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 17: Ubytek ziaren
41.	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
42.	PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 18: Spływanie lepiszcza
43.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie
44.	PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
45.	PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie
46.	PN-EN 12697-25	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 25: Penetracja dynamiczna
47.	PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność
48.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek

49. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczenia zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
50. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
51. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
52. PN-EN 12697-31 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 31: Próbki przygotowane w prasie żyratorowej
53. PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 33: przygotowanie próbek zagęszczonych walcem
54. PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 35: Mieszanie laboratoryjne
55. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
56. PN-EN 12697-40 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 40: Wodoprzepuszczalność „in-situ”
57. PN-EN 12697-46 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 46: Pękanie niskotemperaturowe i właściwości w badaniach osiowego rozciągania
58. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościerzem wypływowym
59. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie sedimentacji emulsji asfaltowych
60. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
61. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
62. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
63. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Badanie rozpadu - Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
64. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy
65. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu
66. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
67. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
68. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 2: Liczba bitumiczna
69. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
70. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
71. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
72. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
73. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów - Metoda z duktylometrem
74. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie - Metoda z kruszywem
75. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie energii deformacji
76. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
77. PN-EN 13924-2 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe
78. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
79. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy - Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
80. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy - Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
81. PN-EN 22592 Przetwory naftowe - Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia - Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
82. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia - Metoda otwartego tygla Clevelanda
83. PN-ISO 565 Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek.

10.2. Inne dokumenty

84. Wymagania Techniczne Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych - WT-1:2014.
85. Wymagania Techniczne Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2:2014 - część I.
86. Wymagania Techniczne Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych - WT-3:2009.
87. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430).
88. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - 1997.
89. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDKiA 2014.

D - 05.03.01**NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej na wyspie.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia z kostki kamiennej - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

2. MATERIAŁY**2.1. Kostka kamienna**

Kostki kamienne należy przyjąć zgodnie z dokumentacją projektową. Faktura górnej powierzchni kostek powinna być antypoślizgowa, np. śrutowana lub płomieniowana. Kostki powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1342.

Cechy fizykomechaniczne podaje tablica 1. Dopuszczalne wady podaje tablica 2.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne kostek kamiennych

Lp.	Cecha	Wymaganie
1.	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie, liczba cykli bez utraty masy, nie mniej niż	25 cykli
2.	Utrata wytrzymałości na zginanie po zamrażaniu, nie więcej niż	20%
3.	Odporność na działanie soli odładzającej	deklarowana
4.	Wytrzymałość na ściskanie, nie mniej niż	160 MPa
5.	Ścieralność na tarczy szerokiej	20 mm
6.	Odporność na poślizg, wskaźnik SRV w stanie mokrym, nie mniej niż	35
7.	Nasiąkliwość, nie więcej niż	0,5%

Tablica 2. Dopuszczalne wady kostek kamiennych

Lp.	Cecha	Wymaganie dla klasy 2	
1.1.	Odchyłki od wymiarów powierzchni i grubości między dwoma powierzchniami obrabianymi	± 5 mm	
1.2.	Odchyłki od wymiarów powierzchni i grubości między dwoma powierzchniami ciosanymi	± 10 mm	
2.	Odchyłka od prostopadłości powierzchni bocznej (podcinanie boków ciosanych), nie więcej niż:	Jedna strona 10 mm	Obie powierzchnie 15 mm
3.1.	Odchyłki od nierówności powierzchni ciosanej	± 5 mm	
3.2.	Odchyłki od nierówności powierzchni obrabianej	± 3 mm	
4.	Występowanie rdzawych plam, przebarwień	niedopuszczalne	
5.	Występowanie zgorzeli słonecznej	niedopuszczalne	

2.2. Woda

Należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszaninę kruszywa. Bez badania może być stosowana wodociągowa woda pitna.

2.3. Obramowania nawierzchni

Elementy stosowane do obramowania nawierzchni kostkowych powinny być zgodne z STWiOR 08.01.02 „Obramowania kamienne”.

2.4. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Na podsypkę piaskową pod nawierzchnie należy stosować piasek naturalny płukany 0,075/2, spełniający wymagania PN-EN 13242. Do wypełnienia spoin w nawierzchni należy stosować piasek fugowy w kolorze zgodnym z dokumentacją projektową - część architektoniczna. Piasek fugowy powinien spełniać wymagania PN-EN 13242.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

4. TRANSPORT

Kostki kamienne brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi. Elementy w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Podłoże i koryto

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z dokumentacją projektową.

Koryto pod podbudowę powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami STWiOR D-04.01.01 "Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża". Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie.

5.2. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostek kamiennych powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Podbudowę stanowi kruszywo łamane, stabilizowane mechanicznie wg D-04.04.04c "Podbudowa z kruszywa łamanego 4/31,5 oraz 31,5/63 stabilizowanego mechanicznie (podbudowa tłuczniowa)".

5.3. Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek naturalny płukany 0,075/2.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 3 cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

5.4. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej

5.4.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru oraz desenia ich układania

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek oraz deseni ich układania powinny być zgodne z dokumentacją projektową (część architektoniczna), a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inspektorowi i Architektowi. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i materiału kamiennego, Inspektor może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m² wstępnie wybranych kostek.

5.4.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki nawierzchnię należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

5.4.3. Ułożenie nawierzchni

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować elementy dostarczone w tej samej partii materiału. Kostki należy układać z kilku palet jednocześnie.

Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze. Kostkę układa się powyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

W przypadku potrzeby kostek o nietypowych wymiarach kostki kamienne mogą zostać przycięte na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

5.4.4. Ubicie nawierzchni

Kostkę na podsypce piaskowej przy wypełnieniu spoin piaskiem należy ubijać trzykrotnie.

Ułożoną nawierzchnię z kostki zasypuje się piaskiem, polewa wodą i szczotkami wprowadza się kruszywo w spoiny. Po wypełnieniu spoin trzeba nawierzchnię oczyścić szczotkami, aby każda kostka była widoczna, po czym należy przystąpić do ubijania.

Ubijanie kostek wykonuje się zagęszczarką wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka.

Pierwsze ubicie ma na celu osadzenie kostek w podsypce i wypełnienie dolnych części spoin materiałem z podsypki. Obniżenie kostki w czasie pierwszego ubijania powinno wynosić od 1,5 do 2,0 cm.

Drugie ubicie należy poprzedzić uzupełnieniem spoin i polaniem wodą.

Trzecie ubicie ma na celu doprowadzenie nawierzchni kostkowej do wymaganego przekroju. Zamiast trzeciego ubijania można stosować wałowanie walcem o masie do 10 t - najpierw w kierunku podłużnym, postępując od oporników, a następnie w kierunku poprzecznym.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie elementy uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na całe.

5.4.5. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy elementami powinna wynosić 5 mm.

Po ułożeniu kostek spoiny należy wypełnić piaskiem, spełniającym wymagania pktu 2. Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieceniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmieceniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

5.6. Pielęgnacja nawierzchni

Nawierzchnię kostkową, której spoiny zostały wypełnione piaskiem i pokryte warstwą piasku, można oddać natychmiast do ruchu. Piasek podczas ruchu wypełnia spoiny i po kilku dniach pielęgnację nawierzchni można uznać za ukończoną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi do akceptacji deklaracje właściwości użytkowych wszystkich stosowanych materiałów. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić cechy zewnętrzne kostek kamiennych. Producent powinien dostarczyć opis petrograficzny z uwzględnieniem nazwy petrograficznej danego rodzaju skały.

6.2. Badania w czasie robót

W czasie robót należy wykonywać następujące badania kontrolne:

Wzrost robot należy wykonywać następujące badania kontrolne:			
Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1.	Sprawdzenie podłoża i koryta	wg STWiOR D-04.01.01	-
2.	Sprawdzenie podbudowy	wg STWiOR D-04.04.04c	-
3.	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	wg STWiOR D-08.01.02	-
4.	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej	odchyłki od projektowanej grubości ± 1 cm
5.	Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin		odchyłki od szerokości spoin ± 1 mm
6.	Sprawdzenie ubicia kostki		Ubiecie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.
7.	Badania wykonywania nawierzchni		
7.1.	zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
7.2.	położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 50 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
7.3.	rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 15 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: ± 1 cm
7.4.	równość w profilu podłużnym łąką czterometrową)		Nierówności do 5 mm
7.5.	równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)		Prześwity między łąką a powierzchnią do 5 mm
7.6.	spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)		Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
7.7.	szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)		Odchyłki od szerokości projektowanej do ± 5 cm
7.8.	szerokość i głębokość wypełnienia spoin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	-
7.9.	sprawdzenie koloru i desenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inspektora

Wykonawca zapewni dowiązanie niwelacji projektowanego terenu do projektowanych i istniejących elementów zagospodarowania terenu, w których spasowanie nawierzchni jest istotne. Cała nawierzchnia powinna zapewnić swobodny spływ wody. Pochylenia nawierzchni nie mogą przekraczać 6,0%.

6.3. Sprawdzenie wykonanych robót

Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni przedstawia tablica

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1.	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2.	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia od osi projektowanej do 2 cm)
3.	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 15 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2)

4.	Rozmieszczenie i szerokość spoin nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg pktu 5
----	--	-----------

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 1342 Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych
2. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

D - 05.03.05A WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO AC11S (KR-3)**1. Wstęp****1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC11S wbudowywanej w nawierzchnię jezdni.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia - konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

1.4.2. Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

1.4.3. Mieszanka mineralna (mm) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.4. Wymiar kruszywa - jest to wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita. Przy oznaczaniu wymiaru kruszywa dopuszcza się obecność pewnej ilości ziaren, które pozostają na górnym sicie lub przechodzą przez dolne sito, zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa. Dolny wymiar sita może być równy 0.

1.4.5. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona na gorąco, spełniająca określone wymagania.

1.4.6. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej - określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 16 lub 22.

1.4.7. Mieszanka drobnoziarnista - mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.

1.4.8. Mieszanka gruboziarnista - jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiary kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.

1.4.9. Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.10. Uziarnienie - skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.11. Kategoria ruchu - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”.

1.4.12. Wymiar kruszywa - wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.13. Kruszywo grube - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

1.4.14. Kruszywo drobne - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm. Kruszywo drobne może powstać w wyniku kruszenia lub naturalnego rozdrobnienia skały albo żwiru lub przetworzenia kruszywa sztucznego.

1.4.15. Pył - kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.16. Wypełniacz - kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany - kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany - wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.17. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

1.4.18. Środek niskowiskozowy - jest to substancja chemiczna, która dodana do asfaltu zmniejsza jego lepkość w temperaturze otaczania kruszywa, powodując obniżenie temperatury produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej oraz umożliwiając jej wbudowanie w niższej temperaturze niż w przypadku stosowania asfaltu bez dodatku. Wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa wyprodukowanej z asfaltem z dodatkiem niskowiskozowym charakteryzuje się takimi samymi lub lepszymi wartościami wymaganych parametrów normowych niż mieszanka mineralno-asfaltowej ze zwykłym asfaltem drogowym.

1.4.19. Technologia produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej o obniżonej temperaturze - technologia, w której w wyniku zastosowano odpowiedniego rodzaju asfaltu drogowego oraz odpowiedniej jego postaci, np. asfaltu spienionego wodą lub zeolitem, wytwarzana jest mma o obniżonej temperaturze produkcji w porównaniu do mma wytwarzanej w sposób tradycyjny na „gorąco”. Wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa wyprodukowana w technologii o obniżonej temperaturze charakteryzuje się takimi samymi lub lepszymi wartościami wymaganych parametrów normowych co mieszanka mineralno-asfaltowej z asfaltem drogowym (wytworzona w sposób tradycyjny).

1.4.20. Kationowa emulsja asfaltowa - emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

2. MATERIAŁY**2.1. Lepiszczka asfaltowe**

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 (wraz z załącznikiem krajowym), asfalty modyfikowane polimerami wg PN-EN 14023 (wraz z załącznikiem krajowym) lub asfalty drogowe wielorodajowe wg PN-EN 13924-2 (wraz z załącznikiem mapowym) ujęte w tablicy 1. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych, po ich zatwierdzeniu przez Inspektora.

Tablica 1. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Mieszanka AC11S	Gatunek lepiszcza		
	asfalt drogowy	polimeroasfalt	asfalt wielorodzajowy
	50/70	PMB 45/80-55 PMB 45/80-65	MG 50/70-54/64

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2, polimeroasfalty - w tablicy 3, asfalty wielorodzajowe - w tablicy 4.

Tablica 2. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Jednostka	Asfalt drogowy 50/70
1.	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	50-70
2.	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	46-54
3.	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥ 230
4.	Pozostała penetracja po starzeniu	PN-EN 12607-1	%	≥ 50
5.	Zmiana masy po starzeniu	PN-EN 12607-1	%	≤ 0,5
6.	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu	PN-EN 12607-1	°C	≤ 9
7.	Rozpuszczalność	PN-EN 12592	% m/m	≥ 99
8.	Temperatura łamliwości Fraassa	PN-EN 12593	°C	≤ -8

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023

tablica 6. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimodasfaltów) wg PN-EN 14023

Lp.	Właściwość		Metoda badania	Jednostka	Asfalt modyfikowany polimerami (PMB)	
					45/80-55	45/80-65
WYMAGANIE PODSTAWOWE						
1.	Penetracja w 25°C		PN-EN 1426	0,1 mm	45-80	45-50
2.	Temperatura mięknięcia		PN-EN 1427	°C	≥ 55	≥ 65
3.	Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm ²	≥ 3 w 5°C	≥ 3 w 5°C
4.	Stołość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3)	Zmiana masy		%	≥ 0,5	≥ 0,5
		Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥ 60	≥ 60
		Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≤ 8	≤ 8
5.	Temperatura zapłonu		PN-EN ISO 2592	°C	≥ 235	≥ 235
WYMAGANIA DODATKOWE						
6.	Temperatura łamliwości		PN-EN 12593	°C	≤ -12	≤ -15
7.	Nawrót sprężysty w 25°C		PN-EN 13398	%	≥ 50	≥ 70
8.	Nawrót sprężysty w 10°C		PN-EN 13398	%	-	-
9.	Zakres plastyczności		PN-EN 14023	°C	deklarowana	deklarowana
10.	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1		PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	°C	deklarowana	deklarowana
11.	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1		PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	≥ 50	≥ 60
12.	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1				-	-
13.	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia		PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤ 5	≤ 5
14.	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji		PN-EN 13399 PN-EN 1426	0,1 mm	-	-

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów wielorodajowych wg PN-EN 13924-2

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Wielorodajowy asfalt drogowy MG 50/70-54/64
1.	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	50-70
2.	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	54-64
3.	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤ -17
4.	Indeks penetracji	PN-EN 13924	-	0,3 do 2,0
5.	Lepkość dynamiczna w 60°C	PN-EN 12596	Pa x s	≥ 900
6.	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥ 250
7.	Rozpuszczalność	PN-EN 12592	%	≥ 99,0
8.	Zmiana masy po starzeniu	PN-EN 12607-1	% m/m	< 0,5
9.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu	PN-EN 1427	°C	≤ 10
10.	Pozostała penetracja po starzeniu	PN-EN 1426	%	≥ 50

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltów i asfaltów wielorodajowych w okresie ich stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.2. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1:2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane tablicach 5, 6, 7 niniejszej STWiOR.

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej.

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa
1.	Uziarnienie, kategoria nie niższa niż:	G _{c90/20}
2.	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{20/15}
3.	Zawartość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	f ₂
4.	Kształt kruszywa, kategoria nie wyższa niż:	Fl ₂₅ lub Sl ₂₅
5.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej, kategoria nie niższa niż:	C _{95/1}
6.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie, kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₀
7.	Gęstość ziaren	PSV ₄₈
8.	Nasiąkliwość	deklarowana przez producenta
9.	Mrozoodporność, kategoria nie wyższa niż:	WA ₂₄ -deklarowana
10.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu, kategoria:	F ₇
11.	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny	SB _{LA}
12.	Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż:	deklarowana przez producenta
13.	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	m _{LPC0,1}
14.	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	wymagana odporność
15.	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego, kategoria nie wyższa niż:	wymagana odporność
16.	Uziarnienie, kategoria nie niższa niż:	V _{3,5}

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$.

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa
1.	Uziarnienie, wymagana kategoria:	G _F 85 i G _A 85
2.	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{TC} 20
3.	Zawartość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	f ₁₆
4.	Jakość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
5.	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu, kategoria nie niższa niż:	E _{CS} 30
6.	Gęstość ziaren	deklarowana
7.	Nasiąkliwość	WA ₂₄ -deklarowana
8.	Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1

Tablica 7. Wymagane właściwości wypełniacza.

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości wypełniacza
1.	Uziarnienie	Zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043
2.	Jakość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
3.	Zawartość wody, nie wyższa niż:	1% (m/m)
4.	Gęstość ziaren	deklarowana
5.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu, wymagana kategoria	V _{28/45}
6.	Przyrost temperatury mięknięcia, wymagana kategoria	Δ _{R&B} 8/25
7.	Rozpuszczalność w wodzie, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀
8.	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀
9.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K _a 20
10.	"Liczba asfaltowa", wymagana kategoria:	BN _{deklarowana}

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.3. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności wynosiła co najmniej 80%.

Należy używać środków adhezyjnych, których przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań z takim samym rodzajem kruszywa. Potwierdzenie przydatności polega na przedstawieniu przez Wykonawcę pisemnej informacji od dostawcy/producenta środka adhezyjnego składającej się z:

- referencji od zarządów dróg, na których zastosowano taki środek adhezyjny z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym lub
- przedstawienie odpowiednich wyników badań potwierdzających poprawne działanie z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym.

Przedstawiane dokumenty muszą zostać zaakceptowane przez Inspektora.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.4. Wypełniacz mieszany

W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (z wodorotlenkiem wapnia) należy określić sposób jego dozowania i sposób ten musi być zaakceptowany przez Inspektora.

2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować: taśmy polimeroasfaltowe, asfaltowe zalewy drogowe lub masy polimeroasfaltowe - zgodnie ze STWiOR D-04.03.01 "Oczyszczenie i skroplenie warstw konstrukcyjnych, spoiny technologiczne i połączenia".

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami - zgodnie ze STWiOR D-04.03.01 "Oczyszczenie i skroplenie warstw konstrukcyjnych, spoiny technologiczne i połączenia".

3. SPRZĘT

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

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, której wydajność musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę do budowy realizowanej bez postoju sprzętu rozkładającego i zagęszczającego. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od 2%(m/m).

Na wytwórni powinien być wdrożony certyfikowany system ZKP zgodnie z PN-EN 13108-21. Kopia certyfikatu wystawionego przez uprawnioną jednostkę notyfikowaną powinna być dostarczona Inspektorowi. System sterowania produkcji MMA powinien zapisywać dane z produkcji w plikach elektronicznych. Na żądanie Inspektora Wykonawca dostarczy wydruki ze wskazanego okresu produkcji mieszanki. Na zakończenie kontraktu, w ramach Operatu Technologicznego, Wykonawca załączy do dokumentacji płytę CD z nagranymi danymi z produkcji.

- rozkładarek do wbudowywania i zagęszczania mieszanek mineralno-asfaltowych o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki, wyposażonych w: automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością; elementy wstępnie zagęszczające gorącą mieszankę (listwy ubijające i belki wibrujące) wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, lub urządzenia do podgrzewania elementów roboczych układarki,

- walców stalowych lekkich, średnich i ciężkich, małych walców wibracyjnych o szerokości do 1 m, ubijaków, płyt wibracyjnych,

- walców ogumionych ciężkich z centralną regulacją ciśnienia w oponach,

- samochodów samowyladowczych z przykrywanymi skrzyniami samowyladowczymi lub izolowanymi termicznie (tzw. termosów).

- skrapiałek.

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrileniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

4.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi, wyposażonymi w plandeki, w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę. Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. W czasie transportu spadek temperatury mieszanki nie powinien być większy niż 10% temp. W chwili załadunku, z jednoczesnym spełnieniem warunków zachowania temp. wbudowania. Czas transportu mieszanki od załadunku do wbudowania nie powinien przekraczać 2 godzin.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalną zawartość lepiszcza podano w tablicy 8. Podana zawartość asfaltu B_{min} dotyczy betonu asfaltowego o gęstości mieszanki mineralnej równej 2,65 Mg/m³. W przypadku, gdy mieszanka charakteryzuje się inną gęstością referencyjną należy zastosować współczynnik korygujący α , wg wzoru:

$$\alpha = \frac{2,65}{\rho_{\alpha}}, \text{ w którym:}$$

ρ_{α} - gęstość mieszanki kruszyw [Mg/m³], określona wg EN 1097-6.

$$\rho_{\alpha} = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n}}, \text{ w którym:}$$

$P_1 + P_2 + P_n$ - procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej),

$\rho_1 + \rho_2 + \rho_n$ - gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej).

Minimalna zawartość lepiszcza w projektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego B_{min} o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3% zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Tablica 8. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej.

Wymiar sita #, [mm]	Przesiew, [% (m/m)]	
	od	do
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	11
Zawartość lepiszcza, minimum	Bmin = 5,8	

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej.

Lp.	Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC11S
1.	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	V_{min} 2,0 V_{max} 4,0
2.	Odporność na deformacje trwałe	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
3.	Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z 1 cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{90}$

5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^\circ\text{C}$. Maksymalna temperatura lepiszcza w zbiorniku magazynowym powinna zostać podana przez producenta lepiszcza.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej przez producenta lepiszcza.

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków i ich wymieszania w wytwarzanej mieszance. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wiążąca lub wyrównawcza) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

W przypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać 12 mm. Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Przed ułożeniem warstwy ścieralnej, warstwy niżej leżące powinny być oczyszczone i skropione emulsją asfaltową, zgodnie ze STWiOR D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych, spoiny technologiczne i połączenia".

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Ewentualne oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

Podłoże wykazujące uszkodzenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych należy wymienić lub zastosować środki wzmacniające.

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

5.4. Odcinek próbny

Jeżeli Inspektor uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego, to co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy właściwy jest sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania mieszanki,
- określenia grubości wykonywanej warstwy przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do prawidłowego zagęszczenia wykonywanej warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonania warstwy. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu i o długości ustalonej z Inspektorem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 300 m². Ilość próbek (rdzeni) pobrana z odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inspektorem i oceniona pod względem zgodności z wymaganiami. Należy pobrać minimum w dwóch przekrojach poprzecznych po dwie próbki (rdzenie).

Dopuszcza się aby za zgodą Inspektora odcinek próbny zlokalizowany był w ciągu zasadniczych prac nawierzchniowych objętych danym kontraktem. Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora.

5.4. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. warstwa wiążąca lub wyrównawcza), przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane zgodnie ze STWiOR D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych, spoiny technologiczne i połączenia".

5.5. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 10. Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5 °C. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia, temperatura ta musi zostać określona w porozumieniu z Inspektorem.

Tablica 10. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

L.p.	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
1.	przed przystąpieniem do robót	0
2.	w czasie robót	+5

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Warstwę ścieralną należy układać jedną rozkładarką na całej szerokości projektowanej drogi lub przy użyciu zespołu rozkładarek poruszających się obok siebie. W przypadku stosowania dwóch rozkładarek, układających całą szerokość warstwy nawierzchni - gorący szew roboczy - odległość pomiędzy rozkładarkami powinna być nie większa niż długość rozkładarki, tak aby temperatura wbudowywanej mieszanki była jednakowa na całej szerokości wbudowywanej warstwy.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walców gwarantującym uzyskanie prawidłowego zagęszczenia.

Właściwości wykonanej warstwy ścieralnej powinny spełniać warunki podane w tablicy 11.

Tablica 11. Właściwości warstwy z betonu asfaltowego

Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
3,0 - 5,0	≥ 98	3,5 - 5,0

5.6. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie ze STWiOR D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych, spoiny technologiczne i połączenia".

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora.

Dokumenty dostawy muszą zawierać, co najmniej następujące dane:

- producenta mieszanki i identyfikację wytwórni,
- opis wyrobu,
- możliwość uzyskania informacji na temat wyników wstępnego badania typu,
- informacje o zastosowanych dodatkach.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleciennodawcy - Inspektora).

6.2.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleciennoborców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zleciennodawcy na jego żądanie. Inspektor może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy, w razie zastrzeżeń Inspektor może przeprowadzić badania kontrolne.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.2.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaje badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej:

- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza,
- temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego,
- gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbek.

Rodzaje badań wykonanej warstwy:

- wskaźnik zagęszczenia,
- spadki poprzeczne,
- równość,
- grubość lub ilość materiału,
- zawartość wolnych przestrzeni,
- właściwości przeciwpoślizgowe.

6.2.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inspektor i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.2.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.3. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy podaje poniższa tablica 12.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Szerokość warstwy	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości.	Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm
2.	Równość podłużna	Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyłen równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia, a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. Ewentualnie pomiar równości podłużnej warstwy można wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina. Dopuszczalna wartość odchyłen: 9 mm.	
3.	Równość poprzeczna	Do oceny równości poprzecznej warstwy należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją $\pm 15\%$. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m. Ewentualnie pomiar równości poprzecznej warstwy można wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m. Dopuszczalna wartość odchyłen: 9 mm.	
4.	Spadki poprzeczne	co 20m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości, dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych	Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.
5.	Rzędne wysokościowe	co 10 m na odcinkach prostych i co 10m na łukach	Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.
6.	Ukształtowanie osi w planie	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości, dodatkowe pomiary ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych	Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm.
7.	Grubość warstwy oraz ilość materiału	Grubość wykonanej warstwy oznaczana wg PN-EN 12697-36 oraz wg ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni mogą odbiegać od projektu o wartości nie większe niż 10%. W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inspektor ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy. Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym. Pojedyncze oznaczenie nie może odbiegać od projektu o wartość większą niż 25%.	
8.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w niniejszej STWiOR. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.	

9.	Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni	Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w niniejszej STWiOR o więcej niż 1,5 %(v/v).
10.	Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej	Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOR i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiOR obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 3: Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
2. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
3. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
4. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu
5. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
6. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszywa
7. PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - badanie wskaźnika piaskowego.
8. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym
9. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
10. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
11. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
12. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
13. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją

14.	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
15.	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza - Metoda piknometryczna
16.	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
17.	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
18.	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
19.	PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli.
20.	PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie penetracji igłą
21.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie temperatury mięknięcia - Metoda Pierścieni i Kula
22.	PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych - Metoda destylacji azeotropowej
23.	PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
24.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 1: Analiza chemiczna
25.	PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
26.	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
27.	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie rozpuszczalności
28.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
	PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia
29.	PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie zawartości parafiny - Część 1: Metoda destylacyjna
30.	PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza - Część 1: Metoda RTFOT
31.	PN-EN 12607-3	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza - Część 3: Metoda RFT
32.	PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
33.	PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego
34.	PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości
35.	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
36.	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
37.	PN-EN 12697-10	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 10: Zagęszczalność
38.	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
39.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
40.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 13: Pomiar temperatury
41.	PN-EN 12697-17	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 17: Ubytek ziaren
42.	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
43.	PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 18: Spływanie lepiszcza
44.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie
45.	PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
46.	PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie
47.	PN-EN 12697-25	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań - Część 25: Badanie cyklicznego ściskania
48.	PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność
49.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek

50. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczenia zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
51. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
52. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
53. PN-EN 12697-31 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 31: Próbki przygotowane w prasie żyratorowej
54. PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym
55. PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań - Część 35: Mieszanie laboratoryjne
56. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
57. PN-EN 12697-40 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 40: Wodoprzepuszczalność nawierzchni in-situ
58. PN-EN 12697-46 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 46: Pękanie niskotemperaturowe i właściwości w badaniach osiowego rozciągania
59. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościamiernikiem
60. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
61. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
62. PN-EN 13074-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub asfaltów upłynnionych lub fluksowanych - Część 1: Odzyskiwanie metodą odparowania
63. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Badanie rozpadu - Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
64. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy
65. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu
66. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
67. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
68. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 2: Liczba bitumiczna
69. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
70. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych
71. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie siły rozciągania lepiszczy asfaltowych metodą rozciągania
72. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
73. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów - Metoda z duktylometrem
74. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie
75. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
76. PN-EN 13924-2 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodrajowe
77. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
78. PN-EN 14188-1 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
79. PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno
80. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia - Metoda otwartego tygla Clevelanda
81. PN-ISO 565 Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek.

10.2. Inne dokumenty

82. Wymagania Techniczne Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych - WT-1:2014.
83. Wymagania Techniczne Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2:2014 - część I.
84. Wymagania Techniczne Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2:2016 - część II
85. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430).
86. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDKiA 2014.

D - 05.03.05B WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO AC16W (KR-3)**1. Wstęp****1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC16W wbudowywanej w nawierzchnię jezdni.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia - konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

1.4.2. Warstwa wiążąca - warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

1.4.3. Mieszanka mineralna (mm) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.4. Wymiar kruszywa - jest to wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita. Przy oznaczaniu wymiaru kruszywa dopuszcza się obecność pewnej ilości ziaren, które pozostają na górnym sicie lub przechodzą przez dolne sito, zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa. Dolny wymiar sita może być równy 0.

1.4.5. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona na gorąco, spełniająca określone wymagania.

1.4.6. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej - określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 16 lub 22.

1.4.7. Mieszanka drobnoziarnista - mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.

1.4.8. Mieszanka gruboziarnista - jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiary kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.

1.4.9. Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.10. Uziarnienie - skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.11. Kategoria ruchu - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”.

1.4.12. Wymiar kruszywa - wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.13. Kruszywo grube - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

1.4.14. Kruszywo drobne - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm. Kruszywo drobne może powstać w wyniku kruszenia lub naturalnego rozdrobnienia skały albo żwiru lub przetworzenia kruszywa sztucznego.

1.4.15. Pył - kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.16. Wypełniacz - kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany - kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany - wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.17. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

1.4.18. Środek niskowiskozowy - jest to substancja chemiczna, która dodana do asfaltu zmniejsza jego lepkość w temperaturze otaczania kruszywa, powodując obniżenie temperatury produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej oraz umożliwiając jej wbudowanie w niższej temperaturze niż w przypadku stosowania asfaltu bez dodatku. Wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa wyprodukowanej z asfaltem z dodatkiem niskowiskozowym charakteryzuje się takimi samymi lub lepszymi wartościami wymaganych parametrów normowych niż mieszanka mineralno-asfaltowej ze zwykłym asfaltem drogowym.

1.4.19. Technologia produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej o obniżonej temperaturze - technologia, w której w wyniku zastosowania odpowiedniego rodzaju asfaltu drogowego oraz odpowiedniej jego postaci, np. asfaltu spienionego wodą lub zeolitem, wytwarzana jest mma o obniżonej temperaturze produkcji w porównaniu do mma wytwarzanej w sposób tradycyjny na „gorąco”. Wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa wyprodukowana w technologii o obniżonej temperaturze charakteryzuje się takimi samymi lub lepszymi wartościami wymaganych parametrów normowych co mieszanka mineralno-asfaltowej z asfaltem drogowym (wytworzona w sposób tradycyjny).

1.4.20. Kationowa emulsja asfaltowa - emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

2. MATERIAŁY**2.1. Lepiszczka asfaltowe**

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 (wraz z załącznikiem krajowym) lub asfalty drogowe wielorodrajowe wg PN-EN 13924-2 (wraz z załącznikiem mapowym) ujęte w tablicy 1. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych, po ich zatwierdzeniu przez Inspektora.

Tablica 1. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Mieszanka AC16W	Gatunek lepiszcza		
	asfalt drogowy	polimeroasfalt	asfalt wielorodzajowy
	35/50	PMB 25/55-60	MG 35/50-57/69

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2, asfalty wielorodzajowe - w tablicy 3.

Tablica 2. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Jednostka	Asfalt drogowy 35/50
1.	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	35-50
2.	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	50-58
3.	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥ 240
4.	Pozostała penetracja po starzeniu	PN-EN 12607-1	%	≥ 53
5.	Zmiana masy po starzeniu	PN-EN 12607-1	%	≤ 0,5
6.	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu - opcja 1	PN-EN 12607-1	°C	≤ 8
7.	Rozpuszczalność	PN-EN 12592	% m/m	≥ 99
8.	Temperatura łamliwości Fraassa	PN-EN 12593	°C	≤ -5

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023

tablica 6: Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimodasfaltów) wg PN-EN 12607

Lp.	Właściwość		Metoda badania	Jednostka	Asfalt modyfikowany polimerami (PMB) 25/55-60
WYMAGANIE PODSTAWOWE					
1.	Penetracja w 25°C		PN-EN 1426	0,1 mm	25-55
2.	Temperatura mięknięcia		PN-EN 1427	°C	≥ 60
3.	Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm²	≥ 2 w 10°C
4.	Stołość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3)	Zmiana masy		%	≥ 0,5
		Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥ 60
		Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≤ 8
5.	Temperatura zapłonu		PN-EN ISO 2592	°C	≥ 235
WYMAGANIA DODATKOWE					
6.	Temperatura łamliwości		PN-EN 12593	°C	≤ -10
7.	Nawrót sprężysty w 25°C		PN-EN 13398	%	≥ 50
8.	Nawrót sprężysty w 10°C		PN-EN 13398	%	-
9.	Zakres plastyczności		PN-EN 14023	°C	deklarowana
10.	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1		PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	°C	deklarowana
11.	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1		PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	≥ 50
12.	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1				-
13.	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia		PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤ 5
14.	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji		PN-EN 13399 PN-EN 1426	0,1 mm	-

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów wielorodajowych wg PN-EN 13924-2

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Wielorodajowy asfalt drogowy MG 35/50-57/69
1.	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	35-50
2.	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	57-69
3.	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤ -15
4.	Indeks penetracji	PN-EN 13924-2, załącznik A	-	0,3 do 2,0
5.	Lepkość dynamiczna w 60°C	PN-EN 12596	Pa x s	≥ 1500
6.	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥ 250
7.	Rozpuszczalność	PN-EN 12592	%	≥ 99,0
8.	Zmiana masy po starzeniu	PN-EN 12607-1	% m/m	< 0,5
9.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu	PN-EN 1427	°C	≤ 10
10.	Pozostała penetracja po starzeniu	PN-EN 1426	%	≥ 60

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia asfaltów wielorodajowych w okresie ich stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania asfaltów różnego rodzaju i klasy.

2.2. Kruszywo

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1:2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane tablicach 4, 5, 6 niniejszej STWiOR.

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej.

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa
1.	Uziarnienie, kategoria nie niższa niż:	G _c 85/20
2.	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{20/17,5}
3.	Zawartość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	f ₂
4.	Kształt kruszywa, kategoria nie wyższa niż:	Fl ₂₅ lub Sl ₂₅
5.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej, kategoria nie niższa niż:	C _{50/10}
6.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie, kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₀
7.	Gęstość ziaren	deklarowana
8.	Nasiąkliwość	WA ₂₄ -deklarowana
9.	Mrozoodporność, kategoria nie wyższa niż:	F ₂
10.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu, kategoria:	SB _{LA}
11.	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny	deklarowany
12.	Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1
13.	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem	wymagana odporność
14.	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem	wymagana odporność
15.	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego, kategoria nie wyższa niż:	V _{3,5}

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$.

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa
1.	Uziarnienie, wymagana kategoria:	G_{F85} i G_{A85}
2.	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	G_{TC20}
3.	Zawartość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
4.	Jakość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
5.	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu, kategoria nie niższa niż:	E_{CS30}
6.	Gęstość ziaren	deklarowana
7.	Nasiąkliwość	WA_{24} -deklarowana
8.	Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

Tablica 6. Wymagane właściwości wypełniacza.

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości wypełniacza
1.	Uziarnienie	Zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043
2.	Jakość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
3.	Zawartość wody, nie wyższa niż:	1% (m/m)
4.	Gęstość ziaren	deklarowana
5.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu, wymagana kategoria	$V_{28/45}$
6.	Przyrost temperatury mięknięcia, wymagana kategoria	$\Delta_{R\&B8/25}$
7.	Rozpuszczalność w wodzie, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
8.	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
9.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K_a deklarowana
10.	"Liczba asfaltowa", wymagana kategoria:	BN deklarowana

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.3. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności wynosiła co najmniej 80%.

Należy używać środków adhezyjnych, których przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań z takim samym rodzajem kruszywa. Potwierdzenie przydatności polega na przedstawieniu przez Wykonawcę pisemnej informacji od dostawcy/producenta środka adhezyjnego składającej się z:

- referencji od zarządców dróg, na których zastosowano taki środek adhezyjny z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym lub
- przedstawienie odpowiednich wyników badań potwierdzających poprawne działanie z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym.

Przedstawiane dokumenty muszą zostać zaakceptowane przez Inspektora.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.4. Wypełniacz mieszany

W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (z wodorotlenkiem wapnia) należy określić sposób jego dozowania i sposób ten musi być zaakceptowany przez Inspektora.

2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować: taśmy polimeroasfaltowe, asfaltowe zalewy drogowe lub masy polimeroasfaltowe - zgodnie ze STWiOR D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych, spoiny technologiczne i połączenia".

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami - zgodnie ze STWiOR D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych, spoiny technologiczne i połączenia".

3. SPRZĘT

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

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, której wydajność musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę do budowy realizowanej bez postoju sprzętu rozkładającego i zagęszczającego. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od 2%(m/m).

Na wytwórni powinien być wdrożony certyfikowany system ZKP zgodnie z PN-EN 13108-21. Kopia certyfikatu wystawionego przez uprawnioną jednostkę notyfikowaną powinna być dostarczona Inspektorowi. System sterowania produkcji MMA powinien zapisywać dane z produkcji w plikach elektronicznych. Na żądanie Inspektora Wykonawca dostarczy wydruki ze wskazanego okresu produkcji mieszanki. Na zakończenie kontraktu, w ramach Operatu Technologicznego, Wykonawca załączy do dokumentacji płytę CD z nagrany danymi z produkcji.

- rozkładarek do wbudowywania i zagęszczania mieszanek mineralno-asfaltowych o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki, wyposażonych w: automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością; elementy wstępnie zagęszczające gorącą mieszankę (listwy ubijające i belki wibrujące) wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, lub urządzenia do podgrzewania elementów roboczych układarki,

- walców stalowych lekkich, średnich i ciężkich, małych walców wibracyjnych o szerokości do 1 m, ubijaków, płyt wibracyjnych,

- walców ogumionych ciężkich z centralną regulacją ciśnienia w oponach,

- samochodów samowyładowczych z przykrywaniem skrzyniami samowyładowczymi lub izolowanymi termicznie (tzw. termosów).

- skrapiarek.

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiającymi rozładunek pneumatyczny.

4.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi, wyposażonymi w plandeki, w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę. Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. W czasie transportu spadek temperatury mieszanki nie powinien być większy niż 10% temp. W chwili załadunku, z jednoczesnym spełnieniem warunków zachowania temp. wbudowania. Czas transportu mieszanki od załadunku do wbudowania nie powinien przekraczać 2 godzin.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalną zawartość lepiszcza podano w tablicy 7. Podana zawartość asfaltu B_{min} dotyczy betonu asfaltowego o gęstości mieszanki mineralnej równej 2,65 Mg/m³. W przypadku, gdy mieszanka charakteryzuje się inną gęstością referencyjną należy zastosować współczynnik korygujący α , wg wzoru:

$$\alpha = \frac{2,65}{\rho_a}, \text{ w którym:}$$

ρ_a - gęstość mieszanki kruszyw [Mg/m³], określona wg EN 1097-6.

$$\rho_a = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\frac{P_1}{\rho_1} + \frac{P_2}{\rho_2} + \dots + \frac{P_n}{\rho_n}}, \text{ w którym:}$$

$P_1 + P_2 + P_n$ - procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej),

$\rho_1 + \rho_2 + \rho_n$ - gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej).

Minimalna zawartość lepiszcza w projektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego B_{min} o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3% zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Tablica 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej.

Wymiar sita #, [mm]	Przesiew, [% (m/m)]	
	od	do
22,4	100	-
16	90	100
11,2	70	90
8	55	80
2	25	50
0,125	4	12
0,063	4	10
Zawartość lepiszcza, minimum	Bmin = 4,6	

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej.

Lp.	Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC22P
1.	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	V_{min} 4,0 V_{max} 7,0
2.	Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P_{98} - P_{100}	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	WTS_{AIR} 0,15 PRD_{AIR} 7,0
3.	Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z 1 cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{80}$

5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna dziesiąta elementarna wagi, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczko asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^\circ\text{C}$. Maksymalna temperatura lepiszcza w zbiorniku magazynowym powinna zostać podana przez producenta lepiszcza.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej przez producenta lepiszcza.

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków i ich wymieszania w wytwarzanej mieszance. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłożem pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego jest warstwa wykazana w dokumentacji projektowej, spełniająca wymagania odpowiadającej jej Specyfikacji, i odebrana przez Inżyniera. Podłoże pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

W przypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać 12 mm. Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Przed ułożeniem warstwy wiążącej, warstwy niżej leżące powinny być oczyszczone i skropione emulsją asfaltową, zgodnie ze STWiOR D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych, spoiny technologiczne i połączenia".

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Ewentualne oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

Podłoże wykazujące uszkodzenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych należy wymienić lub zastosować środki wzmacniające.

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

5.4. Odcinek próbny

Jeżeli Inspektor uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego, to co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy właściwy jest sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania mieszanki,
- określenia grubości wykonywanej warstwy przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do prawidłowego zagęszczenia wykonywanej warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonania warstwy. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu i o długości ustalonej z Inspektorem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 300 m². Ilość próbek (rdzeni) pobrana z odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inspektorem i oceniona pod względem zgodności z wymaganiami. Należy pobrać minimum w dwóch przekrojach poprzecznych po dwie próbki (rdzenie).

Dopuszcza się aby za zgodą Inspektora odcinek próbny zlokalizowany był w ciągu zasadniczych prac nawierzchniowych objętych danym kontraktem. Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora.

5.4. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. warstwa wiążąca lub wyrównawcza), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane zgodnie ze STWiOR D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych, spoiny technologiczne i połączenia".

5.5. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 10. Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5 °C. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia, temperatura ta musi zostać określona w porozumieniu z Inspektorem.

Tablica 10. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

L.p.	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
1.	przed przystąpieniem do robót	0
2.	w czasie robót	+5

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Warstwę wiążącą należy układać jedną rozkładarką na całej szerokości projektowanej drogi lub przy użyciu zespołu rozkładarek poruszających się obok siebie. W przypadku stosowania dwóch rozkładarek, układających całą szerokość warstwy nawierzchni - gorący szew roboczy - odległość pomiędzy rozkładarkami powinna być nie większa niż długość rozkładarki, tak aby temperatura wbudowywanej mieszanki była jednakowa na całej szerokości wbudowywanej warstwy.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walców gwarantującym uzyskanie prawidłowego zagęszczenia.

Właściwości wykonanej warstwy wiążącej powinny spełniać warunki podane w tablicy 11.

Tablica 11. Właściwości warstwy z betonu asfaltowego

Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
5,0 - 10,0	≥ 98	4,5 - 8,0

5.6. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie ze STWiOR D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych, spoiny technologiczne i połączenia".

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora.

Dokumenty dostawy muszą zawierać, co najmniej następujące dane:

- producenta mieszanki i identyfikację wytwórni,
- opis wyrobu,
- możliwość uzyskania informacji na temat wyników wstępnego badania typu,
- informacje o zastosowanych dodatkach.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleciennodawcy - Inspektora).

6.2.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleciennoborców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zleciennodawcy na jego żądanie. Inspektor może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy, w razie zastrzeżeń Inspektor może przeprowadzić badania kontrolne.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.2.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaje badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej:

- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza,
- temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego,
- gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbek.

Rodzaje badań wykonanej warstwy:

- wskaźnik zagęszczenia,
- spadki poprzeczne,
- równość,
- grubość lub ilość materiału,
- zawartość wolnych przestrzeni,
- właściwości przeciwpoślizgowe.

6.2.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inspektor i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.2.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.3. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy podaje poniższa tablica 12.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Szerokość warstwy	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości.	Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm
2.	Równość podłużna	Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyłen równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia, a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. Ewentualnie pomiar równości podłużnej warstwy można wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina. Dopuszczalna wartość odchyłen: 12 mm.	
3.	Równość poprzeczna	Do oceny równości poprzecznej warstwy należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją $\pm 15\%$. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m. Ewentualnie pomiar równości poprzecznej warstwy można wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m. Dopuszczalna wartość odchyłen: 12 mm.	
4.	Spadki poprzeczne	co 20m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości, dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych	Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.
5.	Rzędne wysokościowe	co 10 m na odcinkach prostych i co 10m na łukach	Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.
6.	Ukształtowanie osi w planie	co 50m, przy czym przy krótszych odcinkach należy wykonać pomiar co najmniej w 2 miejscach (początek i koniec) oraz w miejscach, które budzą wątpliwości, dodatkowe pomiary ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych	Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.
7.	Grubość warstwy oraz ilość materiału	Grubość wykonanej warstwy oznaczana wg PN-EN 12697-36 oraz wg ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni mogą odbiegać od projektu o wartości nie większe niż 10%. W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inspektor ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy. Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym. Pojedyncze oznaczenie nie może odbiegać od projektu o wartość większą niż 15%.	
8.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w niniejszej STWiOR. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.	
9.	Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni	Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w niniejszej STWiOR o więcej niż 2,0 % (v/v).	

10.	Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej	Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.
-----	--	---

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOR i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiOR obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 3: Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
2. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
3. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
4. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu
5. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
6. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszywa
7. PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - badanie wskaźnika piaskowego.
8. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym
9. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniacza (przesiewanie w strumieniu powietrza)
10. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
11. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
12. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
13. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
14. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
15. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza - Metoda piknometryczna

16.	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 8: Oznaczanie poierowalności kamienia
17.	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
18.	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
19.	PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli.
20.	PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie penetracji igłą
21.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie temperatury mięknięcia - Metoda Pierścienia i Kula
22.	PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych - Metoda destylacji azeotropowej
23.	PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
24.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 1: Analiza chemiczna
25.	PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
26.	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
27.	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie rozpuszczalności
28.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
	PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia
29.	PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie zawartości parafiny - Część 1: Metoda destylacyjna
30.	PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza - Część 1: Metoda RTFOT
31.	PN-EN 12607-3	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza - Część 3: Metoda RFT
32.	PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
33.	PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego
34.	PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczenie gęstości
35.	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczenie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
36.	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni
37.	PN-EN 12697-10	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 10: Zagęszczalność
38.	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
39.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
40.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 13: Pomiar temperatury
41.	PN-EN 12697-17	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 17: Ubytek ziaren
42.	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
43.	PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 18: Spływanie lepiszcza
44.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie
45.	PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
46.	PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie
47.	PN-EN 12697-25	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań - Część 25: Badanie cyklicznego ściskania
48.	PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność
49.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek
50.	PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczenia zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
51.	PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej

52. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
53. PN-EN 12697-31 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 31: Próbkę przygotowane w prasie żyratorowej
54. PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym
55. PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań - Część 35: Mieszanie laboratoryjne
56. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
57. PN-EN 12697-40 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 40: Wodoprzepuszczalność nawierzchni in-situ
58. PN-EN 12697-46 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 46: Pękanie niskotemperaturowe i właściwości w badaniach osiowego rozciągania
59. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
60. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie sedimentacji emulsji asfaltowych
61. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
62. PN-EN 13074-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub asfaltów upłynionych lub fluksowanych - Część 1: Odzyskiwanie metodą odparowania
63. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Badanie rozpadu - Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
64. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy
65. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu
66. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
67. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
68. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 2: Liczba bitumiczna
69. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
70. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych
71. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie siły rozciągania lepiszczy asfaltowych metodą rozciągania
72. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
73. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów - Metoda z duktylometrem
74. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie
75. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
76. PN-EN 13924-2 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe
77. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
78. PN-EN 14188-1 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
79. PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno
80. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia - Metoda otwartego tygla Clevelanda
81. PN-ISO 565 Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek.

10.2. Inne dokumenty

82. Wymagania Techniczne Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - WT-1:2014.
83. Wymagania Techniczne Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2:2014 - część I.
84. Wymagania Techniczne Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2:2016 - część II
85. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430).
86. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDKiA 2014.

D - 05.03.11C**FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO****1. Wstęp****1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno przed wykonaniem nowych warstw asfaltowych (odtworzeniem warstwy ścieralnej) oraz połączeniem nowej nawierzchni z nawierzchnią istniejącą, a także w celu rozbiórki nawierzchni.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (frezowanie części jezdni) Inspektor może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych pracach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 mm. Frezarki powinny być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inspektora, przy małym zakresie robót, można dopuścić frezarki bez tego systemu, jednak należy wówczas stosować czyszczenie frezowanej powierzchni na mokro.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inspektora. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

4. TRANSPORT

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

Nawierzchnia powinna być sfrezowana z dokładnością ± 5 mm. Frezy nie powinny być nadmiernie zużyte aby powierzchnia po frezowaniu nie była zbyt chropowata. Styk sąsiednich przejść frezarki powinien być możliwie na tym samym poziomie; dopuszczalna różnica poziomów może wynosić $\pm 3,0$ mm.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

Przy pracach rozbiórkowych frezowanie nawierzchni obejmuje wszystkie warstwy nawierzchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Minimalna częstotliwość pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp.	Właściwość nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów	Dopuszczalne odchyłki
1.	Równość podłużna	łatą 4-metrową co 20 metrów	≤ 6 mm
2.	Równość poprzeczna	łatą 4-metrową co 20 metrów	
3.	Spadki poprzeczne	co 50 m	Spadki zgodne z istniejącymi, z tolerancją $\pm 0,5\%$
4.	Szerokość frezowania	co 50 m	± 5 mm
5.	Głębokość frezowania	na bieżąco	± 5 mm

Powyższe ustalenia dotyczące dokładności frezowania nie dotyczą wyburzenia wszystkich warstw nawierzchni przy rozbiórce nawierzchni.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m² frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- transport sfrezowanego materiału,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. BN-8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

D - 05.03.23A

NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. "Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej".

1.3. Określenia podstawowe

1.3.1. Betonowa kostka brukowa - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

1.3.2. Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym.

2. MATERIAŁY

Warunkiem dopuszczenia do stosowania elementów betonowych w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej lub deklaracji właściwości użytkowych. Wszystkie stosowane elementy betonowe muszą spełniać wymagania stawiane prefabrykatem przeznaczonym dla ruchu drogowego, do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu, z uwzględnieniem projektowanych funkcji, podane w poniższych tablicach.

Elementy kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać elementów).

Wszystkie elementy betonowe powinny być prefabrykowane i wibroprasowane. Nie dopuszcza się stosowania elementów wytwarzanych na miejscu bądź metodami chałupniczymi.

Elementy betonowe zaleca się pakować na paletach. Palety mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.1. Betonowa kostka brukowa - wymagania

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu.

Lp.	Zasadnicze charakterystyki	Wymaganie właściwości
1.	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	Charakterystyczna: 3,6 MPa, minimalna 2,9 MPa
2.	Odporność na ścieranie	Klasa I (4)
3.	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	Zadawalająca
4.	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	Klasa D (3)
5.	Nasiąkliwość	Klasa B (2)
6.	Dopuszczalne odchyłki od zadeklarowanych wymiarów	Długość/szerokość/grubość $\pm 2 / \pm 2 / \pm 3$ mm
7.	Minimalna grubość warstwy ścieralnej (dotyczy el. dwuwarstwowych)	5mm
8.	Wygląd	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
9.	Tekstura	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze - producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne
10.	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)	

2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnie należy stosować mieszanek cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 1242, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

Do wypełnienia spoin w nawierzchni należy stosować piasek naturalny płukany spełniający wymagania PN-EN 1242.

2.4. Krawężniki i obrzeża

Do obramowania nawierzchni z kostek należy stosować krawężniki i obrzeża betonowe wibroprasowane wg STWiOR D-08.01.01 "Obramowania betonowe (krawężniki, obrzeża, oporniki)".

2.5. Materiały do podbudowy

Materiały do podbudowy, ustalonej w dokumentacji projektowej, powinny odpowiadać wymaganiom określonym w STWiOR D-04.04.02b "Podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywa 0/31,5, C90/3 (KR-1)".

3. SPRZĘT

Układanie elementów betonowych może odbywać się:

- a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających.

Do przycinania elementów betonowych należy stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z elementów betonowych należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące układane elementy betonowe przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

4. TRANSPORT

Elementy betonowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Elementy w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi prefabrykaty przed uszkodzeniem w czasie transportu. Pożądane jest, aby palety były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Podłoże i koryto

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z dokumentacją projektową.

Koryto pod podbudowę powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami STWiOR D-04.01.01 "Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża". Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie.

5.2. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z elementów betonowych powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Podbudowę stanowi kruszywo łamane, stabilizowane mechanicznie wg STWiOR D-04.04.02b "Podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywa 0/31,5, C90/3 (KR-1)".

5.3. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Ustawianie krawężników, obrzeży i korytek ściekowych powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w STWiOR D-08.01.01 "Obramowania betonowe (krawężniki, obrzeża, oporniki)".

Elementy obramowań zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu elementów betonowych w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji obramowania. W przypadku przylegania nawierzchni do ściany budynku lub innych elementów (np. podmurówki ogrodzenia, inna nawierzchnia utwardzona) dopuszcza się układanie nawierzchni bez obramowania od strony tego obiektu.

5.4. Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek gruby i cement.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 3 cm. 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 $R7 = 10$ MPa, $R28 = 14$ 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 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 o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin piaskiem płukany musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.5. Układanie nawierzchni

5.5.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru oraz desenia ich układania

Przed rozpoczęciem układania elementów betonowych Wykonawca przedkłada do zaakceptowania Inspektorowi propozycje dot. kształtu, wymiarów, barwy i innych cechy charakterystycznych elementów betonowych oraz desenia ich układania. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni elementów betonowych, Inspektor może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m² wstępnie wybranych elementów, wyłącznie na podsypce piaskowej.

5.5.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki nawierzchnię należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

5.5.3. Ułożenie nawierzchni

Warstwa nawierzchni powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować elementy dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru poszczególnych prefabrykatów. Elementy należy układać z kilku palet jednocześnie.

Układanie elementów betonowych można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Układanie nawierzchni powinni wykonywać przyuczeni brukarze. Przy układaniu mechanicznym należy przestrzegać zaleceń wymagania producenta urządzenia układającego. Elementy układa się około 1,0 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Elementy betonowe położone obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) należy układać w jednym poziomie, z zachowaniem projektowanych spadków, regulując wysokość urządzeń naziemnych. Powierzchnia nawierzchni z elementów betonowych powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy obramowaniach i urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego należy używać elementy wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach elementy betonowe mogą zostać przycięte na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia nawierzchni z elementów betonowych ułożonych na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

5.5.4. Ubicie nawierzchni

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie elementy uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na całe.

5.5.5. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi elementami powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

Po ułożeniu elementów betonowych, spoiny należy wypełnić piaskiem, spełniającym wymagania pktu 2. Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieszczeniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmieszczeniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczami z pólami gumowymi.

5.6. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, deklaracje właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót przedstawia poniższa tablica 2.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Sprawdzenie podłoża i koryta	wg STWiOR D-04.01.01	wg STWiOR D-04.01.01
2.	Sprawdzenie podbudowy	wg STWiOR D-04.04.02b	wg STWiOR D-04.04.02b
3.	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	wg STWiOR D-08.01.01	wg STWiOR D-08.01.01
4.	Sprawdzenie podsypki	w 10 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej oraz w miejscach, które budzą wątpliwości	Sprawdzenie: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych, odchyłki od projektowanej grubości nie mogą przekraczać ± 1 cm
5.	Szerokość warstwy	co 15 m w osi i przy krawędziach, we wszystkich punktach charakterystycznych oraz w miejscach, które budzą wątpliwości	Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm
6.	Równość podłużna		Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy należy mierzyć 4 metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 5 mm.
7.	Równość poprzeczna		Spadki poprzeczne warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.
8.	Spadki poprzeczne		Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.
9.	Rzędne wysokościowe		

10.	Ukształtowanie osi w planie	co 50m w osi i przy krawędziach, we wszystkich punktach charakterystycznych oraz w miejscach, które budzą wątpliwości	Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.
11.	Szerokość i głębokość wypełnienia spoin	w 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej oraz w miejscach, które budzą wątpliwości	Oględziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm. Spoiny powinny być wypełnione na całej wysokości.
12.	Sprawdzenie koloru i desenia ułożenia	Kontrola bieżąca	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów, spękań, płam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin.

6.3. Sprawdzenie wykonanych robót

Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni przedstawia tablica 3.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1.	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów, spękań, płam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2.	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m, we wszystkich punktach charakterystycznych oraz w miejscach, które budzą wątpliwości. Dopuszczalne przesunięcia od osi projektowanej ± 5 cm.
3.	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 15 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2)
4.	Rozmieszczenie i szerokość spoin nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg pktu 5

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowych elementów prefabrykowanych.

Jednostki obmiarowe robót towarzyszących budowie nawierzchni (podbudowa, obramowanie itp.) są ustalone w odpowiednich STWiOR.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie ław pod obramowania nawierzchni,
- wykonanie podsypki pod nawierzchnię.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m² nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podsypki,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia,
- ułożenie i ubicie elementów betonowych,
- wypełnienie spoin w nawierzchni,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania 1 m² nawierzchni nie obejmuje robót towarzyszących (jak: podbudowa, obramowanie itp.), które powinny być ujęte w innych pozycjach kosztorysowych.

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2. PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
3. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
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 - 05.03.26G,I POŁĄCZENIE NOWEJ KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI Z NAWIERZCHNIĄ ISTNIEJĄCĄ
ORAZ POSZERZENIE ISTNIEJĄCEJ NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z połączeniem nowej konstrukcji nawierzchni z nawierzchnią istniejącą, a także wykonania i odbioru robót związanych z poszerzeniem istniejącej nawierzchni asfaltowej.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem połączenia nowej konstrukcji nawierzchni (lub poszerzenia istniejącej nawierzchni), zawierającej warstwy asfaltowe z istniejącą nawierzchnią asfaltową na dowolnej podbudowie.

Połączenie polega na częściowej rozbiórce starej nawierzchni z wykonaniem schodkowania jej krawędzi, skropieniu emulsją asfaltową, a następnie przykryciu połączenia nowymi warstwami asfaltowymi.

Wykonanie połączenia ma zapobiec (lub co najmniej opóźnić) wystąpieniu na powierzchni jezdni poprzecznego pęknięcia, odbitego od spoiny na krawędzi połączenia.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Połączenie nowej i starej nawierzchni - sposób konstrukcji, łączący nową nawierzchnię z nawierzchnią istniejącą, mający na celu zagwarantowanie tej samej nośności (trwałości zmęczeniowej) obu części i zapobiegający wystąpieniu na powierzchni jezdni poprzecznego pęknięcia.

1.4.2. Poszerzenie nawierzchni - sposób konstrukcji, łączący nową nawierzchnię z nawierzchnią istniejącą, mający na celu zagwarantowanie tej samej nośności (trwałości zmęczeniowej) obu części i zapobiegający wystąpieniu na powierzchni jezdni poprzecznego pęknięcia.

2. MATERIAŁY

Do wykonania robót należy użyć:

- geokompozyt, wzmacniający nawierzchnię na linii styku starej i nowej nawierzchni,
- emulsję asfaltową dołączenia geokompozytu z nawierzchnią
- materiały, z których zbudowana będzie nowa nawierzchnia.

2.1. Geokompozyt

Pod linią styku starej i nowej nawierzchni można zastosować geokompozyt, stanowiący połączenie siatki z włókien mineralnych (np. poliestrowych, szklanych) z geowłókniną wytworzoną z włókien syntetycznych (polipropylenowych, polietylenowych lub poliestrowych) ciągłych wzmacnianych mechanicznie poprzez igłowanie, stabilizowanych przeciw promieniowaniu UV. Geokompozyt musi mieć deklarowane przez producenta przeznaczenie do wzmacniania nawierzchni asfaltowych i opóźniania powstawania spękań w nawierzchni.

Wytrzymałość na rozciąganie geokompozytu powinna wynosić ≥ 70 kN/m, wydłużenie przy zerwaniu wzdłuż pasma powinno wynosić $\leq 3\%$. Temperatura mięknięcia geokompozytu powinna być niższa od temperatury układania warstwy ścieralnej.

Długość geokompozytu powinna być równa szerokości nawierzchni, szerokość geokompozytu powinna wynosić po 1,0 m z każdej strony spoiny w warstwie wiążącej.

2.2. Emulsja asfaltowa

Do złączania geokompozytu z asfaltową warstwą nawierzchni należy stosować kationową emulsję modyfikowaną polimerem, zgodnie ze STWiOR D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych, spoiny technologiczne i połączenia".

2.3. Materiały występujące przy budowie nowej nawierzchni

Materiały występujące przy budowie nowej nawierzchni powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i odpowiednimi specyfikacjami technicznymi.

3. SPRZĘT

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

- pily do cięcia betonu asfaltowego,
- frezarki do betonu asfaltowego,
- młot pneumatyczny, sprężarek;
- szczotek mechanicznych;
- skraplarka emulsji asfaltowej z ręcznie prowadzoną lancą spryskującą, ze zbiornikiem na lepiszcze,
- układarka geokompozytu, umożliwiającą rozwijanie go ze szpuli oraz noże do cięcia geokompozytu,
- sprzęt pomocniczy, jak oskardy, łopaty, szczotki itp.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w założeniach Zamawiającego, odpowiednich STWiOR, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora.

Sprzęt do budowy nowej nawierzchni powinien być dostosowany do rodzaju warstw nawierzchni, ustalonych w odpowiednich specyfikacjach. Sprzęt powinien być zgodny z ustaleniami dla całego budowanego odcinka drogi.

4. TRANSPORT

Geokompozyt należy transportować w rolkach owiniętych folią w celu zabezpieczenia go przed uszkodzeniem w czasie transportu i składowania na budowie, a także przed negatywnym działaniem ultrafioletowego promieniowania słonecznego. Rolki powinny być przewożone w pozycji pionowej lub ułożone poziomo, nie więcej niż w trzech warstwach. Podczas transportu i składowania należy chronić materiał przed zawilgoceniem i zabrudzeniem. W czasie wyładowania geokompozytu ze środka transportu nie należy dopuścić do porozrywania lub podziurawienia opakowania z folii.

Pozostałe materiały należy transportować zgodnie z warunkami omówionymi w odpowiednich specyfikacjach technicznych.

Transport materiałów do budowy nowej nawierzchni powinien być zgodny z ustaleniami dla całego budowanego odcinka drogi.

5. WYKONANIE ROBÓT

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- rozbiórkę starej nawierzchni,
- ułożenie nowych warstw wzmocnienia podłoża i podbudowy z kruszyw
- ułożenie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego i warstwy wiążącej
- ułożenie geokompozytu i warstwy ścieralnej
- roboty wykończeniowe.

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej i wskazań Inspektora:

- ustalić lokalizację robót, wyznaczyć oraz oznaczyć linię styku istniejącej nawierzchni i nowej konstrukcji,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. elementy oznakowania dróg itp.

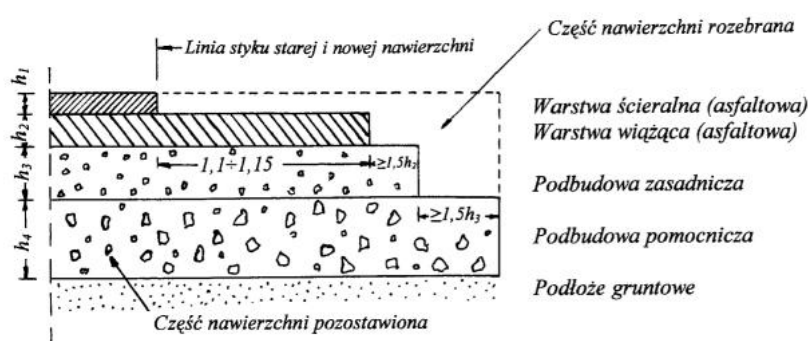
5.2. Rozbiórka starej nawierzchni

Fragment istniejącej nawierzchni, od wyznaczonej linii styku nowej i starej nawierzchni, należy rozebrać do głębokości przewidzianej dokumentacją projektową, przy użyciu ręcznego sprzętu rozbiórkowego lub frezarki.

Przy rozbiórce istniejącej nawierzchni należy wykonać stopnie w istniejącej konstrukcji w celu uzyskania prawidłowego wzmocnionego połączenia nowych i starych warstw. Szerokość stopni powinna być nie mniejsza niż 1,5 grubości wyżej położonej warstwy, z wyjątkiem stopnia pod warstwą ścieralną, którego szerokość powinna wynosić $1,1 \div 1,15$ m.

Stopniowanie istniejącej nawierzchni przedstawiono na rysunku 1.

Rys. 1. Sposób rozebrania nawierzchni istniejącej



5.3. Ułożenie nowych warstw podbudowy i warstwy wiążącej

Do przygotowanych stopni istniejącej nawierzchni należy doprowadzić nowe warstwy podbudowy i warstwę wiążącą. Przed ułożeniem nowych warstw powierzchnie starych warstw należy dokładnie oczyścić, w przypadku warstw niezwiązanych należy je zagęścić. Wykonanie konstrukcji warstw nawierzchni powinno odpowiadać wymaganiom właściwych specyfikacji technicznych.

5.4. Ułożenie geokompozytu i warstwy ścieralnej

Na ułożonej i zagęszczonej warstwie wiążącej należy:

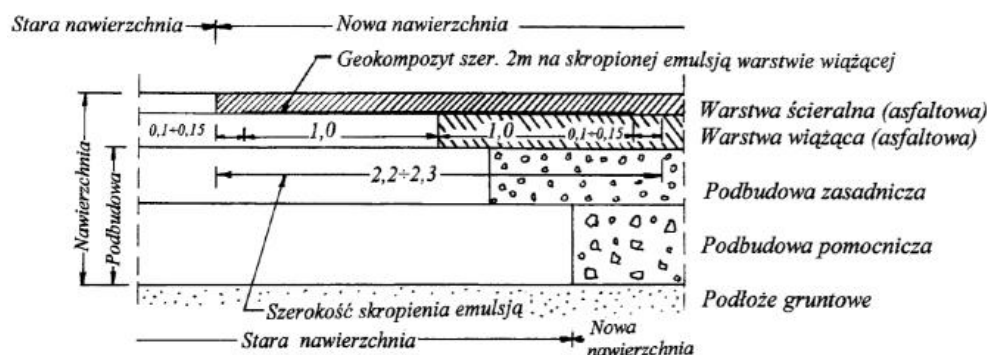
- skropić emulsją asfaltową pas szerokości $2,2 \div 2,3$ m (około $0,2 \div 0,3$ m większy niż szerokość geokompozytu, który ma być ułożony),
- ułożyć geokompozyt o szerokości co najmniej $1,0$ m po każdej stronie połączenia,
- przykryć całość fragmentu nawierzchni nad geokompozytem nową warstwą ścieralną.

Przy wyżej wymienionych czynnościach obowiązują następujące zalecenia:

- układanie geokompozytu można prowadzić wyłącznie podczas suchej pogody; geokompozyt nie może być mokry i pozostawiony na noc bez przykrycia warstwą asfaltową; temperatura powietrza powinna wynosić co najmniej $+10^{\circ}\text{C}$,
- właściwą ilość lepiszcza do skropienia powinien podać dostawca lub producent wyrobu (ilość lepiszcza składa się z sumy lepiszcza do nasycenia podłoża oraz lepiszcza do nasycenia geowłókniny w geokompozycie),
- geowłóknina będąca składnikiem geokompozytu powinna być odpowiednio nasycona lepiszczem, bez nadmiaru lub niedoboru; nadmiar lepiszcza zmniejsza wytrzymałość warstwy pośredniej na ścinanie w podwyższonej temperaturze, co może spowodować odkształcenia trwałe nawierzchni; niedobór lepiszcza uniemożliwi pełne nasycenie geowłókniny lepiszczem, co spowoduje niedostateczną szczelność warstwy pośredniej, nastąpi infiltracja i retencja wody, która zmniejszy adhezję pomiędzy warstwami, a tym samym pogorszy trwałość nawierzchni,

- dobre zespolenie geokompozytu z sąsiednimi warstwami nawierzchni uzyska się, gdy: podłoże będzie czyste, suche (przed skropieniem) i równe (tak aby wyrób do niego przylegał),
 - geokompozyt powinien być układany stroną z siatką do podłoża, po rozpadzie emulsji asfaltowej i odparowaniu wody; czas oczekiwania na odparowanie powinien być taki, aby pozostały asfalt miał konsystencję lekko klejącą,
 - powierzchnia skrapiana emulsją asfaltową powinna być czysta - wszelkie zanieczyszczenia gliną, kruszywem itp. powinny zostać usunięte przed skropieniem,
 - części geokompozytu zanieczyszczone smarem i olejem należy wyciąć, a miejsca te należy powtórnie skropić wraz z brzegiem otaczającego wyrobu i wkleić w nie prostokątną łatę geokompozytu o wymiarach zapewniających przykrycie wyciętego otworu z zakładem około 0,10 m,
 - nie należy łączyć pasów geokompozytu,
 - przy ręcznym układaniu geokompozytu zaleca się, bezpośrednio po jego ułożeniu, przejazd jednokrotny walcem ogumionym (ew. stalowym) w celu ustabilizowania jego położenia,
 - w przypadku powstania faldy w geokompozycie należy ją przeciąć i założyć w kierunku układania warstwy nawierzchni asfaltowej,
 - przed ułożeniem warstwy ścieralnej na geokompozycie należy naprawić miejsca odklejone, faldy, pęcherze i rozdarcia,
 - ruch pojazdów roboczych po rozłożeniu geokompozytu powinien być ograniczony do minimum przy przestrzeganiu zakazu gwałtownego hamowania i skręcania, aby nie faldować wyrobu.
- Połączenie nowej i starej nawierzchni przedstawiono na rysunku 2.

Rys. 2. Konstrukcja połączenia starej i nowej nawierzchni



5.5. Roboty wykończeniowe

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych - np. elementów oznakowania dróg,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, np. zatrawienia,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. deklarację właściwości użytkowych itp.),
 - ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora,
 - sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

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

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Lokalizacja robót	1 raz	Wg dokumentacji projektowej
2.	Wyznaczenie linii styku starej i nowej nawierzchni	1 raz	Linia prosta
3.	Rozbiórka starej nawierzchni	Ocena ciągła	wg STWiOR D-05.03.11c
4.	Ułożenie nowych warstw podbudowy i warstwy wiążącej		wg STWiOR D-04.04.02b, D-04.07.01a, D-05.03.05b
5.	Skropienie emulsją asfaltową podłoża pod geokompozyt		wg STWiOR D-04.03.01a
6.	Ułożenie geokompozytu		wg punktu 5
7.	Ułożenie nowej warstwy ścieralnej nawierzchni	Ocena ciągła	wg STWiOR D-05.03.05a
8.	Wykonanie robót wykończeniowych		wg punktu 5

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) ułożonego geokompozytu.

Jednostki obmiarowe pozostałych robót (np. ułożenia warstw nowej nawierzchni) są ustalone w odpowiednich STWiOR.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOR i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- oczyszczenie nawierzchni,
- skropienie nawierzchni emulsją asfaltową,
- ułożenie geokompozytu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² ułożenia geokompozytu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- rozebranie istniejącej nawierzchni,
- przygotowanie podłoża do ułożenia geokompozytu,
- skropienie podłoża emulsją asfaltową,
- ułożenie geokompozytu,
- wykonanie wszystkich robót według wymagań dokumentacji projektowej, STWiOR i specyfikacji technicznej,
- oczyszczenie miejsca robót i uporządkowanie terenu przyległego,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania 1 m² ułożenia geokompozytu nie obejmuje robót innych, np. wykonania warstw nowej nawierzchni, które powinny być ujęte w innych pozycjach kosztorysowych.

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiOR obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 2001

2. Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych. Informacje - instrukcje, zeszyt 66. IBDiM, Warszawa 2004

D - 07.01.01**OZNAKOWANIE POZIOME GRUBOWARSTWOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego dróg wykonywanego w technologii grubowarstwowej, chemoutwardzalnej.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego grubowarstwowego, chemoutwardzalnego, stosowanego na drodze o nawierzchni asfaltowej bądź betonowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Poziome znakowanie dróg - rozumie się przez to naniesiony lub wbudowany w nawierzchnię drogi materiał do poziomego znakowania dróg spełniający swoje funkcje.

1.4.2. Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

1.4.3. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie: - pojedyncze: przerywane lub ciągle, segregacyjne lub krawędziowe, - podwójne: ciągle z przerywanymi, ciągle lub przerywane.

1.4.4. 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.

1.4.5. 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.

1.4.6. 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.

1.4.7. Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odbłaskowe, 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 odbłaskowe.

1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

1.4.9. Kruszywo przeciwpoślizgowe - twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

1.4.10. Oznakowanie nowe - oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

1.4.11. Trwałe znakowanie dróg - takie, którego czas użytkowania wynosi, co najmniej 12 miesięcy.

1.4.12. Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

1.4.13. Czas schnięcia - czas upływający między oznakowaniem a jego oddaniem do ruchu. Materiały do poziomego znakowania dróg ze względu na czas schnięcia dzielimy na:

- superszybko schnące - poniżej 1 min,
- szybko schnące - poniżej 10 min,
- normalnie schnące - poniżej 20 min,
- wolno schnące - 20 min i powyżej.

2. MATERIAŁY**2.1. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów**

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury. Oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg powinno być wykonane zgodnie z normą PN-EN ISO 780. Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg musi posiadać aprobatę techniczną lub deklarację właściwości użytkowych.

2.2. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Nie dopuszcza się stosowania materiałów, których jakość budzi wątpliwość.

2.4. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

Materiały stosowane do oznakowań poziomych powinny charakteryzować się takimi właściwościami jak:

- dobra przyczepność do podłoża, odporność na warunki atmosferyczne oraz na środki do usuwania śliskości, odporność na ścieranie przy oczekiwanym obciążeniu ruchem,
- odporność na pękanie oraz nie powodowanie pęknięć wymalowanej nawierzchni,
- możliwie krótki czas schnięcia oznakowania umożliwiający szybkie oddanie do ruchu,

- odpowiedni skład chemiczny, w którym nie będzie substancji zagrażających warunkom pracy i zaturowających środowisko,
- odpowiednie właściwości fizykochemiczne tj. gęstość, lepkość, stabilność, jednorodność, tak by były wygodne w stosowaniu i nie zmieniały swych właściwości podczas magazynowania.

2.4.1. Materiały do oznakowań grubowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być masy chemoutwardzalne stosowane na zimno umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm.

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.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

2.4.2. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w przez producenta masy chemoutwardzalnej. Stosowane materiały muszą uzyskać wskaźnik szorstkości oznakowania $SRT \geq 45$.

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania 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 nie przekraczającej 35°C.

3. SPRZĘT

3.1. 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 Inspektora:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- pędzli, wałków malarskich dostosowanych do typu farby,
- malowarek - dostosowanych do typu farby (np. wyposażonych w układ dwóch pomp z oddzielnym obiegiem składników farby).

Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inspektor na wniosek Wykonawcy.

4. TRANSPORT

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

Materiały należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z obowiązującymi normami i prawem przewozowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z dokumentacją projektową.

5.1. Warunki atmosferyczne

Farbę należy nanosić w zakresie temperatur powietrza 5 - 30°C i przy wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80%. Niedopuszczalne jest stosowanie masy podczas występowania mgły lub rosy.

Należy zwrócić szczególną uwagę przy wykonywaniu znakowania wcześniej rano lub późnym wieczorem i w nocy, gdyż wtedy wilgotność względna powietrza gwałtownie rośnie osiągając niekiedy wartość 100% i może zająć zjawisko wykroplenia wody na powierzchni drogi.

5.2. 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 zaakceptowanego przez Inspektora.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta, sucha i spójna. Dodatkowe warunki przygotowania podłoża mogą zostać podane przez producenta masy.

5.3. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury oraz wskazaniach Inspektora.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

5.4. Wykonanie oznakowania drogi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów. Masę należy nakładać równomierną warstwą o grubości min. 3 mm, zachowując wymiary i ostrość krawędzi.

Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inspektor na wniosek Wykonawcy. Należy zapewnić jednorodność materiału наносzonego. Przestrzegać należy ilości dozowanych materiałów i kontrolować grubość наносzonej warstwy przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze ukladarki.

Ilość masy zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy postępować zgodnie z zaleceniami producenta oznakowania. Powierzchnię należy umyć wodą pod ciśnieniem oraz zagruntować środkiem wskazanym przez producenta masy (podkład, grunt, primer), w ilości przez niego podanej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca wykonując znakowanie poziome przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,

b) w czasie wykonywania pracy, co najmniej raz dziennie:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, co do zgodności z dokumentacją projektową i w oparciu o Rozporządzenie,
- pomiar czasu schnięcia.

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, Inspektor może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości,

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.

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.

6.1. Zbiórce zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

Tablica 1. Zbiórce zestawienie wymagań dla materiałów

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1.	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania: - rozpuszczalników organicznych - rozpuszczalników aromatycznych - benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	≤ 25 ≤ 8 0
2.	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6

Tablica 2. Zbiórce zestawienie wymagań dla oznakowań

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1.	Widzialność w dzień - współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej, - białej na nawierzchni betonowej.	-	≥ 040 ≥ 0,50	B3 B4
2.	Widzialność w dzień - współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej, - białej na nawierzchni betonowej.	-	≥ 0,30 ≥ 0,40	B2 B3
3.	Widzialność w dzień - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej, - białej na nawierzchni betonowej.	mcđ m ⁻² lx ⁻¹	≥ 130 ≥ 160	Q3 Q4
4.	Widzialność w dzień - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej, - białej na nawierzchni betonowej.	mcđ m ⁻² lx ⁻¹	≥ 100 ≥ 130	Q2 Q3
5.	Widzialność w nocy - współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy białej	mcđ m ⁻² lx ⁻¹	≥ 200	R4
6.	Widzialność w nocy - współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy w stanie suchym barwy białej	mcđ m ⁻² lx ⁻¹	≥ 150	R3
7.	Szorstkość oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu użytkowania	wskaźnik SRT	≥ 45	S1

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
8.	Czas schnięcia oznakowania wykonanego:			
	- w dzień	h	≤ 1	-
	- w nocy	h	≤ 2	-
9.	Grubość oznakowania	mm	0,9 - 3,0	

6.2. Trwałość oznakowania

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości. Na oznakowanie poziome powinna być udzielona gwarancja na okres co najmniej 36 miesięcy.

6.3. Tolerancje wymiarów oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury, powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może się różnić od wymaganej o ± 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m² (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych oznakowań.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOR 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 wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena 1 m² wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni) i ew. przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN ISO 780 Opakowania - Opakowania transportowe - Symbole graficzne stosowane na opakowaniach, przy ich przemieszczaniu i magazynowaniu
2. PN-EN 1436 Materiały do poziomego oznakowania dróg - Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg
3. PN-EN 1871 Materiały do poziomego oznakowania dróg - Właściwości fizyczne
4. PN-EN 13036-4 Drogi samochodowe i lotniskowe - Metody badań - Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: Próba wahadła

10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

7. 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.2003.220.2181).
8. 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.2016.1966).
9. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
10. Prawo przewozowe (tekst jednolity: Dz.U.2015.915).
11. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity: Dz.U.2016.1570).
12. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2012 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i mieszanin niebezpiecznych oraz niektórych mieszanin (tekst jednolity: Dz.U.2015.450).
13. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR), sporządzona w Genewie dnia 30 września 1957 r. (Dz.U.1975.35.189, ze zm.).
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U.2016.1968).

D - 07.02.01**OZNAKOWANIE PIONOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego stosowanego na drogach, w postaci:

- znaków ostrzegawczych,
- znaków zakazu i nakazu,
- znaków informacyjnych,
- znaków uzupełniających i tabliczek do znaków drogowych.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stały znak drogowy pionowy - składa się z lica wykazującego właściwości odbłaskowe, 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 materiału o właściwościach odbłaskowych, wraz z naniesioną treścią.

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. 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.

1.4.6. Znak drogowy nowy - znak umieszczony na drodze lub magazynowany w okresie do 12 miesięcy od daty produkcji.

1.4.7. Znak drogowy użytkowany (eksploatowany) - znak umieszczony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 12 miesięcy od daty produkcji.

2. MATERIAŁY**2.1. Dopuszczenie do stosowania**

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu deklarację właściwości użytkowych lub aprobatę techniczną. Producent oznaczy wyroby symbolem CE. Folie odbłaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać deklarację właściwości użytkowych. Konstrukcje wsporcze bezpieczne powinny posiadać zapisy w deklaracji właściwości użytkowych o spełnianych klasach bezpieczeństwa.

Szczegółowe informacje wymagań dla znaków pionowych podano 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.

2.2. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- monolityczne betonowe wykonywane w miejscu wbudowania,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inspektora.

Posadowienie fundamentów należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu.

Beton powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206. Fundamenty do posadowienia konstrukcji powinny być wykonane z betonu klasy nie mniejszej niż C16/20.

2.3. Konstrukcje wsporcze**2.3.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji**

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 12899-1, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inspektora. Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym.

2.3.2. Rury

Znaki należy umieścić na słupkach z rury stalowej, ocynkowanej, o średnicy min. 50mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200 lub innej normy zaakceptowanej przez Inspektora.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny mieć własności mechaniczne według aktualnej normy i zostać zatwierdzone przez Inspektora.

2.3.3. Kształtowniki montażowe

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 10163-3. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania. Kształtowniki powinny być obcięte

prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadziń, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny mieć własności mechaniczne według aktualnej normy i zostać zatwierdzone przez Inspektora.

2.3.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe

Należy stosować powłokę metalizacyjną cynkową na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN-EN 10240. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 μm .

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.

2.3.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 5 lat.

2.4. Tarcza znaku

2.4.1. 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.

2.4.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, 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 5 lat.

2.4.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku powinna być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej o grubości min. 1,25 mm wg PN-EN 10346, z podwójnie zagiętą krawędzią na całym obwodzie, dopuszcza się stosowanie blach aluminiowych o grubości min. 1,5 mm po akceptacji przez Inspektora.

Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż 28 μm (200 g Zn/m²).

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

Lp.	Parametr	Jednostka	Wymaganie
1.	Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	kN m ⁻²	$\geq 0,60$
2.	Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	$\geq 0,50$
3.	Chwilowe odkształcenie zginające	mm/m	≤ 25
4.	Chwilowe odkształcenie skrętne	stopień x m	dla konstr. bramowych $\leq 0,02$ dla znaków na dwóch lub więcej podporach $\leq 0,11$ dla tablic na jednej podporze $\leq 0,57$ dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych $\leq 1,15$
5.	Odształcenie trwałe	mm/m lub stopień x m	20 % odkształcenia chwilowego
6.	Rodzaj krawędzi znaku	-	Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym
7.	Przewiercanie lica znaku	-	Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu

Przyjęto zgodnie z tablicą, że przy sile naporu wiatru równej 0,6 kN, chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak, jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż 25 mm/m.

2.4.4. 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 ew. przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa - bez wgłębi, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1mm/m,
- podwójna gięta krawędź powinna usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w tablicy 1 były spełnione a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60 μm z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-EN ISO 9227 w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

2.4.5. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe wykonuje się przez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z folii odblaskowej. Nie dopuszcza się stosowania znaków nie odblaskowych.

Folia odblaskowa (odbijająca powrotnie) powinna spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej bądź deklaracji właściwości użytkowych.

Lico znaku powinno być wykonane z:

- folii odblaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych 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,
- dopuszcza się wycinanie kształtów z folii pod warunkiem zabezpieczenia ich krawędzi lakierem zalecanym przez producenta folii,
- nie dopuszcza się stosowania folii o okresie trwałości poniżej 7 lat do znaków stałych.

Typ folii należy przyjąć zgodnie z dokumentacją projektową.

2.4.6. Wymagania jakościowe

Powierzchnia licowa znaku powinna być równa, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni mogą występować w obrębie jednego pola (40x40 mm) średnio nie więcej niż 0,7 błędów na powierzchni (kurz, pęcherze) o wielkości najwyżej 1 mm. Rysy nie mają prawa wystąpić.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż podane w niniejszej specyfikacji.

Lica znaków wykonane drukiem sitowym powinny być wolne od smug i cieni.

Krawędzie lica znaku 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 jakości polega na ocenie wizualnej.

2.4.7. Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

2.4.7.1 Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni $< 1\text{ m}^2$ należy powiększyć o 10 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej $\pm 5\text{ mm}$,
- wymiary dla tarcz znaków i tablic o powierzchni $> 1\text{ m}^2$ oraz wymiary wynikowe dla tablic grupy E należy powiększyć o 15 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej $\pm 10\text{ mm}$.

2.4.7.2 Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone przymiarem liniowym:

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą $\pm 1,5\text{ mm}$,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą $\pm 2\text{ mm}$,
- kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 mm.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 40 x 40 mm 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. 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.

2.5. Materiały do montażu znaków

Wszystkie łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkrety, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Łączniki powinny być ocynkowane ogniowo lub wykonane z materiałów odpornych na korozję w czasie nie krótszym niż tarcza znaku i konstrukcja wsporcza.

2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu 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.

Łączniki mogą być przechowywane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wiertnic do wykonywania dołów pod słupki,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów.

4. TRANSPORT

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. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni,
- 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 zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową oraz załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r.

5.2. 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.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

5.2.1. Prefabrykaty betonowe

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłębem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.

5.2.2. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków należy wykonać zgodnie z PN-S-02205.

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie ze wskazaniami Inspektora. 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.

5.3. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

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.

5.4. Konstrukcje wsporcze

5.4.1. 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.

Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą 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.

5.4.2. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego - przez konstrukcję wsporczą

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.

5.4.3. Poziom górnej powierzchni fundamentu

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym pożądanym jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią terenu lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. w przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się w chodniku, górna część fundamentu powinna być schowana pod warstwą ścieralną chodnika.

5.4.4. 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.

5.5. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych 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.

5.6. Oznakowanie znaku

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę techniczną, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek, według specyfikacji technicznej,
- numer i rok normy, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- numer deklaracji właściwości użytkowych z datą wystawienia,
- numer jednostki certyfikującej która brała udział w procesie certyfikacji,
- symbol „CE” (zgodny z rozporządzeniem),
- klasy istotnych właściwości wyrobu,
- datę produkcji,
- okres gwarancji

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 nieodblaskowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. 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, Inspektor może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

6.2.1. 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 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1.	Sprawdzenie powierzchni	10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów	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	liczącej do 1000 elementów	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.

6.2.2. 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,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcję wsporcze,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych,
- zgodność rodzaju i grubości blachy ze specyfikacją.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiarowymi jest szt. (sztuka), dla znaków drogowych konwencjonalnych oraz konstrukcji wsporczych,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją i wymaganiami Inspektora, 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 lica. Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być podstawą odbioru pogwarancyjnego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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 STWiOR.

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN ISO 9227 Badania korozyjne w sztucznych atmosferach - Badania w rozpylonej solance
2. PN-EN 1993-1-8 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-8: Projektowanie węzłów
3. PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2 - Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
4. PN-EN 206 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
5. PN-EN 485-4 Aluminium i stopy aluminium - Blachy, taśmy i płyty - Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno
6. PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań
7. PN-EN 10240 Małe statki - Instrukcja dla właściciela
8. PN-EN 10346 Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno -- Warunki techniczne dostawy
9. PN-EN 12767 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych - Wymagania i metody badań
10. PN-EN 12899-1 Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 1: Znaki stałe
11. PN-EN 12899-5 Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 5: Badanie wstępne typu
12. PN-H 74200 Rury stalowe ze szwem, gwintowane
13. PN-EN ISO 2808 Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki
14. PN-EN 10163-3 Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco - Część 3: Kształtowniki
15. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

10.2 Przepisy związane

16. Załącznik nr 1 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.2003.220.2181).
17. 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.2016.1966).
18. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity: Dz.U.2016.1570).
19. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U.2016.1968).
20. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity: Dz.U.2016.1570).
21. Stałe odblaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009

D - 08.01.01 OBRAMOWANIA BETONOWE (KRAWĘŻNIKI, OBRZEŻA, OPORNIKI)**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obramowań betonowych (krawężników, obrzeży, oporników) wraz z wykonaniem ław.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia obramowań betonowych na ławach betonowych, stosowanych do obramowania nawierzchni jezdnych oraz pieszych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 Obramowanie betonowe - wyrób betonowy, prefabrykowany przeznaczony do oddzielania, wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej, odgraniczania obszarów pokrytych brukiem lub innymi materiałami nawierzchniowymi. Do obramowań betonowych zaliczamy: krawężniki, obrzeża itp.

2. MATERIAŁY**2.1. Materiały do wykonania robót**

Przy ustawianiu obramowań betonowych na ławach można stosować następujące materiały:

- krawężniki betonowe zwykłe 15x30x100 cm,
- krawężniki betonowe najazdowe 15x22x100 cm,
- krawężniki łukowe - wymiary i promienie krzywizn dopasowane do promienia łuków
- obrzeża betonowe 8x30x100 cm,
- oporniki betonowe 12x25x100 cm,
- materiały do wykonania ławy.

Wszystkie elementy betonowe powinny być prefabrykowane i wibroprasowane. Nie dopuszcza się stosowania elementów wytwarzanych na miejscu bądź metodami chałupniczymi.

2.2. Obramowania betonowe**2.2.1. Wymagania ogólne wobec obramowań betonowych**

Obramowania betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

- mogą być produkowane:
 - a) z jednego rodzaju betonu,
 - b) z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie zewnętrznej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 5 mm),
- skośne krawędzie elementu, powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,
- obramowanie może mieć profile funkcjonalne i/lub dekoracyjne (których nie uwzględnia się przy określaniu wymiarów nominalnych elementu); zalecana długość prostego odcinka krawężnika i obrzeża wraz ze złączem wynosi 1000 mm,
- powierzchnia elementu może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,
- płaszczyzny czołowe obramowań betonowych mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie,
- krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe.

2.2.2. Wymagania techniczne wobec obramowań betonowych

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom, opornikom i obrzeżom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w poniższej tabeli.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika, opornika i obrzeża.

Lp.	Zasadnicze charakterystyki	Wymaganie właściwości
1.	Wytrzymałość na zginanie	Klasa T (2)
2.	Odporność na ścieranie	Klasa I (4)
3.	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	Zadawalająca
4.	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających	Klasa D (3)
5.	Nasiąkliwość	Klasa B (2)
6.	Dopuszczalne odchyłki od zadeklarowanych wymiarów	Długość: $\pm 1\%$, - 4 mm, +10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, -3 mm, +5 mm, - dla innych części: $\pm 5\%$, -3 mm, +10 mm
7.	Minimalna grubość warstwy ścieralnej (dotyczy el. dwuwarstwowych)	5mm
8.	Wygląd	a) powierzchnia elementu nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w elementach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne

9.	Tekstura	a) elementy 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
10.	Zabarwienie	a) barwiona może być warstwa ścierna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne

2.2.3. Składowanie obramowań betonowych

Obramowania betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Poszczególne elementy należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od prefabrykatu.

2.3. Materiały do zapraw

Do zapraw cementowo-piaskowych należy stosować:

- mieszankę cementu i piasku: z piasku naturalnego płukanego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-EN 12620,
- cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1,
- wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

2.4. Materiały na ławy

Do wykonania ław betonowych pod krawężnik lub obrzeże należy stosować beton klasy C12/15 wg PN-EN 206.

Ława pod krawężnikiem i opornikiem oraz opory powinny mieć grubość nie mniejszą niż 15 cm, a w przypadku obrzeża betonowego - nie mniej niż 10 cm.

2.5. Masa zalewowa w szczelinach ławy betonowej i spoinach krawężników

Co 50 mb należy wykonać dylatację ławy o szerokości 12 mm - wypełnioną trwale plastyczną masą zalewową mrozo i wodoodporną.

Do wypełniania szczelin dylatacyjnych należy stosować zalewy jedno- lub dwuskładnikowe, np. masy poliuretanowe, tiokolowe, żywice uszlachetnione, silikonowych, poliwinylowych, epoksydowych, itp.

Zalewa na zimno powinna odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 14188-2 lub w aprobacie technicznej, uprzednio wydanej przez uprawnioną jednostkę.

Wyroby dostarczane w opakowaniach powinny być przechowywane w oryginalnych opakowaniach bez rozpakowania (chyba, że producent zaleca inaczej), w pomieszczeniach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i chroniących przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Sposób przechowywania i okres składowania powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

3. SPRZĘT

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

Obramowania betonowe mogą być przewożone na paletach dowolnymi środkami transportowymi. Do transportu można przekazać elementy po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Elementy w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi elementy przed uszkodzeniem w czasie transportu.

Przy transporcie zalewy należy przestrzegać zaleceń producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pacholki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.2. Wykonanie ławy

5.2.1. Koryto pod ławę

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.2.2. Ława betonowa

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami, co 50 cm należy wykonać szczeliny dylatacyjne szerokości 12 mm wypełnione masą zalewową mrozo i wodoodporną.

5.3. Ustawienie obramowań betonowych

5.3.1. Zasady ustawiania obramowań

Światło (odległość górnej powierzchni obramowania od powierzchni jezdni lub chodnika) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Obramowania betonowe należy posadowić bezpośrednio po ułożeniu ławy betonowej na wilgotnym, świeżym i niestężonym betonie, z zachowaniem założonej w projekcie niwelety elementu betonowego. Na zjeździe i przejściu dla pieszych należy zabudować krawężniki najazdowe z zastosowaniem krawężników skośnych.

5.3.2. Wypełnianie spoin

Spoiny obramowań betonowych nie powinny przekraczać szerokości 50 mm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny przed wypełnieniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Nad szczeliną dylatacyjną ławy spoinę elementów prefabrykowanych należy również wypełnić masą zalewową mrozo- i wodoodporną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne prefabrykatów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego prefabrykatów należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu obramowań betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach dla odpowiednich materiałów.

6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót przedstawia poniższa tablica 2.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
	Sprawdzenie koryta pod ławę	Ocena ciągła	Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno wynosić co najmniej 0,97.
1.	Sprawdzenie wykonania ławy	Ocena ciągła	Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają: a) linia ławy w planie, która może się różnić od projektowanego kierunku o ± 2 cm na każde 100 m ławy, b) niweleta górnej powierzchni ławy, która może się różnić od niwelety projektowanej o ± 1 cm na każde 100 m ławy, c) wymiary i równość ławy, sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla: - wysokości (grubości) ławy: $\pm 10\%$ wysokości projektowanej, - szerokości górnej powierzchni ławy: $\pm 10\%$ szerokości projektowanej, - równości górnej powierzchni ławy: 1 cm przeswitu pomiędzy powierzchnią ławy a przyłożoną czterometrową łatą.
2.	Sprawdzenie ustawienia obramowań	Ocena ciągła	Przy ustawianiu obramowań należy sprawdzać: a) dopuszczalne odchylenia linii obramowania w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m, b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obramowania od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego elementu, c) równość górnej powierzchni, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 50 m obramowania betonowego, trzymetrowej łaty, przy czym przeswit pomiędzy górną powierzchnią elementu i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm, d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość. e) szerokość spoin, sprawdzana na każdych 10 metrach ustawionego krawężnika, która nie może być większa od 1 cm

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego obramowania.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena ustawienia 1 m obramowania betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy z wykonaniem szalunku i zalaniem szczelin dylatacyjnych,
- ustawienie obramowań betonowych z wypełnieniem spoin i zalaniem szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiOR obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Normy**

- | | | |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-EN 197-1 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 2. | PN-EN 206 | Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 3. | PN-EN 1340 | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań |
| 4. | PN-EN 13198 | Prefabrykaty z betonu. Elementy małej architektury ulic i ogrodów |
| 5. | PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| 6. | 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 |
| 7. | PN-EN 14188-2 | Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno |

D - 08.05.06A ŚCIEK ULICZNY Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieku ulicznego z betonowej kostki brukowej.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścieków ulicznych przykrawężnikowych z kostki betonowej brukowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ściek - zagłębienie z umocnionym dnem, zbierające i odprowadzające wodę.

1.4.2. Ściek przykrawężnikowy - element konstrukcji jezdni, służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodnika do odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

1.4.3. Ściek międzyjezdniowy - element konstrukcji jezdni, służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni, na których zastosowano przeciwne spadki poprzeczne, np. w rejonie zatok, placów itp.

1.4.4. Betonowa kostka brukowa - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego.

1.4.5. Ściek uliczny z betonowej kostki brukowej - ściek przykrawężnikowy lub międzyjezdniowy wykonany z betonowej kostki brukowej.

1.4.6. Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonym materiałem wypełniającym.

1.4.7. Szczelina dylatacyjna - spoina wykonywana zwykle co kilkadziesiąt metrów długości ścieku (nad szczelinami ławy betonowej), wypełniona drogowymi zalewami na gorąco lub na zimno, umożliwiającą odkształcenia temperaturowe ścieku.

2. MATERIAŁY**2.1. Materiały do wykonania robót**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu ścieku są:

- betonowe kostki brukowe,
- krawężniki (wg STWiOR D-08.01.01 "Obramowania betonowe (krawężniki, obrzeża, oporniki)"),
- beton na ławę,
- materiał do wypełnienia spoin,
- materiał do wypełnienia szczelin dylatacyjnych.

2.1. Betonowa kostka brukowa

Do wykonania ścieku należy użyć betonową kostkę brukową o następujących cechach charakterystycznych:

- odmiana: kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
- wzór (kształt): prostopadłościenny,
- wymiary: szerokość min. 10 cm, grubość min. 8 cm, długość wg ustaleń producenta,
- barwa: uzgodniona przez Wykonawcę z Inspektorem.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu.

Lp.	Zasadnicze charakterystyki	Wymaganie właściwości
1.	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	Charakterystyczna: 3,6 MPa, minimalna 2,9 MPa
2.	Odporność na ścieranie	Klasa I (4)
3.	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	Zadawalająca
4.	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	Klasa D (3)
5.	Nasiąkliwość	Klasa B (2)
6.	Dopuszczalne odchyłki od zadeklarowanych wymiarów	Długość/szerokość/grubość $\pm 2 / \pm 2 / \pm 3$ mm
7.	Minimalna grubość warstwy ścieralnej (dotyczy el. dwuwarstwowych)	5mm
8.	Wygląd	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne

9.	Tekstura	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze - producent powinien opisać rodzaj tekstury,
10.	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)	b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne

Kostkę dostarczoną na paletach można składować na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.2. Krawężniki

Należy stosować krawężniki betonowe wibroprasowane wg STWiOR D-08.01.01 "Obramowania betonowe (krawężniki, obrzeża, oporniki)".

2.3. Materiały na ławy

Do wykonania ław betonowych należy stosować beton klasy C12/15 wg PN-EN 206.

Ława pod krawężnikiem i ściekiem oraz opór za krawężnikiem powinny mieć grubość nie mniejszą niż 15 cm.

2.4. Materiały do wypełnienia spoin oraz szczelin

Do wypełnienia szczelin należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 12620, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

2.5. Masa zalewowa w szczelinach ławy betonowej i spoinach ścieku

Co 50 mb należy wykonać dylatację ławy o szerokości 12 mm - wypełnioną trwale plastyczną masą zalewową mrozo i wodoodporną.

Do wypełniania szczelin dylatacyjnych należy stosować zalewy jedno- lub dwuskładnikowe, np. masy poliuretanowe, tiokolowe, z żywic uszlachetnionych, silikonowych, poliwinylowych, epoksydowych, itp.

Zalewa na zimno powinna odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 14188-2 lub w aprobacie technicznej, uprzednio wydanej przez uprawnioną jednostkę.

Wyroby dostarczane w opakowaniach powinny być przechowywane w oryginalnych opakowaniach bez rozpakowania (chyba, że producent zaleca inaczej), w pomieszczeniach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i chroniących przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Sposób przechowywania i okres składowania powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

3. SPRZĘT

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

- betoniarki do wytwarzania betonu, zapraw i podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratory do betonu,
- zagęszczarki wibracyjne płytowe zwykłe oraz z wykładziną elastomerową do zagęszczania powierzchni ścieku z betonowych kostek brukowych,
- ubijaki ręczne,
- sprzęt do wypełniania szczelin dylatacyjnych,
- sprzęt drobny.

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

4. TRANSPORT

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach, zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki przewożone na paletach układa się po 5 warstw worków, po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask, przylegające do siebie, w równej wysokości do 10 warstw.

Zalewę lub masy uszczelniające do szczelin dylatacyjnych można przewozić dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach, chroniących je przed zanieczyszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonanie ławy i ustawienie krawężników

Krawężniki wraz z ławą betonową należy wykonać wg STWiOR D-08.01.01 "Obramowania betonowe (krawężniki, obrzeża, oporniki)". Szerokość ławy powinna odpowiadać wymiarom określonym w dokumentacji projektowej, uwzględniając szerokość ścieku z kostki betonowej.

5.2. Ułożenie ścieku

Ściek należy układać bezpośrednio po ustawieniu krawężników betonowych na ławie betonowej, na wilgotnym, świeżym i niestężonym betonie, z zachowaniem założonej w projekcie niwelety.

Ułożenie ścieku z betonowej kostki brukowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5 °C.

Układanie kostek w ścieku powinni wykonywać przyuczeni brukarze. Ubicie kostek należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Po ubiciu wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe. Elementy ścieku położone obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. kratek ściekowych) powinny trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. Po ułożeniu kostek spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, co 50 m należy wykonać szczeliny dylatacyjne szerokości 12 mm wypełnione masą zalewową mrozo i wodoodporną.

Po wypełnieniu spoin zaprawą, powierzchnię ścieku należy starannie oczyścić.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania - deklaracje właściwości użytkowych lub aprobaty techniczne,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 2.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Sprawdzenie wykonania ławy	wg STWiOR D-08.01.01	wg STWiOR D-08.01.01
2.	Sprawdzenie ustawienia krawężnika	wg STWiOR D-08.01.01	wg STWiOR D-08.01.01
3.	Sprawdzenie wykonania ścieku z betonowej kostki brukowej	Ocena ciągła	Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają: a) niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o ± 1 cm na każde 100 m wykonanego ścieku, b) równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 50 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łatą czterometrową, c) wypełnienie spoin, sprawdzane na każdych 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego ścieku.

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykop pod ławę,
- wykonana ława.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m ścieku z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie koryta pod ściek,
- wykonanie ławy betonowej,
- ustawienie krawężników z zalaniem spoin,
- wykonanie ścieku z betonowej kostki brukowej według wymagań dokumentacji projektowej i niniejszej STWiOR,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiOR obejmuje:

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

1. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2. PN-EN 206 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
3. 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
4. PN-EN 13198 Prefabrykaty z betonu. Elementy małej architektury ulic i ogrodów
5. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

6. PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
7. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
8. PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno

D - 09.01.01**ZIELEŃ DROGOWA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z założeniem i pielęgnacją zieleni drogowej.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 w ramach zadania inwestycyjnego pt. **"Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej"**.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z założeniem i pielęgnacją zieleni drogowej w celu odtworzenia trawników zlokalizowanych w rejonie robót drogowych.

1.3. Określenia podstawowe

1.3.1. Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

2. MATERIAŁY**2.1. Ziemia urodzajna**

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

- ziemia rodzima - powinna być zdjęta 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 kompostowa

Do nawożenia gleby mogą być stosowane komposty, powstające w wyniku rozkładu różnych odpadków roślinnych i zwierzęcych (np. torfu, fekaliiów, kory drzewnej, chwastów, plewów), przy kompostowaniu ich na otwartym powietrzu w pryzmach, w sposób i w warunkach zapewniających utrzymanie wymaganych cech i wskaźników jakości kompostu.

2.3. 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.

2.3. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbrzyleniem w czasie transportu i przechowywania.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania zieleni drogowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- glebogryzarek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,
- wału kolczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników,
- kosiarki mechanicznej do pielęgnacji trawników,
- sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsienicowej, koparki),

4. TRANSPORT

Ziemię można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających ją przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Materiały workowane (nasiona traw, nawozy) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Trawniki****5.1.1. Wykonywanie trawników**

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 obramowań (krawężników i obrzeży) o ok. 15 cm - jest to miejsce na ziemię urodzajną (ok. 10 cm) i kompost (ok. 2 do 3 cm),
- przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym poziom gruntu rodzimego powinien znajdować się 2 do 3 cm poniżej obramowania
- teren powinien być wyrównany i splantowany,
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- należy dobrać gotową mieszankę nasion trawnikowych, zatwierdzoną przez Inspektora,
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagrabić,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 1 do 4 kg na 100 m²,
- na skarpach nasiona traw wysiewane są w ilości 4 kg na 100 m²,
- 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.

5.1.2. 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.

5.2. Pielęgnacja istniejących drzew i krzewów

Najczęściej stosowanym zabiegiem w pielęgnacji drzew i krzewów jest cięcie, które powinno uwzględniać cechy poszczególnych gatunków roślin, a mianowicie:

- sposób wzrostu,
- rozgałęzienie i zagęszczenie gałęzi,
- konstrukcję korony.

Projektując cięcia zmierzające do usunięcia znacznej części gałęzi lub konarów, należy unikać ich jako jednorazowego zabiegu.

W zależności od określonego celu, stosuje się następujące rodzaje cięcia:

a) cięcia drzew dla zapewnienia bezpieczeństwa pojazdów, przechodniów lub mieszkańców, drzew rosnących na koronie dróg i ulic oraz w pobliżu budynków mieszkalnych. Dla uniknięcia kolizji z pojazdami usuwa się gałęzie zwisające poniżej 4,50 m nad jezdnią dróg i poniżej 2,20 m nad chodnikami;

b) cięcia krzewów lub gałęzi drzew ograniczających widoczność na skrzyżowaniach dróg.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- określenia ilości zanieczyszczeń (w m³),
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwałkę,
- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- ilości rozrzuconego kompostu,
- prawidłowego uwalniania terenu,
- zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami z Inspektorem,
- gęstości zasiewu nasion,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych ździebeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest - m² (metr kwadratowy) wykonania trawników.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m² trawnika obejmuje:

- roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej, rozrzucenie kompostu,
- zakładanie trawników,
- pielęgnację trawników: podlewanie, koszenie, nawożenie, odchwaszczanie.

Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową i obejmuje wszystkie roboty i czynności wyszczególnione w Specyfikacji technicznej dla danej poz. kosztorysowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA **I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH** **BRANŻA WOD-KAN** (Wodociąg, Kanalizacja deszczowa)

ZADANIE	Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej.	
KATEGORIA ROBÓT BUDOWLANYCH	XXVI	
ADRES OBIEKTU	Ulica Władysława Grabskiego od skrzyżowania ul. Ryszard Rybarskiego do stacji paliw.	
NR EWIDENCYJNY DZIAŁEK	195/1; 204/3; 204/5; 207/1; 209/1; 214/1; 217/1; 218/1; 223/1; 228/1; 232/1; 235/1; 240/1; 243/1; 256/4; 195/6 [121309_4.0001] Obręb 1; 3/12; 3/14; 3/70; 28/1; 29/1; 30/1; 47/1; 48/1; 49/1; 3/18 [121309_4.0004] Obręb 4, 1/1; 1/3; 12/1; 2/1; 238/1; 239/1; 239/2; 3/1; 4/1 [121309_4.0006] Obręb 6 jednostka ewid: Zator [121309_4]	
ZAMAWIAJĄCY	ENERGY 2000 Sp. z o.o. Energylandia Sp. k. Przytkowice 532A 34-141 Przytkowice	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	CEGROUP Sp. z o.o. Sp. k. ul. Kościuszki 1c 44-100 Gliwice	
PROJEKTANT	mgr. inż. Piotr Kurzbauer uprawnienia nr 297/02 izba nr SLK/IS/8652/03	

GLIWICE, PAŹDZIERNIK 2018r.

Spis treści

1. WSTĘP - WYMAGANIA OGÓLNE 01.00.00.	6
1.1. NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO:	6
1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH:	6
1.3. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH ROBÓT TYMCZASOWYCH:	6
1.4. INFORMACJE O TERENIE BUDOWY:	6
1.4.1. ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH:	6
1.4.2. ZABEZPIECZENIE INTERESU OSÓB TRZECICH:	7
1.4.3. OCHRONA ŚRODOWISKA:	7
1.4.4. WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY:	8
1.4.5. ZAPLECZE DLA POTRZEB WYKONAWCY:	8
1.4.6. WARUNKI DOTYCZĄCE ORGANIZACJI RUCHU:	8
1.4.7. OGRODZENIA:	9
1.4.8. ZABEZPIECZENIE CHODNIKÓW I JEZDNI:	9
1.5. ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA – NAZWY I KODY:	9
1.5.1. ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH	9
1.5.2. KLASYFIKACJA ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ:	9
1.6. OKREŚLENIA PODSTAWOWE:	9
1.7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIEM I KONTROLĄ JAKOŚCI:	10
1.7.1. ŹRÓDŁO UZYSKANIA MATERIAŁÓW:	10
1.7.2. KONTROLA MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ:	11
1.7.3. ATESTY MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ:	11
1.7.4. MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM UMOWY:	11
1.7.5. PRZECHOWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ:	12
1.7.6. WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW:	12
1.8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH LUB ZALECANYCH DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ZGODNIE Z ZAŁOŻONĄ JAKOŚCIĄ:	12
1.9. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU:	12
1.10. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH Z PODANIEM SPOSOBU WYKOŃCZENIA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW, TOLERANCJI WYMIAROWYCH, SZCZEGÓŁÓW TECHNOLOGICZNYCH ORAZ NIEZBĘDNE INFORMACJE DOTYCZĄCE ODCINKÓW ROBÓT BUDOWLANYCH, PRZERW I OGRANICZEŃ, TAKŻE WYMAGANIA SPECJALNE:	13
1.10.1. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ TECHNICZNĄ:	13
1.10.2. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT:	13
1.10.3. OCHRONA I UTRZYMANIE TERENU BUDOWY:	14
1.11. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ODBIOREM WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH W NAWIĄZANIU DO DOKUMENTÓW ODNIESIENIA:	14
1.11.1. ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT:	14
1.11.2. POBIERANIE PRÓBEK:	14
1.11.3. BADANIA I POMIARY:	15
1.11.4. RAPORTY Z BADAŃ:	15
1.11.5. BADANIA PROWADZONE PRZEZ ZARZĄDZAJĄCEGO REALIZACJĄ UMOWY:	15
1.11.6. CERTYFIKATY I DEKLARACJE:	15
1.12. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT:	16
1.13. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH:	16

1.13.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU:	16
1.13.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY:	16
1.13.3. ODBIÓR OSTATECZNY ROBÓT:	16
1.13.4. DOKUMENTY DO ODBIORU OSTATECZNEGO:	17
1.13.5. ODBIÓR POGWARANCYJNY:	17
1.14. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH:	17
1.15. DOKUMENTY ODNIESIENIA – DOKUMENTY BĘDĄCE PODSTAWĄ DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH, W TYM WSZYSTKIE ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ, NORMY, APROBATY TECHNICZNE ORAZ INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE:	18
1.15.1. NORMY:	18
1.15.2. WYTYCZNE:	18
2. ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWE I	19
ROBOTY ZIEMNE DLA 02.00.00.	19
2.1. WSTĘP:	19
2.1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ:	19
2.1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	19
2.1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ	20
2.1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	20
2.1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	21
2.2. MATERIAŁY	21
2.2.1. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	21
2.2.2. ZASADY WYKORZYSTANIA GRUNTÓW	21
2.3. SPRZĘT	21
2.4. TRANSPORT	22
2.5. WYKONANIE ROBÓT	22
2.5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT	22
2.5.2. PRZYGOTOWANIE DO ROBÓT ZIEMNYCH	22
2.5.3. DOKŁADNOŚĆ WYZNACZENIA I WYKONANIA WYKOPU	23
2.5.4. ODWODNIENIA ROBÓT ZIEMNYCH	23
2.5.5. ODWODNIENIE I ZABEZPIECZENIE ŚCIAN WYKOPÓW	23
2.5.5.1. Zabezpieczenie ścian wykopów	23
2.5.5.2. Zabezpieczenia wykopów liniowych	23
2.5.6. ODWODNIENIE WYKOPÓW	24
2.5.7. ODSPOJENIE I ODKŁAD UROBKU	24
2.5.8. WYKOPY LINIOWE POD SIECI I PRZYŁĄCZA	25
2.5.9. SZEROKOŚĆ WYKOPÓW INSTALACYJNYCH	26
2.5.10. WYKONANIE WYKOPÓW POD KABLE	26
2.5.11. ROBOTY ZIEMNE DLA ROBÓT KANALIZACYJNYCH WYKONYWANYCH W DROGACH	26
2.5.12. ZASYPKA I ZAGĘSZCZENIE GRUNTU	26
2.5.13. POSTĘPOWANIE W OKOLICZNOŚCIACH NIEPRZEWIDZIANYCH	27
2.5.14. GRUNT POZOSTAŁY PO WBUDOWANIU	27
2.5.15. PODSTAWOWE ZASADY BHP PRZY WYKONYWANIU ROBÓT ZIEMNYCH	27
2.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	28
2.7. OBMIAR ROBÓT	28
2.8. ODBIÓR ROBÓT	29
2.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	29
2.10. PRZEPISY ZWIĄZANE	30
2.10.1. NORMY	30
2.10.2. INNE	30

3. SIECI I PRZYŁĄCZA KANALIZACJI SANITARNEJ ORAZ DESZCZOWEJ	03
.00.00	30
3.1. WSTĘP	30
3.1.1. PRZEDMIOT ST	30
3.1.2. ZAKRES ZASTOSOWANIA ST	30
3.1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	30
3.2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA	31
3.2.1. OGÓLNE WYMAGANIA	31
3.2.2. RURY KANAŁOWE I OCHRONNE	31
3.2.2.1. Zasady odbioru częściowego robót	31
3.2.2.2. Kruszywo na podsypkę	31
3.2.2.3. Materiał do zasypki elementów konstrukcyjnych	31
3.2.3. STUDZIENKA KANALIZACYJNA	31
3.2.3.1. Właz kanałowy	32
3.2.3.2. Stopnie złączowe	32
3.2.3.3. Kruszywo na podsypkę	32
3.3. SPRZĘT	32
3.4. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	32
3.4.1. RURY KANAŁOWE I OCHRONNE	32
3.4.2. KRUSZYWO	32
3.4.3. PREFABRYKATY STUDNI KANALIZACYJNYCH	32
3.4.4. DEMONTAŻ ISTNIEJĄCYCH SIECI	33
3.5. WYKONANIE ROBÓT	33
3.5.1. LOKALIZACJA ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA	33
3.5.2. MONTAŻ PRZEWODÓW	33
3.5.2.1. Rury kanałowe PVC-U - Lite	33
3.5.2.2. Rury kanałowe PE	33
3.5.2.3. Studzienki kanalizacyjne włazowe	33
3.5.3. IZOLACJE	34
3.5.3.1. Zabezpieczenie przewodów	34
3.5.3.2. Zabezpieczenie studzienek kanalizacji sanitarnej oraz deszczowej	34
3.5.4. PODSYPKA I OBSYPKA	35
3.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	35
3.6.1. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANYCH ROBÓT	35
3.7. WYMAGANIA W ZAKRESIE OBMIARU	36
3.8. ODBIÓR ROBÓT	36
3.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	36
3.10. PRZEPISY ZWIĄZANE	37
3.10.1. NORMY	37
3.10.2. INNE DOKUMENTY	37
4. SIECI I PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE 04.00.00	38
4.1. WSTĘP	38
4.1.1. PRZEDMIOT ST	38
4.1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST	38
4.2. MATERIAŁY	38
4.2.1.1. Rury	38
4.2.1.2. Zasuwy	38
4.2.1.3. Hydranty	38
4.2.1.4. Kruszywo na podsypkę	38
4.2.1.5. Materiał do zasypki	39

4.2.2. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	39
4.2.2.1. Rury	39
4.2.2.2. Kruszywo	39
4.3. SPRZĘT WYKONAWCY	39
4.4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	39
4.5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	39
4.5.1. LOKALIZACJA ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA	39
4.5.2. ROBOTY ZIEMNE	39
4.5.3. MONTAŻ PRZEWODÓW	39
4.5.3.1. Rury ciśnieniowe	39
4.5.4. IZOLACJE	40
4.5.4.1. Zabezpieczenie przewodów	40
4.5.5. OZNAKOWANIE PRZEWODÓW I UZBROJENIA	40
4.5.6. PRÓBA SZCZELNOŚCI, PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA	40
4.5.7. WYKONANIE GEODEZYJNEJ INWENTARYZACJI POWYKONAWCZEJ	41
4.5.8. WYKONANIE GEODEZYJNEJ INWENTARYZACJI POWYKONAWCZEJ	41
4.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	41
4.7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU	41
4.8. ODBIÓR	42
4.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	42
4.10. PRZEPISY ZWIĄZANE	42
4.10.1. NORMY DOTYCZĄCE CZĘŚCI TECHNOLOGICZNEJ SIECI WODOCIĄGOWEJ	42

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACYJNYCH

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Wstęp - wymagania ogólne 01.00.00.

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego:

Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej.

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych:

Zamówienie obejmuje roboty przebudowy istniejącej kanalizacji deszczowej i wpustów ulicznych, budowę sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej oraz kanalizacji deszczowej i wpustów ulicznych.

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących robót tymczasowych:

Prace towarzyszące:

- utrzymanie w czystości i porządku stanowiska roboczego,
- wykonanie czynności związanych z likwidacją stanowiska roboczego,
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń bhp na stanowiskach roboczych oraz wywieszenie znaków informacyjno – ostrzegawczych,
- ogrodzenie terenu budowy i terenu w którym może wystąpić zagrożenie dla osób postronnych.

Prace tymczasowe:

- zabezpieczenie terenu budowy,
- roboty przebudowy i budowy istniejących sieci wodociągowo - kanalizacyjnych,
- wytyczenie trasy,
- zabezpieczenie obcego uzbrojenia na trasie projektowanych sieci i przyłączy wodociągowo – kanalizacyjnych.

Koszt prac towarzyszących i robót tymczasowych nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że Wykonawca ujął go w oferowanej cenie za realizację przedmiotu zamówienia.

1.4. Informacje o terenie budowy:

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz z niezbędnymi uzgodnieniami branżowymi do rozpoczęcia prac budowlanych. Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania niezbędnych zgód do wykonania prac budowlanych, zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji zamówienia, zagospodarowania wszelkich odpadów aż do zakończenia i odbioru ostatecznego. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.4.1. Organizacja robót budowlanych:

Zamawiający określi zasady wejścia pracowników i wjazd pojazdów, sprzętu Wykonawcy na ten teren oraz określi miejsca przyłączy do wody, energii elektrycznej i sposób odprowadzania ścieków na potrzeby budowy. Roboty należy prowadzić w sposób zorganizowany, bez powodowania kolizji i przestojów, pod nadzorem osób uprawnionych i zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, 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. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót oraz

dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią załącznik do 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 warunkach umowy. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacji stanowiącej opis przedmiotu zamówienia, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku, gdy dostarczone materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu infrastruktury technicznej, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy instalacji wodociągowo - kanalizacyjnych rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.4.2. Zabezpieczenie interesu osób trzecich:

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie placu budowy, takich jak rurociągi i kable itp. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca potwierdzi u odpowiednich władz, które są właścicielami instalacji i urządzeń, informacje podane na planie zagospodarowania terenu dostarczonym przez zamawiającego. Wykonawca spowoduje żeby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót.

W przypadku gdy wystąpi konieczność przeniesienia instalacji i urządzeń podziemnych w granicach placu budowy, Wykonawca ma obowiązek poinformować Zarządzającego realizacją umowy o zamiarze rozpoczęcia takiej pracy.

Wykonawca natychmiast poinformuje Zarządzającego o każdym uszkodzeniu tych urządzeń lub instalacji i będzie współpracował przy naprawie udzielając wszelkiej możliwej pomocy, która może być potrzebna dla jej przeprowadzenia.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania, w instalacjach naziemnych oraz podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu dostarczonym przez zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest do powiadamiania Inspektora Nadzoru o utrudnieniach związanych z pracami przy budowie przyłączy i instalacji kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, kanalizacji ogólnospławnej oraz przyłączy i instalacji wodociągowych.

1.4.3. Ochrona środowiska:

W trakcie realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji, do czasu zakończenia robót, Wykonawca będzie podejmował wszystkie sensowne kroki żeby stosować się do przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na placu budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością.

Użycie materiałów, które wpływają na trwałe zmiany środowiska, jak również materiałów emitujących promieniowanie w ilościach wyższych niż zalecane w projekcie nie będzie akceptowane. Jakiegokolwiek materiały z odzysku lub pochodzące z recyklingu i mające być użyte do robót muszą być poświadczone przez odpowiednie urzędy i władze jako bezpieczne dla środowiska. Materiały, które są niebezpieczne tylko w czasie budowy (a po zakończeniu ich charakter niebezpieczny znika) mogą być dozwolone, pod warunkiem, że będą spełnione wymagania techniczne dotyczące ich wbudowania. Przed użyciem takich materiałów Zamawiający musi uzyskać aprobatę od odpowiednich władz administracji państwowej, jeśli wymagają tego odpowiednie przepisy.

1.4.4. Warunki bezpieczeństwa pracy:

Podczas realizacji robót budowlanych Wykonawca będzie przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów opisu ochrony przeciwpożarowej. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego, na placu budowy, we wszystkich urządzeniach, maszynach i pojazdach oraz pomieszczeniach magazynowych. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez któregośkolwiek z jego pracowników.

Miejsce lokalizacji oraz sposób zabezpieczenia zaplecza higieniczno-socjalnego Wykonawca powinien uzgodnić z Zamawiającym. Wykonawca ma obowiązek przeszkolić zatrudnionych pracowników w ramach zagrożeń oraz zasad obowiązujących na terenie budowy. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.4.5. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy:

Usytuowanie zaplecza budowy zostanie uzgodnione z Zamawiającym, mając na uwadze bezpieczeństwo osób postronnych.

1.4.6. Warunki dotyczące organizacji ruchu:

Wykonawca wykona i uzgodni organizację ruchu, która w swym założeniu będzie realizować roboty i transport w sposób nie powodujący niedogodności dla osób postronnych i użytkowników terenów nie przylegających bezpośrednio do terenu prowadzenia robót. W przypadku zajścia konieczności ograniczenia dostępności dla miejsc ogólnodostępnych, ciągów komunikacyjnych itp., Wykonawca uzgodni z Zamawiającym sposób dostępności do przedmiotowych miejsc.

- Koszt organizacji ruchu:

Organizacja ruchu warunki dotyczące organizacji ruchu.

- Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorami Nadzoru projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi Nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- przygotowania terenu – niezbędne demontaże nawierzchni,
- konstrukcje tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.
- Koszt likwidacji organizacji ruchu:

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmują:

- Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Koszty budowy, utrzymania i likwidacji objazdów, przejazdów i organizacji ruchu ponosi Wykonawca.

1.4.7. Ogrodzenia:

Wykonawca zabezpieczy obszar budowy przed dostępem osób niepowołanych. W przypadku konieczności demontażu istniejącego ogrodzenia, ogrodzenie należy odtworzyć do stanu pierwotnego w porozumieniu z Zamawiającym.

1.4.8. Zabezpieczenie chodników i jezdni:

W przypadku konieczności demontażu istniejącego chodnika oraz ścieżki rowerowej, Wykonawca odtworzy nawierzchnie zgodnie z warunkami oraz wytycznymi Zarządu Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie.

1.5. Zakres robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia – nazwy i kody:

1.5.1. Zakres robót budowlanych

01.00.00 – wymagania ogólne odnoszące się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach:

02.00.00 – roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne,

03.00.00 – sieci i przyłącza kanalizacji sanitarnej oraz deszczowej,

04.00.00 – sieci i przyłącza wodociągowe,

1.5.2. Klasyfikacja robót według Wspólnego Słownika Zamówień:

Klasyfikacja robót według Wspólnego Słownika Zamówień:

Kod CPV 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wnoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej,

Kod CPV 45230000-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu,

Kod CPV 45232000-2 – Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli,

Kod CPV 45231300-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków,

Kod CPV 45232150-8 – Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody,

Kod CPV 45232440-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków,

Kod CPV 71355000-1 – Usługi pomiarowe.

1.6. Określenia podstawowe:

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami zawartymi w obowiązujących Polskich Normach.

Pojęcia ogólne

Sieć wodociągowa – układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkami, w granicach od stacji uzdatniania wody do zestawu wodomierzowego przyłączy wodociągowym.

Przewód wodociągowy tranzytowy – przesyłowy przewód bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do przesyłu wody.

Przewód wodociągowy magistralny – magistrala wodociągowa, przewód z odgałęzieniami, przeznaczony do rozprowadzania wody do przewodów rozdzielczych.

Przewód wodociągowy rozdzielczy, osiedlowy – przewód przeznaczony do rozprowadzania wody do przyłączy wodociągowych.

Przyłącze wodociągowe – połączenie wodociągowe – przewód przeznaczony do doprowadzenia wody do instalacji wodociągowej.

Uzbrojenie przewodów wodociągowych – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

Armatura sieci wodociągowych – w zależności od przeznaczenia:

- armatura zaporowa – zasuwy, przepustnice, zawory,
- armatura odpowietrzająca – zawory odpowietrzające, napowietrzające, odpowietrzająco – napowietrzające,
- armatura regulująca – zawory regulacyjne i redukcyjne,
- armatura przeciwpożarowa – hydranty,
- armatura czerpalna – źródła uliczne.

Sieć kanalizacyjna - układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do oczyszczalni ścieków lub wylotów kanałów deszczowych albo Burzowych do odbiorników.

Sieć kanalizacyjna ogólnospławna – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych, przemysłowych i opadowych.

Sieć kanalizacyjna ściekowa – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

Sieć kanalizacyjna deszczowa – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

Kanalizacja grawitacyjna – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

Przykanalik – przewód odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku lub od ulicznego wpustu ściekowego.

Wpust uliczny – urządzenie do przejścia wód opadowych z powierzchni i odprowadzenia poprzez przykanalik do kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej.

Komora kanalizacyjna – obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i eksploatacji kanałów.

Kineta – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

Podłoże naturalne – podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu. Podłoże naturalne z podsypką – podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

Podłoże wzmocnione – podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

Podsypka - materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

Obsypka - materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

Zasypka wstępna - warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Zasypka główna - warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

Blok oporowy - element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia ścieków.

Powierzchnia zwilżona – wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności

1.7. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości:

1.7.1. Źródło uzyskania materiałów:

Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia instalowane w trakcie wykonywania robót muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w poszczególnych szczegółowych specyfikacjach technicznych. Przynajmniej na trzy tygodnie przed użyciem każdego materiału

przewidywanego do wykonania robót stałych Wykonawca przedłoży szczegółową informację o źródle produkcji, zakupu lub pozyskania takich materiałów, atestach, wynikach odpowiednich badań laboratoryjnych i próbek do akceptacji Zarządzającego realizacją umowy. To samo dotyczy instalowanych urządzeń.

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

1.7.2. Kontrola materiałów i urządzeń:

Zarządzający realizujący umowy może okresowo kontrolować dostarczane na budowę materiały i urządzenia, żeby sprawdzić czy są one zgodne z wymaganiami szczegółowych specyfikacji technicznych.

Zarządzający realizacją umowy jest upoważniony do pobierania i badania próbek materiału żeby sprawdzić jego właściwości. Wyniki tych prób stanowią mogą podstawę do aprobaty jakości danej partii materiałów. Zarządzający realizacją umowy jest również upoważniony do przeprowadzania inspekcji w wytwórniach materiałów i urządzeń. W czasie przeprowadzania badania materiałów i urządzeń przez Zarządzającego realizacją umowy, Wykonawca ma obowiązek spełniać następujące warunki:

- a). w trakcie badania, Zarządzającemu realizacją umowy, będzie zapewnione niezbędne wsparcie i pomoc przez Wykonawcę i producentów materiałów lub urządzeń
- b). Zarządzający realizacją umowy będzie miał zapewniony w dowolnym czasie dostęp do tych miejsc gdzie są wytwarzane materiały i urządzenia do realizacji robót.

1.7.3. Atesty materiałów i urządzeń:

W przypadku materiałów , dla których w szczegółowych specyfikacjach technicznych wymagane są atesty, każda partia dostarczona na budowę musi posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Przed wykonaniem przez Wykonawcę badań jakości materiałów, Zarządzający realizacją budowy może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający pełną zgodność tych materiałów z warunkami podanymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych.

Produkty przemysłowe muszą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami przeprowadzonych przez niego badań. Kopię wyników tych badań muszą być dostarczone przez Wykonawcę Zarządzającemu realizacją umowy.

Materiały posiadające atesty, a urządzenia legitymacje mogą być badane przez Zarządzającego realizacją umowy w dowolnym czasie. W przypadku gdy zostanie stwierdzona niezgodność właściwości przewidzianych do użycia materiałów i urządzeń z wymaganiami zawartymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zostaną one przyjęte do wbudowania.

1.7.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom umowy:

Materiały uznane przez zamawiającego za niezgodne ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi muszą być niezwłocznie usunięte przez Wykonawcę z placu budowy. Jeśli Zarządzający realizacją umowy pozwoli wykorzystać te materiały do innych robót niż te, dla których zostały one pierwotnie nabyte, wartość tych materiałów może być odpowiednio skorygowana przez Zarządzającego realizacją umowy. Każdy rodzaj robót wykonywanych z użyciem materiałów, które nie zostały sprawdzone lub zaakceptowane przez Zarządzającego realizacją umowy, będzie wykonany na własne ryzyko Wykonawcy. Musi on zdawać sobie sprawę, że roboty mogą być odrzucone tj. zakwalifikowane jako wadliwe i niezapłacone.

1.7.5. Przechowanie i składowanie materiałów i urządzeń:

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przez zanieczyszczeniem, zachowają swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli Zarządzającemu realizacją umowy.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych Zarządzającym lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Zapewni on że tymczasowo składowane na budowie materiały i urządzenia będą zabezpieczone przed uszkodzeniem.

1.7.6. Wariantowe stosowanie materiałów:

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

1.8. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością:

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót oraz środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w szczegółowych specyfikacjach technicznych oraz projekcie realizacji robót zatwierdzonym przez Zarządzającego realizacją umowy. Liczebność i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramami robót.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Tam gdzie jest to wymagane przepisami, Wykonawca dostarczy Zarządzającemu realizacją budowy kopię dokumentów potwierdzających dopuszczenia sprzętu do użytkowania.

Jeżeli projekt wykonawczy lub szczegółowe specyfikacje techniczne przewidują możliwość użycia wariantowego sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca przedstawi wybrany sprzęt do akceptacji przez zarządzającego realizacją budowy. Sprzęt później nie może być zmieniony bez jego zgody.

Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania warunków umowy zostaną przez Zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

1.9. Wymagania dotyczące środków transportu:

Liczba i rodzaje środków transportu będą określone w projekcie organizacji robót. Muszą one zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych oraz wskazaniach Zarządzającego realizacją umowy, w terminie wynikającym z harmonogramu robót.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące ruchu drogowego, szczególnie w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy będą usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy na polecenie Zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco na własny koszt wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

1.10. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych z podaniem sposobu wykonczenia poszczególnych elementów, tolerancji wymiarowych, szczegółów technologicznych oraz niezbędne informacje dotyczące odcinków robót budowlanych, przerw i ograniczeń, także wymagania specjalne:

1.10.1. Zgodność robót z dokumentacją techniczną:

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac i ich zgodność z dokumentacją kontraktową i techniczną, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami Zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca jest zobowiązany wykonywać wszystkie roboty ściśle według otrzymanej dokumentacji technicznej. Jeśli jednak w czasie realizacji robót okaże się, że dokumentacja projektowa dostarczona przez zamawiającego wymaga uzupełnień, Wykonawca przygotowuje na własny koszt niezbędne rysunki i przedłoży je do akceptacji realizującego umowy.

1.10.2. Ogólne zasady wykonania robót:

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem wykonawczym, wymaganiami specyfikacji technicznych, projektu organizacji robót oraz poleceniami Zarządzającego realizacją umowy.

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 Zarządzającego realizacją umowy.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, jeśli wymagać tego będzie Zarządzający realizacją umowy, zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zarządzającego realizacją umowy nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Wykonawca zatrudni uprawnionego geodetę w odpowiednim wymiarze godzin pracy, który w razie potrzeby będzie służył pomocą Zarządzającemu realizacją umowy przy sprawdzaniu lokalizacji i rzędnych wyznaczonych przez Wykonawcę.

Stabilizacja sieci punktów założonej przez geodetę będzie zabezpieczona przez Wykonawcę, zaś w przypadku uszkodzenia lub przesunięcia punktów przez personel Wykonawcy, zostaną one założone ponownie na jego koszt, jak również w przypadku gdy roboty budowlano-instalacyjne wymagają ich usunięcia. Wykonawca w odpowiednim czasie powiadomi o potrzebie ich usunięcia i będzie zobowiązany do przesunięcia tych punktów.

Odprowadzenie wody z terenu budowy i odwodnienie wykopów należy do obowiązków Wykonawcy i uważa się, że ich koszty zostały ujęte w kosztorysach jednostkowych pozostałych robót.

Decyzje Zarządzającego realizacją umowy dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji Zarządzający realizacją umowy uwzględnia wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące podczas produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zarządzającego realizacją umowy będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

1.10.3. Ochrona i utrzymanie terenu budowy:

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót. Przez cały ten okres urządzenia lub inne elementy będą utrzymane w sposób satysfakcjonujący Zarządzającego realizacją umowy. Może on wstrzymać realizację robót jeżeli w jakimkolwiek czasie Wykonawca zaniedbuje swoje obowiązki konserwacyjne.

W czasie realizacji robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: bariery, sygnalizacje świetlną, znaki informacyjne itp. , żeby zapewnić bezpieczeństwo ruchu kołowego oraz pieszego. Wszystkie znaki, bariery i urządzenia zabezpieczające muszą być zaakceptowane przez Zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca będzie także odpowiedzialny do czasu zakończenia robót za utrzymanie wszystkich reperów i innych znaków geodezyjnych istniejących na terenie budowy, a w razie ich uszkodzenia lub zniszczenia do odbudowy na własny koszt.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca poda ten fakt do wiadomości zainteresowanych użytkowników terenu w sposób ustalony z Zarządzającym realizacją umowy. Wykonawca umieści w miejscach i ilościach określonych przez Zarządzającego, tablice podające informacje o zawartej umownie zgodnie z rozporządzeniem z 15 grudnia 1995 wydanym przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa.

1.11. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia:

1.11.1. Zasady kontroli jakości robót:

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

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

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli, Zarządzający realizacją umowy może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że ich poziom 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 oraz w ST.

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

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

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

1.11.2. Pobieranie próbek:

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednakowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Zarządzający realizacją umowy będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Zarządzającego realizacją umowy, będą przeprowadzone 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, tylko w przypadku stwierdzenia usterek, pokrywa Wykonawca, w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Zarządzającego. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Zarządzającego będą odpowiednio opisane i oznakowane w sposób zaakceptowany przez Zarządzającego realizacją umowy.

1.11.3. 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 Zarządzającego realizacją umowy

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

1.11.4. Raporty z badań:

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Zarządzającemu realizacją umowy na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych przez niego zaaprobowanych.

1.11.5. Badania prowadzone przez Zarządzającego realizacją umowy:

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Zarządzający realizacją umowy uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów, źródła ich wytwarzania. Zarządzającemu realizacją umowy zapewniona będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Zarządzający realizacją umowy, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Zarządzający realizacją umowy może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

1.11.6. Certyfikaty i deklaracje:

Zarządzający realizacją umowy może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

a) Certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.

b) Deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z :

- Polską Normą

- Aprobata Techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określona w pkt.1 i które spełniają wymogi ST.

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 Zarządzającemu.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

1.12. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót:

Przedmiar i obmiar robót należy przeprowadzać według założeń przyjętych w przedmiarze i kosztorysie ofertowym lub innych założeń ustalonych z Zamawiającym.

1.13. Opis sposobu odbioru robót budowlanych:

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

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbioru ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

1.13.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu:

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

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

Odbioru robót dokonuje Zarządzający realizacją budowy. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Zarządzającego realizacją umowy. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu trzech dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Zarządzającego.

Jakości i ilości robót ulegających zakryciu ocenia Zarządzający realizacją umowy na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

1.13.2. Odbiór częściowy:

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót. Odbioru częściowego Robót wykonuje się według zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Zarządzający realizacją umowy.

1.13.3. Odbiór ostateczny robót:

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem pisemnym o tym fakcie Zarządzającego. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST. W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

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

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Techniczną i ST 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 Kontraktowych.

1.13.4. 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:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
- Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i Ew. uzupełniające lub zamienne).
- Recepty i ustalenia technologiczne.
- Dokumenty zainstalowanego wyposażenia.
- Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST.
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST.
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru wykonanych zgodnie z ST.
- Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. przełożenie linii telefonicznej, energetycznej gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
- Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.
- Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- Instrukcje eksploatacyjne.

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.

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

Termin wykonania robót poprawkowych i uzupełniających wyznaczy komisja.

1.13.5. Odbiór pogwarancyjny:

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 1.13.3. „Odbiór ostateczny robót”.

1.14. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących:

Wszystkie niezbędne koszty robót tymczasowych i prac towarzyszących winny być uwzględnione w oferowanej cenie za realizację przedmiotowego zamówienia. Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie roboty tymczasowe i prace towarzyszące, jak również inne czynności, badania i wymagania.

1.15. Dokumenty odniesienia – dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych, w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne:

1.15.1. Normy:

PN-EN-752-1:2008	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
PN-EN-1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-B-10729:1999	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-EN 206:2014-04	Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-02481:1998	Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
PN-EN 1329-1:2014-03	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
PN-EN 1008:2004	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-EN-124-1:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności.
PN-EN 13101:2005	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
PN-ISO8062:1997/Ap 1:98	Odlewy. System tolerancji wymiarowych i nadkładów na obróbkę
PN-B-10736:1999	Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-EN 206:2014-04	Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-01805:1985	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne.
PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
PN-B-10728:1991	Studzienki wodociągowe
PN-EN-805: 2002	Zaopatrzenie w wodę. Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dotyczące zewn. systemów i ich części składowych.
PN-EN 10224:2003, PN-EN 10219-1:2000, PN-EN 10219-2:2000	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
PN-EN 12570:2002	Armatura przemysłowa. Metoda ustalania wielkości elementu napędowego.
PN-EN 1171:2015-12	Armatura przemysłowa. Zasady żeliwne.
PN-B-09700:1986	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.

1.15.2. Wytyczne:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo Budowlane - tekst jednolity (Dz. U. 2016 nr 0 poz.290 z późniejszymi zmianami);

- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym – tekst jednolity (Dz. U. z 2015 nr 0 poz. 1125 wraz z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym – tekst jednolity (Dz. U. z 2016 nr 0 poz. 778 wraz z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska - tekst jednolity (Dz. U. z 2016 nr 0 poz. 672 wraz z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie – tekst jednolity (Dz. U. 2016 nr 0 poz. 124);
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie – tekst jednolity (Dz. U. nr 63 poz. 735 wraz z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach – tekst jednolity (Dz. U. 2016 nr 0 poz. 1987 wraz z późniejszymi zmianami.);
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej – tekst jednolity (Dz. U. z 2016 nr 0 poz. 191 wraz z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 463);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 Poz. 462);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód i do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. poz. 1800);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko – tekst jednolity (Dz. U. 2016 nr 0 poz. 71).

II. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

2. Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne dla 02.00.00.

2.1. Wstęp:

2.1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej:

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych realizowanych w ramach przedsięwzięcia pn.: **Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej.**

2.1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt. 1.5.

2.1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

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

- Roboty przygotowawcze:
 - Prace pomiarowe związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
 - Wykonanie dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przez Wykonawcę
 - Zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu oraz roślinności i ewentualnych składowisk odpadów, rumowisk,
 - Zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
 - Przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych,
 - Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych,
 - Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
- Roboty zasadnicze:
 - wykonanie wykopów liniowych (w tym przyłącza),
 - nawożenie gruntu,
 - zasypanie wykopów gruntem z odkładu i dowiezionym,
 - korytowanie pod nawierzchnie drogowe
 - ukształtowanie terenu
 - wymiana gruntu
 - odwodnienie wykopów
 - oraz wszystkie inne nie wymienione wyżej roboty ziemne jakie występują przy realizacji umowy.

2.1.4. Określenia podstawowe

Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po wykonaniu zdjęcia warstwy urodzajnej.

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

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

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

Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки lub nasypów, położony w obrębie obiektu kubaturowego.

Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки wykopu fundamentowego lub wykonania nasypów, położone poza placem budowy.

Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

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

$I_s = P_d / P_{ds}$ gdzie:

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

P_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach.

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

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

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

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującym polskim prawem, nomenklaturą polskich norm oraz określeniami podanymi w specyfikacji ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

2.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót opisano w specyfikacji ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie na wykonanie podsypek i zasypek grunt wydobyty z wykopu, składowany poza strefą robót, na wykonanie podsypek, zasypek i ukształtowanie terenu,
- grunt dowieziony z miejsca i odległości wskazanej przez Inżyniera, na wykonanie robót związanych z wykonaniem kanalizacji (wymiana gruntu, podsypki, osypki).

Materiały powinny posiadać własności określone w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inżyniera.

Wszystkie wyżej wymienione materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań i wskazań Inżyniera.

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

2.2.1. 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 właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych staraniem i na koszt Wykonawcy.

2.2.2. Zasady wykorzystania gruntów

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

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

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy kolektora, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na składowisko odpadów, miejsce przerobu lub utylizacji. Zapewnienie takich miejsc wraz z poniesieniem kosztów składowania i utylizacji należy do obowiązków Wykonawcy. Grunty nadające się do ponownego wykorzystania przy budowie kolektora wywiezione zostaną na odkład czasowy a następnie przywiezione i wykorzystane przy prowadzonych Robotach. Zapewnienie miejsc czasowego odkładu to jest, pozyskanie i utrzymanie terenu jego dozór a po zakończeniu użytkowania przekazanie właścicielom wraz z poniesieniem z tego tytułu kosztów należy do obowiązków Wykonawcy. Inżynier może nakazać pozostawienie na Terenie Budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

2.3. Sprzęt

Wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Liczba i wydajność sprzętu musi zagwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami

określonymi w dokumentacji projektowej, projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera, w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Wykonawca musi się wykazać posiadaniem m.in. następującego Sprzętu:

- koparka, do wykonania wykopów wąsko przestrzennych z osprzętem podsiębiernym o pojemności łyżki 0,25-0,6 m³,
- spycharka do zasypywania wykopów, wykonywania nasypów, przemieszczenia gruntu w obrębie budowy, (75 ÷ 100 KM)
- ładowarka do załadunku i transportu materiałów sypkich, wykonywania wykopów o głębokości do 2,0 m, spychania i zwałowania
- zagęszczarka wibracyjna krocząca do zagęszczania zasypów wykopów i nasypów
- pompa spalinowa
- Młot pneumatyczny
- Ubijaki, walce

2.4. Transport

Wymagania dotyczące środków transportu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Liczba i rodzaj środków transportu musi zagwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera, w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem robót powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś.

Załadunek, transport i rozładunek należy przeprowadzić zgodnie z przepisami BIOZ i przepisami o ruchu drogowym

Wykonawca ma obowiązek usuwać na bieżąco w ramach kontraktu na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do budowy.

Zaleca się do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrylonych jak ziemia, kruszywo stosowane będą samochody samowyladowcze min. 5t - wywrotki.

Transport powinien być jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

2.5. Wykonanie robót

2.5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Wymagania dotyczące środków transportu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

2.5.2. Przygotowanie do robót ziemnych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy:

- zapoznać się z planem sytuacyjno-wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli, wynikami badań geotechnicznych gruntu, rozmieszczeniem projektowanych nasypów i skarp ziemnych wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, zarówno wykopów jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, szerokości korony, wysokości nasypów i głębokości wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu;
- przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, ewentualną wycinkę drzew i krzewów, wykonanie robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych,
- 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.

2.5.3. Dokładność wyznaczenia i wykonania wykopu

Oś oraz kontury wykopów należy wyznaczyć przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii wykopu powinno być sprawdzone przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Tyczenie obrysu wykopu powinno być wykonane z dokładnością do ± 5 cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania.

Odchylenie osi wykopu od osi projektowanej nie powinno być większe niż ± 10 cm. Różnice w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie mogą przekroczyć $+1$ cm i -3 cm.

Szerokość wykopu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową.

2.5.4. Odwodnienia 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 przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

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

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

2.5.5. Odwodnienie i zabezpieczenie ścian wykopów

2.5.5.1. Zabezpieczenie ścian wykopów

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych zabezpieczonych szalunkiem inwentaryzowanym np. płytowo-rozporowym. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zaakceptowania typy szalunków, które zamierza użyć do zabezpieczenia ścian wykopu.

2.5.5.2. Zabezpieczenia wykopów liniowych

Dla bezpiecznego dojścia i dojazdu do nieruchomości przyległych do pasa robót należy koniecznie przestrzegać następujących zasad. W gruncie niespoistym w wykopach o ścianach podpartych i rozpartych należy przestrzegać żeby:

- Górne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość $1\div 15$ cm ponad teren
- Rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadaniem w dół
- Krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub zasięgu pracy żurawi.
- roboty przy wykopach liniowych prowadzić krótkimi odcinkami,
- w danym dniu roboczym wykonywać tyle wykopów, ile można na bieżąco oszalować, rozeprzeć i zabezpieczyć,
- nie dopuszcza się pozostawiania wykopów nie oszalowanych i niezabezpieczonych na dzień następny.
- ziemię z wykopu należy składować przy wykopie, gdy trasa kanału lub rurociągu przebiega po użytkach zielonych.

- w miejscach skrzyżowania z przejściami należy zastosować kładki z poręczami.
- W miejscach lokalizacji studzienek kanalizacyjnych poszerzenie obudowy dostosować do wymiaru wykopu budowlanego, tj. poszerzenie do szerokości 2,4 m (łącznie) oraz na długości (licząc wzdłuż osi wykopu liniowego dla kanału) 3,0 m.

Zabezpieczenie ścian przez obudowę dwustronną należy wykonywać jednocześnie z odpajaniem gruntu w wykopie i wydobywaniem na powierzchnię urobku.

Zabicie ścianek szczelnych wykonać zgodnie z projektem opracowanym przez Wykonawcę. Projekt podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

W szczególności należy sprawdzić następujące warunki wytrzymałościowe:

- Siła w ściągu zwiększona o 50% powinna być mniejsza od dopuszczalnej (jedna kotwa ulega zniszczeniu)
- Zakotwienie (np.: płyta kotwiąca lub buława iniekcyjna) wystarczy do przeniesienia obciążenia $1,5 \times A \times d$ gdzie:
- A - to obliczeniowa siła kotwiąca na 1 mb ściany
- d - to rozstaw kotew na długości ściany.
- Momenty zginające w bruszach ścianki szczelnej nie powinny spowodować uplastycznienia przekroju.
- Nie powinno dojść do wyparcia dna (równowaga sił poziomych pod ścianką z uwzględnieniem sił filtracji)
- ile to będzie konieczne, projekt zabicia ścianki szczelnej opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej. Wykonanie projektu zabudowy ścianek szczelnych nie podlega odrębnej zapłacie.

2.5.6. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Czasowe obniżenie zwierciadła wód gruntowych należy wykonać igłofiltrami umieszczonymi na zewnątrz obudowy wykopu lub przez pompowanie z dna wykopu.

O ile będzie konieczne odwodnienie, projekt odwodnienia opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i nie będzie on podlegać odrębnej zapłacie.

W gruntach sypkich drobnoziarnistych wykonuje się w dnie wykopu drenaż z sączków ceramicznych, rur karbowanych z PCW lub rur winidurowych perforowanych na budowie i chronionych obsypką żwirową lub włókniną filtracyjną. Przyjmuje się wówczas następujące parametry układu drenażowego:

- średnice drenów $\geq 0,1$ m
- szerokość dna rowków drenażowych wraz z obsypką 0,3 - 0,5 m
- głębokość drenażu łącznie z obsypką 0,3 – 0,5 m,
- spadki przewodów drenażowych $\geq 2\%$,
- rozstawa przewodów drenażowych 6 – 10 m

Miejsca lokalnych wysięków wody w dnie wykopu lub na skarpach, powodujących rozluźnienie lub upłynnienie gruntu i utrudniających lub uniemożliwiających skuteczne odwodnienie, należy przykryć warstwą żwiru grubości 0,3 – 0,5 m. W niektórych przypadkach konieczny być może drenaż całej powierzchni skarp, zapewniający ich stateczność.

Zwierciadło wody gruntowej należy obniżyć min 50cm poniżej projektowanej rzędnej posadowienia obiektów. Należy zapewnić odpływ wody opadowej od krawędzi wykopów.

2.5.7. Odspojenie i odkład urobku

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku.

Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu.

Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od przewodów wodociągowych, gazowych, kanalizacyjnych, kabli energetycznych, telefonicznych itp. W przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w dokumentacji projektowej bądź niewypały, należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inżyniera i odpowiednie przedsiębiorstwa i instytucje.
- należy bezwarunkowo odsłonić grunt ręcznie na głębokościach i w miejscach, w których występują lub spodziewane jest występowanie instalacji i urządzeń podziemnych. Niezależnie od powyższego, w czasie użycia sprzętu mechanicznego, należy prowadzić ciągłą obserwację odsłanianego gruntu.
- w sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa należy stosować odpowiednie przykrycie wykopu,
- w wykopach o ścianach pionowych należy stosować elementy obudowy według normy PN-B-10736. Rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków,
- należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu (co najmniej 15 cm ponad poziom terenu),
- należy instalować bezpieczne zejścia, przestrzegać usytuowania koparki w odległości co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu,
- obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasypki i zagęszczania stopniowo rozbierać,
- zabezpieczenie przed napływem wód powierzchniowych do wykopu,
- przy wykonywaniu wykopów otwartych należy zapewnić stałą kontrolę i poprawę torowiska koparki,
- unikanie wydobywania gruntu na pochyłych powierzchniach.

2.5.8. Wykopy liniowe pod sieci i przyłącza

- Wykopy pod przewody rurociągowy należy wykonywać do głębokości 0,1 - 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.
- Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona.
- Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać ± 5 cm.
- Minimalne odchylenia rzędnych dna wykopu nie powinna być większa niż:
 - 3,0 cm - w gruntach spoistych
 - 5,0 cm - w gruntach wymagających wzmocnienia
- Szerokość wykopów z obudową nie powinna różnić się od projektowanej więcej niż ± 5 cm ze względu na konieczność wielokrotnego stosowania rozpór przy takich samych szerokościach wykopów i klinów grubości nie większej niż 5 cm
- Ściany wykopu rozpartego powinny być gładkie, bez wybrzuszeń i zagłębień, tak aby stalowe płyty, elementy ścianek szczelnych przylegały do gruntu całą swoją powierzchnią
- Minimalna odległość między równocześnie wykonywanymi sąsiednimi wykopami, która należy liczyć od wewnętrznych ścian tych wykopów, przy zbliżonym kierunku osi powinna wynosić:

- 7,0 m - przy głębokości wykopu do 4,0 m
- 10,5 m - przy wykopie głębokości od 4,0 ÷ 6,0 m
- Przy większych głębokościach odległości te należy policzyć indywidualnie
- Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić czy parametry gruntu odpowiadają tym, które przyjęto w projekcie.
- Roboty ziemne przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem prowadzić pod nadzorem Użytkownika tego uzbrojenia.

2.5.9. Szerokość wykopów instalacyjnych

Szerokość dna wykopu o ścianach pionowych dla rurociągów mierzona w świetle nie umocnionych ścian wykopów należy przyjmować, dla:

- Ø 50-100 - 0,90m.
- Ø 150 - 0,90 m
- Ø 200-250 - 1,00 m

Podane szerokości wykopów dotyczą gruntów suchych (normalnej wilgotności). Przy wykonywaniu wykopów w gruntach mokrych podane wymiary szerokości należy zwiększyć o 10 cm. Zwiększone szerokości wykopów można stosować, gdy poziom wody gruntowej znajduje się powyżej 1,0 m od dna wykopu.

Szerokość dna wykopu S ze skarpami pochyłymi dla rurociągów i kolektorów, liczona w centymetrach, powinna wynosić:

- $S = \varnothing + 2 \times 20 \text{ cm}$ dla średnic do 300 mm,
- $S = \varnothing + 2 \times 25 \text{ cm}$ dla średnic 300 do 600 mm.

2.5.10. Wykonanie wykopów pod kable

Szerokość wykopu w dnie musi być odpowiednia do ilości i średnicy układanych kabli zgodnie z normą i nie może być mniejsza niż 0,4m. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby górna powierzchnia rury osłonowej od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż 0,7m a w przypadku gdy kable przebiegają pod jezdnią 1,0m.

Grunt zasypowy należy zagęszczać do wskaźnika wymaganego dla robót zasadniczych w danych rejonie (dla pasa korony drogi 1,0).

W miarę potrzeb należy ustawiać przejścia dla pieszych.

2.5.11. Roboty ziemne dla robót kanalizacyjnych wykonywanych w drogach

Podłoże gruntowe przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni musi być zagęszczone zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne.

Grunt pod nawierzchnie należy zagęścić do uzyskania wskaźnika $W_s = 1,0$ pod konstrukcję nawierzchni drogowej i $W_s = 0,9$ pod pobocza.

Wilgotność zagęszczanego zasypu powinna być równa wilgotności optymalnej gruntu lub wynosić co najmniej 80% jej wartości. Dotyczy to gruntów spoistych. Dla gruntów sypkich warunek ten nie musi być zachowany. Wartość wilgotności optymalnej powinna być określona laboratoryjnie.

2.5.12. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Przed zasypaniem rurociągów dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń powstałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu, obiektów na przewodzie i izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch rury powinna wynosić co najmniej 0,3 m. Grunt użyty do wykonania podsypki i zasypki do wysokości 0,3 m ponad wierzch rury powinien być bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Grunt winien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach rury. Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-B-

06050:1999. Po podbiciu pachwin grunt zagęszczać lekkim sprzętem mechanicznym do stopnia zagęszczenia 95% Proctora. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej należy wykonać gruntem dającym się zagęścić, stopień zagęszczenia wg dokumentacji projektowej.

2.5.13. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebieg hydraulicznych (kurzawka, źródło) należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- zawiadomić Inżyniera i Projektanta, który powinien określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.

2.5.14. Grunt pozostały po wbudowaniu

Zgodnie z zapisami prawa: Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o zmianie ustawy o odpadach (Dz. U. z 2004r. Nr 116 poz. 1208), Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie innych ustaw (Dz. U z 2001 r. Nr100 poz.1085), Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2001 r. Nr 62 poz. 628) grunt pozostały po wbudowaniu winien być utylizowany. Miejsce i technologię utylizacji gruntu wskazuje Wykonawca w uzgodnieniu z Inżynierem. Odległość na którą należy wywieźć grunt do utylizacji określono do 15 km.

Przy transporcie mas ziemnych obowiązują zapisy niniejszych ST oraz ST-00.00. Grunt pozostały po wbudowaniu w świetle obowiązującego prawa będzie traktowany jako odpad i będzie utylizowany. Koszty prac, robót, pozyskania uzgodnień, transportu, itp. wynikające z obowiązku ostatecznego unieszkodliwienia odpadów i gruntu pozostałego po wbudowaniu będą wliczone przez Wykonawcę w ceny jednostkowe robót ziemnych, zgodnie z punktem 9 niniejszej ST.

2.5.15. Podstawowe zasady BHP przy wykonywaniu robót ziemnych

Podczas realizacji robót ziemnych należy przestrzegać następujących zasad:

- Prace muszą być prowadzone zgodnie z dokumentacją.
- Przed przystąpieniem do robót należy bezwzględnie wyznaczyć przebieg instalacji podziemnych, a szczególnie linii gazowych i elektrycznych.
- Roboty w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy prowadzić szczególnie ostrożnie i pod nadzorem kierownictwa budowy.
- W odległości mniejszej niż 0,5 m od istniejących instalacji roboty należy prowadzić ręcznie, Teren, na którym są prowadzone roboty ziemne, powinien być ogrodzony i zaopatrzony w odpowiednie tablice ostrzegające.
- Wykopy powinny być wyгородzone barierami, ustawionymi w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu.
- Obudowy zabezpieczające wykop powinny wystawać co najmniej 30 cm ponad krawędź wykopu w celu ochrony przed spadaniem gruntu, kamieni i innych przedmiotów Schodzić i wchodzić do wykopów można jedynie po drabinkach lub schodniach. Nie dopuszczać, aby między koparką a środkiem transportowym znajdowali się ludzie, Samochody powinny być ustawione tak, aby kabina kierowcy była poza zasięgiem koparki,
- Niedozwolone jest składowanie urobku w granicach prawdopodobnego klina odłamu gruntu,

- Gdy w czasie wykonywania robót ziemnych zostaną znalezione niewypały lub przedmioty trudne do zidentyfikowania, roboty należy przerwać, miejsce odpowiednio zabezpieczyć i niezwłocznie powiadomić właściwe władze administracyjne i policję.

2.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia oraz dokładności wykonania odpowiada on wymaganiom zawartym w specyfikacjach technicznych oraz

normach PN-B-06050, PN-B-10736.

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
- stan umocnienia wykopu pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin,
- jakość gruntu, użytego do zasypki,
- wykonanie zasypu,
- zagęszczenie,
- podsypki i ich zagęszczenia
- pomiary do odbioru należy przeprowadzić przy użyciu:
- łąty 3 metrowej - pomiar równości dna wykopu, równości skarp,
- niwelatora - pomiar rzędnych w odstępach co 20 m,
- taśmy, szablonu, łąty 3 m, poziomicy lub niwelatora - pomiar szerokości wykopu ziemnego,
- szerokości dna wykopu, rzędnych powierzchni wykopu, pochylenia skarp, równości powierzchni wykopu

2.7. Obmiar robót

Zasady prowadzenia obmiaru robót podano w specyfikacji ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostkami obmiaru są:

- m^2/m^3 – dla robót ziemnych w zakresie zdjęcia humusu z pozostawieniem na odkładzie, niwelacji terenu i rozścielenia humusu;
- m^3 – dla robót ziemnych w zakresie wykonania wykopów, zasypania wykopów, wykonania podsypki i obsypki;

Dla obmiaru robót ziemny wykorzystywane będą zasady opisane w niniejszej specyfikacji i ST-00.00. Ilości robót wykraczające poza dopuszczalne tolerancje nie będą podlegały rozliczeniu zgodnie z pkt. 9 niniejszej specyfikacji.

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

Objętości będą wyliczone w m^3 jako długość pomnożona przez średni przekrój wg objętości wykopu w stanie rodzinnym. W przypadkach technicznie uzasadnionych, gdy ilości robót ziemnych obliczenie wg obmiaru w wykopie nie jest możliwe, należy je obliczać wg obmiaru na środkach transportowych lub nasypie z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu, z tym, że dolne wartości stosować w nasypach przed ich zagęszczeniem, a górne przy obliczaniu objętości na jednostkach transportowych.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym 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 nieodpłatne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca, szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

2.8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji ogólnej ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Odbioru robót ziemnych należy dokonać zgodnie z PN-B-06050:1999. Odbiorowi podlega ilość i jakość wykonanego wykopu oraz ilość i jakość zasypek. Dokumentacja odbioru końcowego powinna zawierać:

- dziennik badań i pomiarów z naniesionymi szkicowo punktami kontrolnymi; należy odnotować wyniki badań wszystkich próbek oraz sprawdzeń kontrolnych
- powykonawczą dokumentację rysunkową, w tym rysunki przekrojów miejsc charakterystycznych wraz z naniesionymi wynikami pomiarów wymiarów liniowych, kątów nachylenia skarp i spadków
- robocze orzeczenia jakościowe
- analizę wyników badań wraz z wnioskami
- protokoły odbiorów częściowych wraz ze zgodami na wykonywanie dalszych robót

Odbiór końcowy robót należy przeprowadzić zaraz po zakończeniu robót ziemnych i potwierdzić protokołem zawierającym ocenę ostateczną robót i stwierdzenie ich przyjęcia. Fakt dokonania odbioru końcowego robót ziemnych należy wpisać do dziennika budowy.

2.9. Podstawa płatności

Zasady dotyczące płatności podano w specyfikacji ogólnej ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót ziemnych w zakresie zdjęcia humusu, niwelacji terenu i rozścielenia humusu rozliczana w m^2/m^3 obejmuje:

- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych, roślinności i uzbrojenia terenu,
- usunięcie rumowisk, wysypisk odpadów,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie robót zasadniczych: usunięcie humusu i składowanie na odkładzie zgodnie z zasadami,
- niwelacja terenu,
- rozścielenie humusu,
- wykonanie trawników,
- tymczasowe składowanie ziemi urodzajnej,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz nasypów wraz z ich czasowym odwodnieniem i ostateczną likwidacją,
- umocnienie skarp na warstwie podsypkowej,
- wykonanie określonych w postanowieniach kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

Cena 1 m^3 wykonania robót ziemnych w zakresie wykopów obejmuje:

- wykonanie wykopu
- zabezpieczenie wykopów
- odwodnienie wykopów
- zasypanie wykopu gruntem rodzimym lub dowiezionym
- zagęszczenie
- koszty zakupu i transportu materiałów,
- koszty składowania nadmiaru gruntu,

- uporządkowanie terenu

2.10. Przepisy związane

2.10.1. Normy

PN-B-12095:1997	Urządzenia wodno-melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania odbiorze
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i miar.
PN-EN 1997-2:2009	Projektowanie geotechniczne – Część 2: rozpoznanie i badania podłoża gruntowego
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-EN 1997-1:2009	Projektowanie geotechniczne – Część 1: zasady ogólne
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych
BM-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-B-06050:1999	Roboty ziemne budowlane. Wymagania ogólne

2.10.2. Inne

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze – tekst jednolity (Dz.U. 2016 nr 0 poz. 1131 wraz z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. nr 2012 poz. 463);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska - tekst jednolity (Dz. U. z 2016 nr 0 poz. 672 wraz z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z 14 grudnia 2012r. o odpadach – tekst jednolity (Dz.U. 2013 poz. 21).

3. Sieci i przyłącza kanalizacji sanitarnej oraz deszczowej 03 .00.00

3.1. Wstęp

3.1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych dla budowy sieci i przyłączy kanalizacji sanitarnej oraz deszczowej w ramach przedsięwzięcia pn.: **Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej.**

3.1.2. Zakres zastosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 3.1.1.

3.1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

W zakresie robót związanych z budową wchodzi:

- pomiary w terenie oraz wytyczenie tras przewodów kanalizacyjnych
- demontaż starych przewodów kanalizacyjnych wg projektu
- demontaż istniejących studzienek kanalizacyjnych wg projektu
- montaż studzienek kanalizacyjnych
- montaż wpustów deszczowych
- ułożenie i montaż przewodów kanalizacji deszczowej
- ułożenie i montaż przewodów kanalizacji sanitarnej
- włączenie do istniejącej kanalizacji na sieci
- oznakowanie przewodów kanalizacji deszczowej w terenie

- oznakowanie przewodów kanalizacji sanitarnej w terenie
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.

3.2. Materiały i urządzenia

3.2.1. Ogólne wymagania

Dla każdego stosowanego materiału lub wyrobu, w tym także poszczególnych składników należy zachować wszystkie wymagania dotyczące transportu, przechowywania i składowania zawarte w odpowiednich tematycznych normach i przepisach związanych z tymi normami oraz instrukcjami producentów.

W przypadkach wymagających dodatkowych wyjaśnień Wykonawca ma obowiązek:

- uzyskać brakujące dane bezpośrednio od producenta danego materiału lub wyrobu
- sprawdzić poprawność i zgodność otrzymanych danych z obowiązującymi normami i innymi dokumentami.

Przechowywanie i składowanie poszczególnych materiałów i wyrobów budowlanych powinno odpowiadać wymaganiom, określonym przez producentów i odpowiednie normy, w szczególności powinno umożliwić ich zabezpieczenie przed zniszczeniem, utratą wymaganych właściwości budowlanych, stworzeniem niebezpieczeństwa na placu budowy oraz powinno być zgodne z zasadami BHP i ppoż.

3.2.2. Rury kanałowe i ochronne

3.2.2.1. Zasady odbioru częściowego robót

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej według zasad niniejszej ST są:

- Rury kanalizacyjne HDPE SDR11 PN16 o średnicy Dz250
- Rury kanalizacyjne HDPE SDR11 PN16 o średnicy Dz160
- Rury kanalizacyjne PVC-U SN8 SDR34 o średnicy Dz200
- Wpusty uliczne z włazem typu ciężkiego (D400)
- Studnie kanalizacyjne z kręgów betonowych DN1200 z włazem typu ciężkiego (D400)

3.2.2.2. Kruszywo na podsypkę

Podsypkę pod rurociągi należy wykonać z piasku drobnego i średniego. Użyty na podsypkę materiał powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13242+A1:210.

3.2.2.3. Materiał do zasypki elementów konstrukcyjnych

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszej specyfikacji są grunty sypkie, bez zawartości ziaren pylastych i części organicznych. Zaleca się, aby wszystkie zasypki konstrukcyjne wykonać z piasków o uziarnieniu grubym lub średnim. Do wszystkich zasypek należy stosować tylko grunty niespoiste o następujących właściwościach:

- dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnoziarnistości „U” nie mniejszym niż 5,
- dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym niż 8 m (dobę).

3.2.3. Studzienka kanalizacyjna

Uzbrojenie kanalizacji stanowić będą studzienki DN1200 z kręgów betonowych wyposażone we właz żeliwny klasy D600. Studzienki kanalizacyjne o średnicy DN1200 przewidziano z prefabrykowanych kręgów betonowych, z zastosowaniem jako materiału betonu odpowiadającego klasie wytrzymałości nie niższej niż B-45 (C35/45 – wg PN- EN-206-1), wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (do 5%) i mrozoodpornego (F-150). Elementy studni należy łączyć z zastosowaniem uszczelek. Części denne studni należy wykonać jako monolityczne lub prefabrykowane. Studnie kanalizacyjne zakończone stożkiem z pierścieniem regulacyjnym oraz włazami kanałowymi DN600 wg PN- EN-124:2000.

Studzienki wykonać zgodnie z PN-EN 1917 z włazem kanałowym DN600 KL400 wg PN-EN-124:2000.

3.2.3.1. Właz kanałowy

Zwieńczenia studni – włazy żeliwne klasy D400 z wypełnieniem betonowym, z wkładką wygłuszającą, z szerokim pierścieniem żeliwnym, wykonane zgodnie z normą PN-EN 124:2000. W obrębie jezdni należy stosować włazy samopoziomujące klasy D400 z wypełnieniem betonowym z wkładką wygłuszającą.

3.2.3.2. Stopnie złazowe

Stopnie złazowe – wykonane zgodnie z PN-EN 13101, montowane podczas prefabrykacji np. wykonane w otulinie z poliamidu lub tworzywa sztucznego albo ze stali nierdzewnej (odporne na agresywne działanie ścieków) – nie dopuszcza się stosowania stopni żeliwnych. Stosować stopnie dwustopowe w rozstawie w pionie co 30 cm.

3.2.3.3. Kruszywo na podsypkę

Podsypkę pod rurociągi należy wykonać z piasku drobnego i średniego. Użyty na podsypkę materiał powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13242+A1:210.

W miejscu występowania wód gruntowych studzienki kanalizacyjne oraz armaturę należy podbetonować.

3.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST-01.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.4. Składowanie materiałów

3.4.1. Rury kanałowe i ochronne

Rury z tworzyw sztucznych powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu.

Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Wiązki można składować jedna na drugiej lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5 m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50 mm.

Rozstaw podpór nie większy niż 2m. W przypadku składowania rur kielichowych nie należy dopuszczać by końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej (warstwy rur należy układać naprzemiennie).

Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem promieniowania słonecznego nie oznaczają zmiany wytrzymałości lub odporności.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie prefabrykatów należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz odpowiednimi przepisami BHP.

3.4.2. Kruszywo

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

3.4.3. Prefabrykaty studni kanalizacyjnych

Teren placu składowego powinien być wyrównany o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe.

Pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego lub ruchu pojazdów.

Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych.

Każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno.

Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm. W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie prefabrykatów należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz odpowiednimi przepisami BHP.

3.4.4. Demontaż istniejących sieci

Przed przystąpieniem do układania nowej kanalizacji deszczowej, należy zdemontować istniejące wpusty uliczne. Demontaż polegał będzie na rozebraniu istniejących wpustów ulicznych kanalizacji deszczowej oraz odpięciu ich od istniejących przykanalików.

3.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w punkcie „Wymagania ogólne”.

3.5.1. Lokalizacja istniejącego uzbrojenia

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia.

3.5.2. Montaż przewodów

3.5.2.1. Rury kanałowe PVC-U - Lite

Rury z PVC łączy się kielichowo, z uszczelnieniem w postaci dwuwargowej uszczelki. Rury należy ułożyć na stabilnym podłożu odpowiednio przygotowanym, na podsypce. Materiał podsypki i obsypki nie powinien zawierać kamieni. Materiał zasypowy jaki sposób zagęszczenia należy dobrać w oparciu o dane producenta.

Łączenie rur PVC na uszczelki gumowe należy wykonywać zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Instrukcji projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu” wydanymi przez producenta rur.

3.5.2.2. Rury kanałowe PE

Rury z PP łączy się poprzez zgrzewanie doczołowe. Rury należy ułożyć na stabilnym podłożu odpowiednio przygotowanym, na podsypce. Materiał podsypki i obsypki nie powinien zawierać kamieni. Materiał zasypowy jak i sposób zagęszczenia należy dobrać w oparciu o dane producenta.

Łączenie rur PE należy wykonywać zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Instrukcji projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z PE” wydanymi przez producenta rur.

3.5.2.3. Studzienki kanalizacyjne włazowe

Studzienki kanalizacyjne należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dokumentacja przewiduje zabudowanie studzienek z kręgów betowych DN1200 mm.

Studzienki włazowe składają się z następujących części:

- dna studzienki,
- komory roboczej,
- płyty pokrywowej,
- włazu kanałowego,
- stopni złazowych.

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

Studzienki należy wykonywać w wykopie szerokoprzestrzennym, natomiast w trudnych warunkach gruntowych w wykopie wzmocnionym. Posadowienie - dno wykopu należy wzmocnić warstwą tłucznia lub żwiru o zagęszczeniu $I_s = 0,95$.

Dno studzienki – musi posiadać płytę fundamentową oraz betonowe wypełnienie z wyrobioną kinetą lub kinetami. Niweleta dna kinety i spadek podłużny powinny być dostosowane do niwelety kanału przed i za studzienką. Spadek spocznika powinien wynosić 5% w kierunku kinety. Ściany komór roboczych – powinny być wewnątrz gładkie i nietynkowane. Do budowy studni należy zastosować kręgi betonowe DN1200 z uszczelką. Złącza kręgów użytych do budowy powinny być zaspoinowane i zatarte zaprawą cementową o marce M -12 na gładko. Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m.

Studzienki kanalizacji deszczowej, do których zaprojektowano włączenie proj. odwodnienie liniowe, należy wyposażyć w osadnik o minimalnej głębokości 0,5m.

W miejscu występowania wód gruntowych studzienki kanalizacyjne oraz armaturę należy podbetonować.

Zwieńczenia studni – włazy żeliwne klasy D400 z wypełnieniem betonowym, z wkładką wygłuszającą, z szerokim pierścieniem żeliwnym, wykonane zgodnie z normą PN- EN 124:2000. **W obrębie jezdni należy stosować włazy samopoziomujące klasy D400 z wypełnieniem betonowym z wkładką wygłuszającą.**

Przejścia szczelne wykonać zgodnie z PN-EN 1917 zamontowane w kręgach na etapie prefabrykacji.

Stopnie żłazowe – wykonane zgodnie z PN-EN 13101, montowane podczas prefabrykacji np. wykonane w otulinie z poliamidu lub tworzywa sztucznego albo ze stali nierdzewnej (odporne na agresywne działanie ścieków) – nie dopuszcza się stosowania stopni żeliwnych. Stosować stopnie dwustopowe w rozstawie w pionie co 30 cm.

Do regulacji wysokości osadzenia włazów kanalizacyjnych stosować betonowe pierścienie dystansowe w trzech wysokościach: h= 60 mm, h = 80 mm, h= 100 mm wykonane z betonu klasy min. C35/45.

Do regulacji urządzeń kanalizacyjnych stosować materiały systemowe na bazie modyfikowanych zapraw cementowych przeznaczonych do tego typu zastosowań o szybkim przyroście wytrzymałości np. Hevolit – Fix 3K, Ombran SVG, Topolit Fix

Elementy studni zabezpieczyć przez posmarowanie z zewnątrz roztworem asfaltowym wg. PN-81/062555: pierwsza warstwa Bitizol R, druga warstwa Bitizol P.

Na terenach zielonych rzędna studni wynieść o ok. 0,1m ponad teren i wykonać opaski betonowe wokół wjazdu o wymiarach 1,5m x 1,5m gr. 0,1m

W przypadku lokalizacji studni bezpośrednio przy krawężniku do budowy studni należy zastosować zwężkę żelbetową. Studnie przykryć płytą żelbetową pokrywową oraz zabudować właz kanałowy Ø600 wg PN-EN-124:2000:

Zwraca się uwagę na dokładne obsypanie studni piaskiem z dokładnym zagęszczeniem przy pomocy ubijaków mechanicznych.

Studzienki kanalizacji deszczowej, do których zaprojektowano włączenie proj. odwodnienie liniowe, należy wyposażyć w osadnik o minimalnej głębokości 0,5m.

W miejscu występowania wód gruntowych studzienki kanalizacyjne oraz armaturę należy podbetonować.

3.5.3. Izolacje

3.5.3.1. Zabezpieczenie przewodów

Zastosowane rury PVC i PP nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych.

3.5.3.2. Zabezpieczenie studzienek kanalizacji sanitarnej oraz deszczowej

Studzienki kanalizacyjne włazowe należy zabezpieczyć z zewnątrz izolacją bitumiczną przez posmarowanie w gruntach nienawodnionych np. „Bitizolem R” oraz „Bitizolem P”, zaś w gruntach nawodnionych - „Bitizolem R+2P”.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie „Bitizolem R” oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177:1958.

3.5.4. Podsypka i obsypka

Przed zasypaniem dna wykopu dno należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Materiał obsypki piaskowej powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

- wielkość ziaren: < 16 mm, w tym max. 3 % wagowo o wielkości < 0,02 mm,
- materiał do zasypki nie może zawierać szkodliwych ilości ziemi próchnicznej, gliny, grudek mułu oraz resztek roślin,
- kształt ziaren: należy unikać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złącza.

Zagęszczenie: wymagane jest staranne i równomierne zagęszczenie. Materiał zasypki pod drogami, ulicami, w sąsiedztwie budowli, itp. powinien być zagęszczony do poziomu co najmniej 0,95-1,0 skali Proctora zgodnie z wymaganiami projektu.

3.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w punkcie „Wymagania ogólne”.

3.6.1. Kontrola jakości wykonanych robót

Kontrolę jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót w szczególności z Dokumentacją Projektową oraz zgodnością z warunkami technicznymi.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m dla przewodów z tworzyw sztucznych i 0,02 m dla pozostałych.
- zbadaniu prawidłowości wykonania zgrzewów w sposób ustalonych w dokumentacji,
- zbadaniu zabezpieczenia przed korozją przez oględziny izolacji,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- głębokości ułożenia przewodu,
- ułożenia przewodu na podłożu,
- zmiany kierunków przewodów,
- kontrola połączeń przewodów, kontrola spawania
- szczelności przewodu
- montażu armatury
- prawidłowości zamontowania studzienek
- prawidłowości wykonania podsypek i obsypek
- potwierdzenie próby szczelności rurociągów kanalizacyjnych wykonanych zgodnie z normą PN-EN-1610:2015-10

3.7. Wymagania w zakresie obmiaru

Ogólne zasady odbioru robót podano w punkcie „Wymagania ogólne”.

Dla kontraktu obmiarowego ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszych i ujmuje w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu:

- długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi,
- do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury i łączników,
- długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy

Jednostką obmiaru jest :

- m: kanalizacji sanitarnej, przyłączy
- kpl.: studzienek kanalizacyjnych,

3.8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w punkcie „Wymagania ogólne”.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania oraz schemat węzłów z domiarem do punktów stałych,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

3.9. Podstawa płatności

Wymagania ogólne dotyczące płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Część Ogólna”.

Cena montażu rurociągów mierzonych w metrach obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych,
- wykonanie podsypki i obsypki
- włączenie do istniejącej sieci,
- przepięcia i przełączenia przyłączy,
- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- montaż rur ochronnych,
- demontaż kolidujących odcinków, wywóz i utylizacja odpadów
- oznakowanie trasy rurociągów taśmą z wkładką metalową

- próby szczelności odcinków,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

Cena wykonania prefabrykowanych studni kanalizacyjnych w kompletach obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne,
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- przygotowanie podłoża gruntowego,
- wykonanie podbudowy z betonu,
- roboty betonowe towarzyszące,
- montaż kompletnych studni,
- wykonanie warstw izolacyjnych,
- przyłączenie rurociągów (zakup i montaż niezbędnych kształtek),
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

3.10. Przepisy związane

3.10.1. Normy

PN-EN-752-1:2008	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
PN-EN-1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-B-10729:1999	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-EN 1329-1:2014-03	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
PN-EN-124-1:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności.
PN-EN 13101:2005	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
PN-B-10736:1999	Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

3.10.2. Inne dokumenty

Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” – Warszawa 1994 r. wydane przez P.K.T.S.G.G.i K.

Użyte w projekcie materiały, urządzenia i wyposażenie muszą posiadać oznakowanie zgodności poświadczające dopuszczenie do stosowania i sprzedaży na terenie Unii Europejskiej (Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności – tekst jednolity (Dz. U. z 2016 nr 0 poz.655 z późn. zm.).

4. Sieci i przyłącza wodociągowe 04.00.00

4.1. Wstęp

4.1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych dla budowy sieci i przebudowy przyłączy wodociągowych w ramach przedsięwzięcia pn.: **Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej.**

4.1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacje stanowią Dokument Kontraktowy przy realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Materiały

4.2.1.1. Rury

Sieć wodociągową należy wykonać z rur polietylenowych:

- HDPE100 SDR11 o średnicy Dz 200 łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego.
- HDPE100 SDR11 o średnicy Dz 160 łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego

4.2.1.2. Zasuwy

Na sieci wodociągowej w węzłach oraz przed hydrantami należy zabudować zasuwy z żeliwa sferoidalnego (min. GGG-40, PN 10) z miękkim uszczelnieniem klina, zewnątrz i wewnątrz powłoka z farby epoksydowej nakładanej metodą proszkową o grubości min. 250 mm. Na sieci wodociągowej należy zabudowywać zasuwy typu krótkiego.

4.2.1.3. Hydranty

Hydranty przeciwpożarowe należy zabudować o średnicy DN 80 na trójkątach kołnierzowych z zasuwą odcinającą w odległości co najmniej 1 m od hydrantu. Hydrant należy posadzić na kolanie stopowym DN80. Przed montażem w rurociągu hydrant należy oczyścić, a wewnątrz przepłukać wodą, w celu usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń wewnętrznych. Skuteczność opróżniania hydrantu z wody szczątkowej przez otwór odwodnienia zależy od przepuszczalności gruntu. Należy wykonać warstwę przepuszczalną wokół podstawki hydrantu. W tym celu podstawkę hydrantu (w której znajduje się otwór odwadniający) należy obsypać grubym żwirem. Przed zasypaniem rurociągu, zaleca się owinięcie kadłuba hydrantu szeroką taśmą izolacyjną, w celu lepszego zabezpieczenia przed korozyjnym oddziaływaniem środowiska gruntu.

Stosować hydranty zabezpieczone wewnątrz i zewnątrz powłoką z farby epoksydowej nakładanej metodą proszkową o grubości min. 250 mm.

Przy zastosowaniu hydrantów nadziemnych ich powłoka zewnętrzna musi być odporna na działanie zmiennych warunków atmosferycznych w tym na działanie promieni UV. Kolor hydrantów czerwony.

Obudowy do zasuw teleskopowe oryginalne producenta zasuwy. Połączenie obudowy z trzpieniem zasuwy musi być zabezpieczone za pomocą zawleczeni wykonanej ze stali ocynkowanej. Skrzynka uliczna posadowiona na płycie podkładowej w sposób umożliwiający swobodny dostęp do końcówki trzpienia obudowy. Hydranty i zasuwy powinny posiadać certyfikat ochrony antykorozyjnej instytutu GSK - RAL.

4.2.1.4. Kruszywo na podsypkę

Podsypkę pod rurociągi należy wykonać z piasku drobnego i średniego w warstwie 30cm z podbiciem na całej długości. Użyty na podsypkę materiał powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-02481:1998, PN-EN 13242+A1:210.

4.2.1.5. Materiał do zasypki

Przewody wodociągowe zasypywać piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Obsypka rury musi być wolna od brył i kamieni. Zagęszczanie poszczególnych warstw i dalsza zasypka wg instrukcji producenta. Przy zagęszczaniu pierwszych warstw używać sprzętu lekkiego – wibratory, ubijaki do 200kG. Współczynniki zagęszczenia winny wynosić wg PN-S-02205:1998 minimum:

- dla warstwy o grubości do 1,0 m poniżej korony drogi – 1,0,
- poniżej – 0,97.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszej specyfikacji są grunty sypkie, bez zawartości ziaren pylastych i części organicznych. Zaleca się, aby wszystkie zasypki konstrukcyjne wykonać z piasków o uziarnieniu grubym lub średnim. Do wszystkich zasypek należy stosować tylko grunty niespoiste o następujących właściwościach

- dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnoziarnistości „U” nie mniejszym niż 5,
- dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym niż 8 m (dobę).

4.2.2. Składowanie materiałów

4.2.2.1. Rury

Jak w punkcie 1.7.5. Ogólnej specyfikacji technicznej.

4.2.2.2. Kruszywo

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

4.3. Sprzęt wykonawcy

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

4.4. Transport i składowanie materiałów

Ogólne warunki wykonania robót podano w punkcie „Wymagania ogólne”.

4.5. Wymagania dotyczące wykonania robót

4.5.1. Lokalizacja istniejącego uzbrojenia

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia.

4.5.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne do wykonania przyłącza i podejścia wodociągowego wykonać w oparciu o przepisy przy wykonywaniu robót ziemnych – pkt 2.

4.5.3. Montaż przewodów

4.5.3.1. Rury ciśnieniowe

Przewód powinien być ułożony na podłożu wykonanym z podsypki piaskowej tak, aby opierał się na nim, wzdłuż całej długości, co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do osi.

Wodociągi należy układać w obsypce piaskowej o grubości łącznej:

- 30 cm – podsypki
- średnica zewnętrzna rurociągu
- 30 cm obsypki ponad górną tworzącą przewodu.
- 40 cm od powierzchni przewodu ułożyć taśmę znacznikową z wkładką z metalu.

Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania połączenia.

Połączenie rur wykonywać należy poprzez połączenie kołnierzowe.

Do łączenia rurociągu z armaturą zostanie wykonane za pomocą kołnierzy.

Do wykonywania zmian kierunku przewodu żeliwnego należy stosować łuki i kolana.

Łączenie rur z musi się odbywać w temperaturze od +5 °C do +30°.

4.5.4. Izolacje

4.5.4.1. Zabezpieczenie przewodów

Rury żeliwne będą zabezpieczone przez producenta, wykorzystując ochronę zewnętrzną bazującą na połączeniu cynku i aluminium w mieszaninie Zinalium oraz niebieskie pokrycie epoksydowe jako ochrona antykorozyjna. W przypadku rur wodociągowych układanych powyżej strefy przemarzania gruntu należy wodociąg zaizolować termicznie np. żużlem lub keramzytem.

4.5.5. Oznakowanie przewodów i uzbrojenia

Wbudowane uzbrojenie podziemne należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymaganiami normy PN-B-09700:1986. Tablice należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokości 2m nad terenem w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25m od oznaczonego uzbrojenia.

Przewody wodociągowe oznakować taśmą ostrzegawczą – lokalizacyjną z wkładką stalową koloru niebieskiego szerokości min.20 cm.

4.5.6. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami Normy PN-EN 805. Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnice przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej wypływ wody nie przekraczał 1000 dm³ na 1km długości na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę wg wzoru:

$$V_w < 100 \text{ dm}^3 / 1\text{km} \times 1\text{m} \times 1\text{dobę}.$$

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed wprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu. Każda rura powinna być obsypana ziemią, piaskiem a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona, złącza rur nie powinny być zasypane.

Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego:

a/ dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego o ciśnieniu roboczym pr do 1MPa o 50%,
pp=1MPa lecz nie mniejsze niż 1MPa;

b/ dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego o ciśnieniu roboczym powyżej 1MPa,
pp=pr+0,5MPa;

c/ dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego ułożonego pod drogami w rurach ochronnych,

pp=2 x pr lecz nie mniejsze niż 1MPa.

Wysokość ciśnienia próbnego powinien wykazywać manometr przy pompie hydraulicznej.

Ciśnienie próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego celu czystej wody. Prędkość, przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia

mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie.

Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu przewodu wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

4.5.7. Wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej

Po zakończeniu montażu sieci wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.

4.5.8. Wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej

Przebieg sieci w pasie trawiastym odbudować do stanu poprzedniej użyteczności. Pas jezdni odbudować o istniejących warstwach konstrukcyjnych.

4.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w p-cie „Wymagania ogólne”.

Kontrolę jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót w szczególności z Dokumentacją Projektową oraz zgodnością z warunkami technicznymi.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m dla przewodów z tworzyw sztucznych i 0,02 m dla pozostałych. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych $\pm 0,05$ m, dla pozostałych $\pm 0,02$ m.
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- głębokości ułożenia przewodu,
- ułożenia przewodu na podłożu,
- zmiany kierunków przewodów,
- kontrola połączeń przewodów,
- szczelności przewodu,
- montażu armatury,
- prawidłowości wykonania podsypek i obsypek.

4.7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu:

- długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi
- do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury i łączników,
- długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy

Jednostką obmiaru jest :

m: ułożonego sieci/przylączy wodociągowego

4.8. Odbiór

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych, oraz z wymaganiami ogólnymi niniejszej ST.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania oraz schemat węzłów z domiarem do punktów stałych,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- protokoły przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- protokoły przeprowadzonych płukań przewodu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych,
- protokoły z przeprowadzonego płukania
- Protokoły badań szczelności poszczególnych przewodów.

4.9. Podstawa płatności

Cena montażu rurociągów mierzonych w metrach obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne,
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych,
- wykonanie podsypki i obsypki,
- włączenie do istniejącej sieci wraz z armaturą,
- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- Wykonanie bloków oporowych,
- montaż rur ochronnych,
- demontaż kolidujących odcinków, wywóz i utylizacja odpadów ,
- oznakowanie trasy rurociągów taśmą z wkładką metalową,
- próby szczelności odcinków, wykonanie dezynfekcji dla przylączy wodociągowych,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

4.10. Przepisy związane

4.10.1. Normy dotyczące części technologicznej sieci wodociągowej

PN-B-01060:1987 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia.

PN-EN 206:2014-04	Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-01805:1985	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
PN-B-06050:1999	Geotechnika - Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
PN-EN-124-1:2015-07, PN-EN-124-2:2015-07, PN-EN-124-3:2015-07, PN-EN-124-4:2015-07, PN-EN-124-5:2015-07, PN-EN-124-6:2015-07,	Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych.
PN-EN-805: 2002	Zaopatrzenie w wodę. Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dotyczące zewn. systemów i ich części składowych.
PN-EN 10224:2003, PN-EN 10219-1:2000, PN-EN 10219-2:2000	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
PN-EN-1514-1:2001	Kołnierze i ich połączenia -- Wymiary uszczelek do kołnierzy z oznaczeniem PN - Część 1: Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek
PN-H-97051:1970	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
	Ogólne wytyczne.
BN-77/5213-04:77	Armatura przemysłowa. Hydranty. Wymagania i badania
BN-75/5220-02:75	Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania.
PN-B-09700:1986	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH BRANŻA GAZ

ZADANIE	Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej.	
KATEGORIA ROBÓT BUDOWLANYCH	XXVI	
ADRES OBIEKTU	Ulica Władysława Grabskiego od skrzyżowania ul. Ryszard Rybarskiego do stacji paliw.	
NR EWIDENCYJNY DZIAŁEK	195/1; 204/3; 204/5; 207/1; 209/1; 214/1; 217/1; 218/1; 223/1; 228/1; 232/1; 235/1; 240/1; 243/1; 256/4; 195/6 [121309_4.0001] Obręb 1; 3/12; 3/14; 3/70; 28/1; 29/1; 30/1; 47/1; 48/1; 49/1; 3/18 [121309_4.0004] Obręb 4, 1/1; 1/3; 12/1; 2/1; 238/1; 239/1; 239/2; 3/1; 4/1 [121309_4.0006] Obręb 6 jednostka ewid: Zator [121309_4]	
ZAMAWIAJĄCY	ENERGY 2000 Sp. z o.o. Energylandia Sp. k. Przytkowice 532A 34-141 Przytkowice	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	CEGROUP Sp. z o.o. Sp. k. ul. Kościuszki 1c 44-100 Gliwice	
PROJEKTANT	mgr. inż. Piotr Kurzbauer uprawnienia nr 297/02 izba nr SLK/IS/8652/03	

GLIWICE, PAŹDZIERNIK 2018r.

SPIS TREŚCI:

1.	WYMAGANIA OGÓLNE DLA SIECI I.00.00.00	4
1.1.	WSTĘP	4
1.1.1.	Przedmiot specyfikacji technicznej	4
1.1.2.	Zakres stosowania ST	4
1.1.3.	Zakres Robót objętych ST	4
1.1.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót	4
1.1.4.1.	Ochrona Środowiska w czasie wykonywania Robót	4
1.1.4.2.	Ochrona przeciwpożarowa	4
1.2.	Materiały	4
1.2.1.	Źródło uzyskania materiałów	4
1.2.2.	Przechowywanie i składowanie materiałów	5
1.2.3.	Wariantowe stosowanie materiałów	5
1.3.	Wykonanie robót	5
1.3.1.	Ogólne zasady wykonania robót	5
1.4.	Kontrola jakości robót	6
1.4.1.	Zasady kontroli jakości robót	6
1.4.2.	Pobieranie próbek	6
1.4.3.	Badania i pomiary	6
1.4.4.	Raporty z badań	7
1.4.5.	Badania prowadzone przez Inżyniera	7
1.4.6.	Certyfikaty i deklaracje	7
1.5.	Odbiór robót	7
1.5.1.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	8
1.5.2.	Odbiór częściowy	8
1.5.3.	Odbiór ostateczny robót	8
1.5.3.1.	Dokumenty do odbioru ostatecznego	9
1.5.4.	Odbiór pogwarancyjny	9
2.	SIEĆ GAZOWA I.01.00.00	10
2.1.	WSTĘP	10
2.1.1.	Przedmiot ST	10
2.1.2.	Zakres stosowania ST	10
2.1.3.	Zakres robót objętych ST	10
2.1.4.	Określenia podstawowe	10
2.1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	11
2.2.	MATERIAŁY	11
2.2.1.	Materiały użyte do wykonania inwestycji	11
2.2.2.	Materiały do wykonania sieci gazowych	12
2.2.3.	Przekładka gazu i przyłącze gazowe	12
2.2.4.	Materiał gruntowy	12
2.3.	SPRZĘT	12
2.3.1.	Sprzęt do wykonania robót ziemnych, przygotowawczych, montażowych i wykończeniowych	12
2.4.	TRANSPORT I SKŁADOWANIE	13
2.4.1.	Składowanie - Rury PE	13
2.4.2.	Składowanie - Kształtki, złączki	13
2.4.3.	Transport – Rury PE	13
2.5.	WYKONANIE ROBÓT	14
2.5.1.	Ogólne zasady wykonania robót	14

2.5.2. Roboty przygotowawcze	14
2.5.3. Roboty ziemne	14
2.5.4. Przygotowanie podłoża	14
2.5.5. Zasypywanie wykopów	14
2.6. MONTAŻ	14
2.6.1. Montaż rur	15
2.7. KONTROLA ROBÓT	15
2.7.1. Próba szczelności	15
2.7.2. Badanie wstępne szczelności złączy gazociągów	16
2.7.3. Próba szczelności gazociągów	16
2.7.3.1. oczyszczanie gazociągu	16
2.7.3.2. próba wytrzymałości i szczelności	16
2.8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	17
2.9. ODBIÓR ROBÓT	17
2.9.1. Odbiór częściowy	17
2.9.2. Odbiór końcowy	18
2.10. PODSTAWA PŁATNOŚCI	18
2.11. PRZEPISY ZWIĄZANE	18

1. WYMAGANIA OGÓLNE DLA SIECI I.00.00.00

1.1. WSTĘP

1.1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Specyfikacja Techniczna I.00.00.00 – Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach:

I.01.00.00 Sieć gazowa

1.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w punkcie 1.1.1.

1.1.3. Zakres Robót objętych ST

Niezależnie od postanowień Warunków Szczegółowych normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

1.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.1.4.1. Ochrona Środowiska w czasie wykonywania Robót

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

1.1.4.2. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów opisu ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

1.2. MATERIAŁY

1.2.1. Źródło uzyskania materiałów

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

Zatwierdzenie partii (części) materiału z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

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

1.2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą potrzebne do robót, były zabezpieczone przez zanieczyszczeniem, zachowują swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli Inżyniera Kontraktu.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem Kontraktu lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

1.2.3. Wariantowe stosowanie materiałów

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

1.3. WYKONANIE ROBÓT

1.3.1 Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów, wykonanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, Projektu Organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji projektowej lub pisemnymi poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu tras i montażu zostaną, jeśli takie będą wymagania Inżyniera Kontraktu, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i ST, oraz w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier Kontraktu uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, tolerancje wykonania normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenie z przeszłości oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera Kontraktu będą wykonywane w ustalonym przez niego terminie pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

1.4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

1.4.1. Zasady kontroli jakości robót

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

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

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier Kontraktu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że ich poziom 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 oraz w ST.

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

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

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

1.4.2. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednakowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenia Inżyniera 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.

1.4.3. 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 Kontraktu.

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

1.4.4. 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.

1.4.5. Badania prowadzone przez Inżyniera

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

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

1.4.6. 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. Deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub,
 - Aprobata Techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określona w pkt.1 i które spełniają wymogi ST.

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.

1.5. ODBIÓR ROBÓT

W zależności od ustaleń odpowiednich ST roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbioru ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

1.5.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

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

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

1.5.2. Odbiór częściowy

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

1.5.3. Odbiór ostateczny robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem pisemnym o tym fakcie Inżyniera. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych. Licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt. 1.5.3.1.

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

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

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Techniczną i ST 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 Kontraktowych.

1.5.3.1. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkowo, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
- Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i Ew. uzupełniające lub zamienne).
- Recepty i ustalenia technologiczne.
- Dokumenty zainstalowanego wyposażenia.
- Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST.
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST.
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru wykonanych zgodnie z ST.
- Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. przełożenie linii telefonicznej, energetycznej gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
- Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.
- Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- Instrukcje eksploatacyjne.

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.

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

Termin wykonania robót poprawkowych i uzupełniających wyznaczy komisja.

1.5.4. Odbiór pogwarancyjny

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 1.5.3. „Odbiór ostateczny robót”.

2. SIEĆ GAZOWA I.01.00.00

2.1. WSTĘP

2.1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przekładki istniejącego gazociągu średniego ciśnienia na potrzeby **przebudowy drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej.**

2.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 2.1.1.

2.1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac wymienionych w punkcie 2.1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą robót związanych z:

- przekładką gazociągu średniego ciśnienia wykonanego z rur tworzywowych PE100 RC SDR17 o średnicy Dn110 na gazociąg z rur tworzywowych PE100 RC SDR17 o średnicy Dn 250
- przyłączem gazowym do projektowanego hotelu (osobnym opracowaniem) do granicy działki inwestora wykonanego z rur tworzywowych PE100 RC SDR17 o średnicy Dn160
- przekładką przyłącza gazociągu do parku rozrywki Energylandia do istniejącej stacji redukcyjnej wykonanego z rur tworzywowych PE100 RC SDR17 o średnicy Dn63 na gazociąg z rur tworzywowych PE100 RC SDR17 o średnicy Dn160
- wykonaniem rur osłonowych z rur tworzywowych PE100 RC SDR17 o średnicach Dn355-160 wraz z płozami i manszetami oraz sączkami wężowymi
- przesunięciem gazociągu wykonanego z rur tworzywowych PE100 RC SDR17 o średnicy Dn110
- Odtworzeniem nawierzchni do stanu istniejącego

Gazociągi należy wykonać metodą wykopową, określoną w Dokumentacji Projektowej stanowiącej część dokumentacji przetargowej składającą się z opisu technicznego oraz części graficznej.

Wykonawca metodą wykopową wykona wyżej wymienione prace.

2.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami występującymi w obowiązujących Polskich Normach i Rozporządzeniu Ministra Gospodarki:

1. sieć gazowa - gazociągi wraz ze stacjami gazowymi, układami pomiarowymi, służące do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych, należące do przedsiębiorstwa gazowniczego,
2. paliwo gazowe - paliwo pochodzenia naturalnego, spełniające wymagania Polskich Norm
3. gazociąg - rurociąg wraz z wyposażeniem, służący do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych,
4. klasa lokalizacji - klasyfikację terenu według stopnia urbanizacji obszaru położonego geograficznie wzdłuż gazociągu,
5. strefa kontrolowana - obszar wyznaczony po obu stronach osi gazociągu, w którym operator sieci gazowej podejmuje czynności w celu zapobieżenia działalności mogącej mieć negatywny wpływ na trwałość i prawidłową eksploatację gazociągu,
6. operator sieci gazowej - jednostka organizacyjna przedsiębiorstwa gazowniczego posiadająca koncesję na przesyłanie i dystrybucję paliw gazowych siecią gazową, odpowiedzialną za ruch sieciowy
7. skrzyżowanie - miejsce, w którym gazociąg przebiega pod lub nad obiektami budowlanymi lub terenowymi
8. ciśnienie robocze - ciśnienie, które występuje w sieci gazowej w normalnych warunkach roboczych,
9. próba ciśnieniowa - zastosowanie ciśnienia próbnego w sieci gazowej, przy którym sieć gazowa daje gwarancję bezpiecznego funkcjonowania,
10. próba wytrzymałości - próba ciśnieniowa przeprowadzona w celu sprawdzenia, czy dana sieć gazowa spełnia wymagania wytrzymałości mechanicznej,
11. próba szczelności - próba przeprowadzona w celu sprawdzenia, czy sieć gazowa spełnia wymagania szczelności na przecieki paliwa gazowego,
12. punkt redukcyjny - stacja redukcyjna o strumieniu objętości równym 60 m³/h lub mniejszym i ciśnieniu roboczym na wejściu od 10 kPa do 0,5 MPa włącznie.

2.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, obowiązującymi przepisami i normami.

Ponadto wykonawca robót wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

2.2. MATERIAŁY

Należy stosować materiały krajowe i zagraniczne posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

2.2.1. Materiały użyte do wykonania inwestycji

Materiałami stosowanymi do wykonania inwestycji wg zasad niniejszej specyfikacji są :

- rurociągi i kształtki z PE100 RC SDR17
- armatura,

- urządzenia gazowe
- elementy sygnalizacyjne i alarmowe

2.2.2. Materiały do wykonania sieci gazowych

Materiały użyte do wykonania sieci gazowych muszą odpowiadać normom: PGNiG - ZN - G - 3150 „Gazociągi - rury polietylenowe - wymagania i badania” PGNiG-ZN-G- 3150: 2000 - „Gazociągi- rury polietylenowe - wymagania i badania A”

Zaleca się stosowanie rur w kolorze żółtym.

2.2.3. Przekładka gazu i przyłącze gazowe

Sieci gazowe średniego ciśnienia wykonać z rur tworzywowych PE100 RC SDR17 o średnicy Dn110-250 wg normy j.w.

Istniejącą kolidującą sieć gazową należy zdemonstować.

Rury ochronne należy wykonać z rur tworzywowych PE100 RC SDR17 o średnicy Dz355-160. Istniejące przyłącza gazowe należy zdemonstować i odtworzyć po przekładce gazociągu średniego ciśnienia. W ramach przebudowy wszystkie prace związane z siecią gazową należy wykonać pod nadzorem gestora sieci.

2.2.4. Materiał gruntowy

Wymogi odnośnie materiałów gruntowych zostały określone w specyfikacji dla całego zadania (roboty ziemne).

2.3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i jakość wykonywanych robót. Dotyczy to zarówno czynności wykonywanych w miejscu robót jak i przy czynnościach pomocniczych (rozładunek, transport).

Wykonawca powinien wykonywać połączenia rur za pomocą niezbędnych narzędzi, przestrzegając wytycznych montażowych podanych przez producenta urządzeń.

2.3.1. Sprzęt do wykonania robót ziemnych, przygotowawczych, montażowych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb Wykonawca przystępując do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- sprzętu do zagęszczania gruntu - ubijaki mechaniczne spalinowe o masie 200 kg
- samochód dostawczy do 0,9 t
- samochód dostawczy do 5 t
- samochód samowyładowczy do 5 t
- samochód skrzyniowy 5-10 t
- przyczepę dłuźcową do 10 t
- zagęszczarki wibracyjne spalinowe 100m³/h
- żuraw budowlany samochodowy o nośności 4 t
- spawarka elektryczna wirująca 300A (do przewiertu)

- zgrzewarka do rur PE
 - samochód beczkowóz 4 t (do próby szczelności)
- Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonawczych robót oraz zaakceptowany przez Inżyniera.

2.4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych grup. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód.

2.4.1. Składowanie - Rury PE

Rury należy składować w położeniu poziomym na płaskim i równym podłożu, na podkładach drewnianych o szer. nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1-2m. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,0m. Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła. Czas składowania nie powinien być dłuższy niż 3 lata.

Zwoje rur należy układać płasko na równej powierzchni.

Należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronnymi zamknięciami.

Nie dopuszczać do składowania rur w sposób przy którym mogły by wystąpić odkształcenia - zagięcia, zagniecenia. W miarę możliwości, rury przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych. Nie dopuszczać do zrzucania elementów. Nie dopuszczalne jest wleczenie rur, wiązek lub kręgów po podłożu. Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

Przy pracach przeładunkowych należy stosować przenośniki i dźwigi zaopatrzone w odpowiednie zawiasy, uniemożliwiające zaciskanie się lin na rurach (liny miękkie).

2.4.2. Składowanie - Kształtki, złączki

Kształtki, złączki i inne materiały jak kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania powinny być składowane w sposób uporządkowany. Każdy asortyment oddzielnie. Z zachowaniem środków ostrożności jak dla rur.

Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych, jakimi są rozpuszczalniki i kleje.

2.4.3. Transport – Rury PE

Transport rur ze względu na właściwości winien być prowadzony w sposób uniemożliwiający uszkodzenie materiału. Może być prowadzony dowolnymi środkami transportu, jednak ze względu na specyfikację towaru najczęściej odbywa się transportem samochodowym (samochody skrzyniowe o odpowiedniej długości, aby wolne końce rur wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 m.

- przewóz rur i prace przeładunkowe powinny się odbywać przy temperaturach powietrza w przedziale od +5 do +30°C,
- podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać i przeciągać po podłożu,

- transport rur nie pakietowanych; w samochodzie rury powinny być układane na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm; ułożonych prostopadle do osi rury i zabezpieczone przed zarysowaniem przez przełożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodowych.
- rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

2.5. WYKONANIE ROBÓT

2.5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji zarys metodologii robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane sieci i montaż urządzeń.

Wykonanie robót jak określono w specyfikacji, bądź inne o ile zatwierdzone zostanie przez Inżyniera.

2.5.2. Roboty przygotowawcze

Uprawniony geodeta na zlecenie Wykonawcy dokona wytyczenia trasy gazociągów, trwale oznaczy w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadkowych i kołków krawędziowych. W miejscach dostępnych, ale nie narażonych na zniszczenie powinny być ustalone repéry robocze nawiązane do sieci państwowej.

2.5.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne Wykonawca wykona według PN-B-10736: 1999, poleceń podanych w specyfikacji technicznej dla całego zadania (roboty ziemne).

Minimalne przykrycie gazociągów z rur z PE powinno wynosić:

- 1,0m od powierzchni terenu
 - na przejazdach i przejściu przez drogę należy zastosować rury osłonowe
- Dno wykopu należy dokładnie oczyścić z kamieni, korzeni i części stałych.

2.5.4. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża zostało określone w specyfikacji dla całego zadania „Roboty ziemne”

Rury gazowe układać na podsypce z piasku grubości 0,10 m, tak, aby rura na całej długości opierała się o podłoże.

2.5.5. Zasypywanie wykopów

Zasypkę Wykonawca wykona zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01, PN-B-10736:1999, oraz akceptacją Inżyniera według specyfikacji (roboty ziemne). Zagęszczenie wykopów do wymaganego stopnia $I_s = 1$.

Po zasypaniu pierwszej warstwy gruntem bez grud i kamieni należy ułożyć taśmę sygnalizacyjną koloru żółtego z metalizowaną ścieżką.

Minimalna wysokość zasypki 0,20m.

2.6. MONTAŻ

Do rozpoczęcia montażu instalacji można przystąpić po stwierdzeniu kierownika budowy, iż możliwe jest wykonanie robót zgodnie z przepisami bezpieczeństwa pracy. Roboty należy przeprowadzać zgodnie z dokumentacją techniczną. Ewentualne odstępstwa muszą być zaakceptowane przez Inwestora i projektanta.

2.6.1. Montaż rur

Przy układaniu gazociągu należy zachować minimalne odległości od obiektów terenowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe Dz.U. Nr 97 poz. 1055.

Rury polietylenowe należy łączyć z istniejącym gazociągiem metodą zgrzewania czołowego urządzeniem posiadającym pozytywną opinię PGNiG w Gliwicach, oraz zaświadczenie o kalibracji zgrzewarki. Należy pamiętać o prawidłowym doborze parametrów zgrzewania zgodnie z danymi producenta rur. Zgrzewanie rur może wykonywać tylko odpowiednio przeszkolony personel, posiadający uprawnienia nadane przez uprawnioną instytucję. Ponadto należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta rur, a aparaty do zgrzewania używać ściśle z instrukcją.

2.7. KONTROLA ROBÓT

Kontrola jakości wykonanych robót obejmuje:

- a) sprawdzenie zgodności wykonania sieci gazowej z dokumentacją projektową, co do zgodności zabudowanych materiałów i urządzeń,
- b) sprawdzenie poprawności i jakości wykonania montażu wszystkich elementów i połączeń,
- c) sprawdzenie poprawności wykonania mocowań,
- d) wykonanie próby ciśnieniowej.

Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu.

2.7.1. Próba szczelności

Po oczyszczeniu, budowane gazociągi z PE należy poddać próbie łączonej wytrzymałości i szczelności pneumatycznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie z dnia 26.04.2013r. (Dz. U. z 2013 r. poz. 640) oraz Normą PN-EN 12327 Infrastruktura gazowa. Próby ciśnieniowe, procedury uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne.

Gazociąg po ułożeniu w wykopie i zasypaniu z wyjątkiem miejsc montażu armatury oraz jego oczyszczeniu, poddać pneumatycznej próbie wytrzymałości sprężonym powietrzem.

Ciśnienie próby powinno być nie mniejsze niż:

- 0,75 MPa dla gazociągów i przyłączy średniego ciśnienia

Czas stabilizacji temperatury i ciśnienia w rurociągu:

- nie mniejszy niż 2 godziny – dla gazociągu

- nie mniejszy niż 0,5 godziny – dla przyłącza

Czas trwania próby po ustabilizowaniu się temperatury i ciśnienia w rurociągu:

- nie mniejszy niż 24 godziny – dla gazociągu

- nie mniejszy niż 1 godzina – dla przyłącza

Nie dopuszcza się spadku ciśnienia.

Próbie szczelności należy wykonać przy otwartej armaturze odcinającej zabudowanej na rurociągach.

Dla przyłączy, których objętość wewnętrzna jest większa niż 0,2m³, próbę szczelności należy przeprowadzić tak jak dla gazociągów.

Jeżeli próba szczelności wypadnie negatywnie, to przed ponownym jej wykonaniem należy zlokalizować i usunąć nieszczelność.

Jeżeli gazociąg nie zostanie uruchomiony (napęczniony paliwem gazowym) po zakończeniu próby szczelności z wynikiem pozytywnym, to należy pozostawić w nim czynnik próbny pod ciśnieniem:

-0,5 MPa – dla gazociągu średniego ciśnienia do czasu napełnienia paliwem gazowym.

W czasie badania wytrzymałości przeprowadzanie oględzin jest zabronione.

Armaturę należy w czasie próby całkowicie otworzyć.

Próba szczelności powinna odbywać się w obecności przedstawiciela dostawcy gazu.

2.7.2. Badanie wstępne szczelności złączy gazociągów

Badanie wstępne gazociągów z rur PE wykonać pod ciśnieniem 0,10 MPa. Nieszczelności wykrywa się za pomocą wodnego roztworu mydła.

Po badaniach wstępnych i usunięciu ewentualnych usterek gazociąg należy poddać próbie szczelności.

2.7.3. Próba szczelności gazociągów

Próba szczelności i wytrzymałości zgodnie z PN-92/M-34503 oraz Rozp. Ministra Gosp. z 30.07.2001 (Dz.U.nr 97 poz 1055) przyłącza powinno być poddane próbie wytrzymałości i szczelności powietrzem lub gazem obojętnym.

2.7.3.1. oczyszczanie gazociągu

Po ułożeniu gazociągu w wykopie i zasypaniu warstwą ziemi (ok. 30 cm, z wyjątkiem styków, które powinny być odkryte), a przed rozpoczęciem prób, rurociąg należy od wewnątrz oczyścić z zanieczyszczeń. Czyszczenia można dokonać za pomocą tłoków gąbczastych lub przez przedmuchiwanie powietrzem o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,1MPa. Oczyszczanie należy przeprowadzić przed montażem armatury na gazociągu.

2.7.3.2. próba wytrzymałości i szczelności

Próbie wytrzymałości i szczelności przeprowadzić po zakończeniu montażu całego gazociągu. Gazociąg po ułożeniu w wykopie i zasypaniu z wyjątkiem miejsc montażu armatury oraz jego oczyszczeniu, poddać pneumatycznej próbie wytrzymałości sprężonym powietrzem.

Tłoczenie czynnika próbnego do gazociągu należy przeprowadzić w dwóch etapach:

- do osiągnięcia 30% (0,15 MPa) wartości ciśnienia roboczego, po czym podnoszenie ciśnienia należy przerwać i dokonać oględzin gazociągu. Po pozytywnym wyniku oględzin przeprowadzić drugi etap podnoszenia ciśnienia.

- do osiągnięcia ciśnienia badania wytrzymałościowego równego 1,5 ciśnienia roboczego tj. 0,75 MPa.

W czasie badania wytrzymałości przeprowadzanie oględzin jest zabronione. Armaturę należy w czasie próby całkowicie otworzyć. Teren badania gazociągów powinien być w sposób wyraźny oznakowany za pomocą znaków i tablic ostrzegawczych ustawionych po ich obu

stronach w odległości nie mniejszej niż 4m Tablice ostrzegawcze powinny mieć napis :
Uwaga, Próba ciśnieniowa, Zagrożenie wybuchem. Wstęp wzbroniony.

2.8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli, której celem jest sprawdzenie wykonanych czynności zgodnie z dokumentacją techniczną i wymaganiami poszczególnych norm.

Wszystkie materiały przeznaczone do wykonania sieci muszą odpowiadać wymogom dokumentacji projektowej i ST oraz muszą posiadać aprobatę techniczną, certyfikaty i uzyskać akceptację Inżyniera.

Przed rozpoczęciem układania sieci Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów przedkładając do oceny Inżyniera próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w PZJ i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych ułożenia gazociągów,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki
- badanie jakości wykonanych zgrzewów

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

2.9. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór sieci gazowej może być przeprowadzony po wykonaniu pozytywnych prób szczelności sieci dokonanych w obecności przedstawiciela dostawcy gazu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową sieci, a mianowicie ;

- roboty montażowe wykonania rur gazowych
- próby ciśnieniowe
- zasypanie i zagęszczenie wykopu

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Po wykonaniu wszystkich prac należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego (w ramach Przejęcia Końcowego Robót) zgodnie z wymogami określonymi w ST.

2.9.1. Odbiór częściowy

Odbiorowi częściowemu należy poddać te części robót, które zanikają w czasie postępu robót oraz elementy, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. Każdorazowo po przeprowadzonym odbiorze częściowym należy sporządzić protokół i dokonać wpisu w dzienniku budowy.

2.9.2. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć:

- a) protokoły odbiorów częściowych, protokoły z prób szczelności i próby ciśnieniowej,
- b) dokumentację techniczną z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonania robót,
- c) dziennik budowy.

W szczególności należy skontrolować:

- a) użycie właściwych materiałów i armatury,
- b) prawidłowość wykonania połączeń,
- c) wielkość spadków i wymiar średnic przewodów,

2.10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące sposobu rozliczania robót oraz podstawy płatności podano w specyfikacji. Jednostki obmiarowe należy przyjąć zgodnie z przedmiarem robót.

Cena 1 m wykonanej i odebranej sieci gazowej obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- ułożenie przewodów sieci gazowej,
- próba ciśnieniowo-hydrauliczna
- pomiary i badania

2.11. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy


PN-92/M-34503	Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów.
PGNiG-ZN-G-3150	Gazociągi- rury polietylenowe - wymagania i badania
PN-75/H-84024 PN-86/H-84018 PN-88/H-84020	Drut spawalniczy
PN-B-10736:1999r BN-72/8932-01	Roboty ziemne. Wykopy otwarte – Warunki techniczne wykonania.
DIN 8074:1987	Rury z polietylenu wysokiej gęstości
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze. Warunki techniczne wykonanie i odbioru robót budowlano-montażowych oraz obowiązujące normy techniczne.
PN-EN-ISO9969 z	Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenia sztywności

1997 r	obwodowej.
PN-EN-12106:2002	System przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Rury z polietylenu (PE). Metoda badania wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne po zastosowaniu zacisku.
PN-EN 921+AC	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych
PN-EN ISO 9969:1997	Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczenia sztywności obwodowej
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe, Dz.U. 97, poz. 1055.
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych: cz. II - Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych – Warszawa 1988 r.
Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wydane przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacyjnej – Warszawa 1994 r.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA **I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH** **BRANŻA OŚWIETLENIOWA**

ZADANIE	Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej.	
KATEGORIA ROBÓT BUDOWLANYCH	IV	
ADRES OBIEKTU	Ulica Władysława Grabskiego od skrzyżowania ul. Ryszard Rybarskiego do stacji paliw.	
NR EWIDENCYJNY DZIAŁEK	195/1; 204/3; 204/5; 207/1; 209/1; 214/1; 217/1; 218/1; 223/1; 228/1; 232/1; 235/1; 240/1; 243/1; 256/4; 195/6 [121309_4.0001] Obręb 1; 3/12; 3/14; 3/70; 28/1; 29/1; 30/1; 47/1; 48/1; 49/1; 3/18 [121309_4.0004] Obręb 4, 1/1; 1/3; 12/1; 2/1; 238/1; 239/1; 239/2; 3/1; 4/1 [121309_4.0006] Obręb 6 jednostka ewid: Zator [121309_4]	
ZAMAWIAJĄCY	ENERGY 2000 Sp. z o.o. Energylandia Sp. k. Przytkowice 532A 34-141 Przytkowice	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	CEGROUP Sp. z o.o. Sp. k. ul. Kościuszki 1c 44-100 Gliwice	
PROJEKTANT	inż. Czesław Maciejczyk uprawnienia 308/66	 CZESŁAW MACIEJCZYK inżynier elektryk Upr. bud. nr 308/66 i 738/66

GLIWICE, PAŹDZIERNIK 2018r.

D.07.07.01. OŚWIETLENIE DROGOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w ramach realizacji inwestycji pn.: **„Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. Władysława Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. Rybarskiego do stacji paliw wraz z oświetleniem i kanalizacją deszczową oraz przebudową i zabezpieczeniem istniejącej infrastruktury”.**

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową oświetlenia drogowego.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie zgodnym projektem.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1** Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.
- 1.4.2** Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- 1.4.3** Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.4.4** Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.5** Ustój – rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych
- 1.4.6** Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, maszty lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- 1.4.7** Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa-ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.8** Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.
- 1.4.9** Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.10** Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana
- 1.4.11** Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.
- 1.4.12** Osłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.13** Przykrycie – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.4.14** Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu

poziomego linii

kablowej, przecina lub pokrywa jakakolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

1.4.15 Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. Jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

1.4.16 Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona dla ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi STWiORB D-M- 00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB 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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.2.1 Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku "3", odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113/96 .

2.2.2 Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,4 ~ 0,6 mm, gatunku 1, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 .

2.2.3 Cement

Do wykonania fundamentów betonowych pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 35 bez dodatków, spełniającego wymagania PN-90/B-30000. Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08.

2.2.4 Żwir

Do wykonania fundamentów betonowych należy stosować kruszywo (żwir) odpowiadający wymaganiom BN-66/6774-01

2.2.5 Woda

Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250. Barwa wody odpowiadać powinna barwie wody wodociągowej; woda nie powinna wydzielać zapachu oraz nie powinna zawierać zawiesiny na przykład grudek.

2.3. Elementy gotowe

2.3.1 Przepusty kablowe

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

Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu 1kV zaleca się stosowanie rur stalowych, rur dwuściennych z polipropylenu lub rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 90 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205

2.3.2 Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV cztero- lub pięcioletowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50 mm²

Zastosowano kable :

- kabel 1 kV typu YAKXS 4 x 35 mm²

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.3.3 Źródła światła i oprawy

Zastosowano następujące oprawy:

- oprawa oświetleniowa LED 113W oraz 132W,

2.3.4 Słupy oświetleniowe

Zastosowano następujące słupy:

- słup aluminiowy okrągły ocynkowany, wys. h=9m,

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

2.3.5 Tabliczki słupowe

Tabliczki słupowe powinny posiadać odpowiednią ilość bezpieczników topikowych 6A (zależna od ilości montowanych opraw oświetleniowych na słupie), oraz zaciski przystosowane do podłączenia żył o przekroju do 35 mm²

2.3.6 Przewody typu YDY 2x2,5 mm², 750 V dla podłączenia opraw oświetleniowych

Przewody używane dla podłączenia łącz słupowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-74/E-90184. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm². Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z Rysunkami.

2.3.7 Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III, odpowiadać wymaganiom PN-B-11111/96 .

2.3.8 Bednarka stalowa ocynkowana 25x 4 mm – dla wykonania uziemień

Bednarka ocynkowana powinna spełniać wymagania PN-67/H-92325.

2.4. Odbiór materiałów na budowie

- materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego
- dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta
- w razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny) robót

2.5. Składowanie materiałów na budowie

- materiały takie jak: przewody, złącza słupowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, tj. zamkniętych i suchych,
- rury na przepusty kablowe, wysięgniki oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna,
- kable powinny być składowane na bębnoch. Bębny z kablami na utwardzonym podłożu placu budowy,
- piasek składować w pryzmach na placu budowy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość Robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem Ø 70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów Ø15 cm,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5-10 t
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20kVA

3. TRANSPORT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna zagwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Rysunkach i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego ,
- przyczepy dłużykowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem ,

- samochodu dostawczego ,
- przyczepy do przewożenia kabli.
- samochód samowyładowczy

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z przebudową oświetlenia ulicznego.

5.2. Trasowanie

Przed przystąpieniem do kopania rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania przebudowywanych kabli oświetleniowych oraz miejsc ustawienia słupów. Za zgodą Inżyniera trasowanie linii może wykonać Przedsiębiorstwo Wykonawcze.

5.3. Wykonanie rowów kablowych.

Rów kablówkowy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m i nie mniejsza niż obliczona według poniższego wzoru:

$$S = \sum d + a$$

gdzie:

n – ilość kabli w jednej warstwie

$\sum d$ – średnice zewnętrzne kabli w warstwie

a – odległości pomiędzy kablami według tabeli w pkt 5.4.9.

5.4. Wykonanie rowów kablowych.

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125.

5.4.1 Układanie kabla w rowie kablówkowym.

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 15 cm, przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim.

Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykonaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego.

Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 1,5 m, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tę należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.

Odległość układanych kabli od fundamentów budynków powinna wynosić minimum 0,5 m.

5.4.2 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 ciepły, nie powinien przekraczać 5 °C.

5.4.3 Zginanie kabli.

Przy układaniu kabli można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających czterech.

5.4.4 Zabezpieczenia kabla w rowie kablowym.

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami stalowymi lub PCV o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm i długości minimum 2,0 m.

Przy zabezpieczeniu kabla na skrzyżowaniu z w/w uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kablu wystawała minimum 0,5 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

5.4.5 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:

- 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania pojedynczego kabla
- 3,5 krotna zewnętrzna średnica kabla jednożyłowego, w przypadku ułożenia trójfazowej wiązki czterech kabli jednożyłowych.

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.

5.4.6 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 zaleca się pozostawienie zapasu kabla 1,0 m, dla kabli o izolacji z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym do 1kV.

W przypadku wciągania kabli do przepustów pod ulicami, zapas kabla powinien wynosić połowę podanej wyżej wartości z dodaniem 2,0m.

5.4.7 Oznaczenie linii kablowych.

5.4.7.1. Oznaczniki kablowe.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod ulicami.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla,

5.4.7.2. 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 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm.

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.

5.4.8 Odległości między kablami ułożonymi w ziemi.

Zgodnie z Rysunkami.

5.4.9 Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych urządzeń.

Zgodnie z Rysunkami

Tablica 1. Odległości kabla oświetleniowego od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości w cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy skrzyżowaniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie Znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie Znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	50 *)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 *)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	Wg PN-91/M-34501	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

*) Należy zastosować przepust kablowy

5.4.10 Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami.

Zgodnie z rysunkami.

5.5. Budowa przepustów pod drogami.

- przepusty pod drogami wykonać należy z zastosowaniem rur grubościennych z polipropylenu zgodnie z Rysunkami,
- rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie,
- po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pakułami w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem.

Przy wykonaniu rowu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to, aby:

- głębokość rowu kablowego pod drogami była taka, aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0,2 m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0,7m.
- głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0,5m.
- szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

5.6. Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych.

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

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąsko

przestrzennych. Ich budowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu przypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

5.7. Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-88/B-06250.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowieni, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością 10 cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,8 według BN-88/8932-01.

5.8. Montaż słupów oświetleniowych.

Słupy należy montować przy użyciu żurawia samochodowego.

Głębokość posadowienia słupa oraz fundamentu należy wykonać zgodnie z Dokumentacją. Słup należy ustawić tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, z przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.9. Montaż opraw oświetleniowych.

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5mm².

Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw.

Od studni kablowej do każdej oprawy należy prowadzić poprzez bezpiecznik umieszczony w górnej części słupa oddzielny przewód..

Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

5.10. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

Sieć kablowa oświetlenia pracuje w układzie TT. Ochrona przeciwporażeniowa zostanie zrealizowana poprzez izolowane przewody oraz urządzenia w II klasie ochronności.

Przyjęto oprawy w II klasie ochronności. Przewód zasilający, usytuowany wewnątrz słupa, łączący tabliczkę bezpiecznikową z oprawą oświetleniową, prowadzić w dodatkowym peszlu izolacyjnym. Kable zasilające na wejściu i wyjściu ze słupów oświetleniowych w ziemi należy osłonić odcinkami rury

ochronnej o długości 2 metrów, w celu zabezpieczenia przed ewentualnym uszkodzeniem izolacji kabla. Całość izolacji wykonać w II klasie ochronności.

Urządzenia wykonane w II klasie ochronności musi spełniać następujące warunki:

- urządzenie oświetleniowe o izolacji wzmocnione lub podstawowej i dodatkowe która zapewnia ochronę przed dotykiem bezpośrednim, jak i pośrednim. Połączenie obudowy urządzenia z przewodem ochronnym uziemiającym jest zabronione.
- przewody zasilające urządzenie wykonane w podwójnej izolacji na napięcia 750V
- złącze słupowe wykonane w II klasie izolacji

5.11. Demontaż oświetlenia

5.11.1. Wymagania ogólne

Demontaż kolizyjnych odcinków oświetlenia kablowego należy wykonywać zgodnie z Rysunkami oraz zaleceniami Użytkownika tych urządzeń.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu oświetlenia w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach, Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu (np. fundamenty) o ile uzyska na to zgodę Inżyniera.

Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami, co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu użytkownikowi do wskazanego przez niego miejsca

5.11.2. Demontaż oświetlenie

Prace związane z demontażem oświetlenia wymagają wyłączenia go spod napięcia.

W celu zapewnienia bezpiecznego wykonywania robót oświetlenie przeznaczone do demontażu powinno być przekazane wykonawcy protokolarnie. W protokole należy ustalić wzajemne obowiązki zlecniodawcy, wykonawcy i użytkownika oświetlenia, terminy wykonania robót, warunki techniczne, wymagania bezpieczeństwa pracy, termin gotowości linii do załączenia i inne.

Wszystkie materiały demontowane powinny być rozliczone. Wykonawca demontażu oświetlenia powinien zgłosić Rejonowi Energetycznemu (jeśli nie załatwiono tego inaczej w protokole przekazania) wniosek z wyprzedzeniem co najmniej 15-to dniowym wyłączenia linii energetycznej.

Wyłączenie linii może być:

- jednokrotne – na cały okres wykonywania robót zasadniczych
- wielokrotne - z okresowym wyłączeniem i załączaniem.

Odcinki załączane okresowo muszą być sprawdzone zgodnie z ustaleniami w protokole przekazanie linii do przebudowy.

Każdorazowe załączenie linii może nastąpić na podstawie pisemnego stwierdzenia przez upoważnione osoby użytkownika i wykonawcy braku usterek i prawidłowego kierunku wirowania silników. Wielokrotne załączanie napięcia nie zwalnia z dokonania formalnego odbioru po zakończeniu całości robót.

W czasie robót związanych z demontażem poszczególnych elementów istniejącego oświetlenia należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy prowadzonej na wysokości przy demontażu słupów i opraw oświetleniowych, zagrożone ewentualnym złym stanem słupów lub p[przypadkową obecnością napięcia.

Po zakończeniu prac należy usunąć z ziemi wszystkie zbędne elementy.

5.11.3. Kolejność prac związanych z demontażem oświetlenia

- odłączenie zasilania oświetlenia w stacji transformatorowej
- demontaż napowietrznych przewodów oświetlenia drogowego
- demontaż opraw oświetleniowych ze słupów
- demontaż słupów oświetleniowych
- porządkowanie terenu z materiałów pozostałych po demontażu

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

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

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją oraz wymaganiami STWiORB.

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

Po wykonaniu badań, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

6.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć, co najmniej 0,85 wg BN-88/8932-01 oraz sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Fundamenty.

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000 . Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4. Słupy oświetleniowe.

Elementy słupów i masztów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową oraz normą branżową BN-79/9068-01.

Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo- zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.5. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,

- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.6. Sprawdzenie ciągłości żył.

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

6.7. Pomiar rezystancji izolacji

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

- 20 MΩ/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg. PN-93/E-90401

6.8. Próba napięciowa izolacji.

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe.

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

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 minut, bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-93/E-90401
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 minut badania, w liniach o długości nie przekraczającej 300m dopuszcza się wartość prądu upływu 100μA

6.9. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60cm

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 6.2.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub STWiORB.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciowych dla stwierdzenia skuteczności zerowania

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokóle pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.10. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do

pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30 % całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-EN 13201-3:2005.

6.11. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami Robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy Robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWiORB zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

6. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla budowy słupów oświetleniowych jest 1 sztuka

Jednostką obmiarową dla układania kabli oświetleniowych jest 1 metr

Jednostką obmiarową dla montażu opraw oświetleniowych jest 1 sztuka

Jednostką obmiarową dla przestawienia słupa jest 1 sztuka

Jednostką obmiarową dla wymiany oprawy jest 1 sztuka

6. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

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

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

8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty słupów i kable
- wykonanie fundamentów
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych i szpilkowych

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego Robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.5 STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne":

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

6. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 metra linii kablowej lub 1 sztuki dla słupów i złącza kablowego obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie Robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,
- wykonanie fundamentów
- zasypanie fundamentów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów, wysięgników, opraw, i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy


1. PN-CEN/TR 13201-1:2007 Oświetlenie dróg. Część 1. Wybór klasy oświetlenia.
2. PN-EN 13201-2:2007 Oświetlenie dróg. Część 2. Wymagania oświetleniowe.
3. PN-EN 13201-3:2007 Oświetlenie dróg. Część 3. Obliczenia oświetlenia.
4. PN-85/E-06305.15 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe
PN-IEC598-1+A1/94 wymagania i badania
5. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
6. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
7. PN-92/E-05009/41 Ochrona przeciw porażeniowa. Ochrona zapewniającą
bezpieczeństwo
8. PN-88/B-06250 Beton zwykły
9. PN -80/B-03322 Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i
projektowanie
10. PN-88/B-30000 Cement portlandzki
11. PN -68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania
badań przy odbiorze
12. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
13. PN-92/0-79100-01,02 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne.
Wymagania i badania
14. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statystyczne i projektowanie
15. PN-80/C-89205 Rury nieplastyfikowanego polichlorku winylu
16. PN-B-11111/96 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
17. PN-B-11113/96 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych .Piasek.
18. BN-80/6112-28 Kit miniowy.
19. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu s
uspensyjnego
20. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych
oświetleniowych i energetycznych
21. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy
odbiorze.
22. BN-83/8971-06 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO
23. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
24. PN-81/C-89203 Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
25. PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z
przeszkodami terenowymi. Wymagania
26. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
27. PN-74/E-90184 Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.
28. PN-83/E-06305/00 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
Postanowienia ogólne
29. PN-83/E-06305/01 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
Określenia
30. PN-83/E-06305/02 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
Klasyfikacja
31. PN-83/E-06305/03 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
Cechowanie.
32. PN-83/E-06305/04 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
Konstrukcja.
33. PN-83/E-06305/05 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
Przyłączenie do sieci zasilającej oraz przewody zewnętrzne i wewnętrzne.
34. PN-83/E-06305/06 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
Połączenia i zaciski ochronne.
35. PN-83/E-06305/07 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
Zabezpieczenie przed porażeniem.

36. PN-83/E-06305/08	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Zabezpieczenie na wodę, pył i wilgoć.
37. PN-83/E-06305/09	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odstępy izolacyjne.
38. PN-83/E-06305/10	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Opór i wytrzymałość elektryczna izolacji.
39. PN-83/E-06305/11	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Temperatura pracy i odporność termiczna.
40. PN-83/E-06305/12	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odporność na ciepło, żar i prądy pełzające.
41. PN-83/E-06305/13	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Wymiary części do mocowania i zawieszania.
42. PN-83/E-06305/14	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Wymagania świetlne.
43. PN-83/E-06305/15	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Właściwości izolacji elektrycznej opraw zawierających układy zapłonowe do wysokoprężnych lamp wyładowczych.
44. PN-91/E-06160/10	Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania.
45. PN-93/E-05009/61	Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
46. PN-90/E-06401/03	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV.
47. PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
48. PN-76/H-92325	Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana
49. BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
50. BN-85/3061-29	Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych.

10.2. Inne dokumenty

51. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. BPUE, wyd. 1997r.
52. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13 Z dn. 10 04 1972r.
53. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Część V Instalacje elektryczne, 1973r.
54. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26 11 1990r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81z dn. 26 11 1990r.
55. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982r.
56. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. W sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
57. Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. 2017, poz. 1332; tj. Dz.U. 2018 poz. 1202)
58. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. 2013 poz. 260).

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA **I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH** **BRANŻA ELEKTRYCZNA**

ZADANIE	Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej.	
KATEGORIA ROBÓT BUDOWLANYCH	IV	
ADRES OBIEKTU	Ulica Władysława Grabskiego od skrzyżowania ul. Ryszard Rybarskiego do stacji paliw.	
NR EWIDENCYJNY DZIAŁEK	195/1; 204/3; 204/5; 207/1; 209/1; 214/1; 217/1; 218/1; 223/1; 228/1; 232/1; 235/1; 240/1; 243/1; 256/4; 195/6 [121309_4.0001] Obręb 1; 3/12; 3/14; 3/70; 28/1; 29/1; 30/1; 47/1; 48/1; 49/1; 3/18 [121309_4.0004] Obręb 4, 1/1; 1/3; 12/1; 2/1; 238/1; 239/1; 239/2; 3/1; 4/1 [121309_4.0006] Obręb 6 jednostka ewid: Zator [121309_4]	
ZAMAWIAJĄCY	ENERGY 2000 Sp. z o.o. Energylandia Sp. k. Przytkowice 532A 34-141 Przytkowice	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	CEGROUP Sp. z o.o. Sp. k. ul. Kościuszki 1c 44-100 Gliwice	
PROJEKTANT	inż. Czesław Maciejczyk uprawnienia 308/66	 CZESŁAW MACIEJCZYK inżynier elektryk Upr. bud. nr 308/66 i 788/66

GLIWICE, PAŹDZIERNIK 2018r.

D.01.03.02. PRZEBUDOWA I ZABEZPIECZENIE ELEKTROENERGETYCZNYCH LINII KABLOWYCH nN i SN

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji „**Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. Władysława Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. Rybarskiego do stacji paliw wraz z oświetleniem i kanalizacją deszczową oraz przebudową i zabezpieczeniem istniejącej infrastruktury**”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową i zabezpieczeniem kabli energetycznych nN i SN. Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie zgodnym projektem.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

1.4.4 Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

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

1.4.6 Przykrycie – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

1.4.7 Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakakolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

1.4.8 Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. Jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

1.4.9 Złącze kablowe - urządzenie do rezerwacji i odgałęzień obwodów elektroenergetycznych.

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi STWiORB D-M- 00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB 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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.2.1 Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku "3", odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113/96

2.2.2 Folia

Folię należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości 0,4 - 0,6 mm, gat.I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego a przy napięciu 1 - 30 kV koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.2.3 Cement

Do wykonania fundamentów betonowych pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 35 bez dodatków, spełniającego wymagania PN-90/B-30000. Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08.

2.2.4 Żwir

Do wykonania fundamentów betonowych należy stosować kruszywo (żwir) odpowiadający wymaganiom BN-66/6774-01

2.2.5 Woda

Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250. Barwa wody odpowiadać powinna barwie wody wodociągowej; woda nie powinna wydzielać zapachu oraz nie powinna zawierać zawiesiny na przykład grudek.

2.3. Elementy gotowe

2.3.1 Przepusty kablowe

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

2.3.2 Kable

Kable używane powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV cztero- lub pięciożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerwania ochronnego. Kable średnio-napięciowe winny spełniać wymogi PN-E-90306. W Dokumentacji Technicznej zastosowano kable typu :

- XRUHAKXS 1x120 12/20,

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.3.3 Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III, odpowiadać wymaganiom PN-B-11111/96 .

2.4. Odbiór materiałów na budowie

- materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego,
- dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta,
- w razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny) robót.

2.5. Składowanie materiałów na budowie

- materiały takie jak: przewody, złącza kablowe itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, tj. zamkniętych i suchych,
- rury na przepusty kablowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna,
- kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami na utwardzonym podłożu placu

budowy,
piasek składować w przyzmach na placu budowy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania przebudowy kabli energetycznych nn i sn.

Wykonawca przystępujący do przebudowy kabli energetycznych nn i sn winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość Robót:

- żurawia samochodowego,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5-10 t
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20kVA

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. Liczba środków transportu powinna zagwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Rysunkach i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport materiałów.

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii elektroenergetycznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłużykowej,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.
- samochód samowyładowczy

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z przebudową kablowych linii elektroenergetycznych.

5.2. Trasowanie

Przed przystąpieniem do kopania rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania przebudowywanych kabli oświetleniowych oraz miejsc ustawienia słupów. Za zgodą Inżyniera trasowanie linii może wykonać Przedsiębiorstwo Wykonawcze.

5.3. Wykonanie rowów kablowych.

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m i nie mniejsza niż obliczona według poniższego wzoru:

$$S = 2nd + a$$

gdzie:

n – ilość kabli w jednej warstwie

d – średnice zewnętrzne kabli w warstwie

a – odległości pomiędzy kablami według tabeli w pkt 5.4.9.

5.4. Wykonanie rowów kablowych.

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125.

5.4.1 Układanie kabla w rowie kablowym.

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Grunt należy zagęszczać warstwami co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,8.

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

-70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,

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

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

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

- 1 m. - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym 1 kV.

5.4.2 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 ciepły, nie powinien przekraczać 5 °C.

5.4.3 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 w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających czterech.

5.4.4 Zabezpieczenia kabla w rowie kablowym.

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami PP o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 110 mm i długości minimum 2,0 m. Przy zabezpieczeniu kabla na skrzyżowaniu z w/w uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kablu wystawała minimum 0,5 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

5.4.5 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:

- 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania pojedynczego kabla

- 3,5 krotna zewnętrzna średnica kabla jednożyłowego, w przypadku ułożenia trójfazowej wiązki czterech kabli jednożyłowych.

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.

5.4.6 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 zaleca się pozostawienie zapasu kabla

- 1,0 m, dla kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym do 1kV.

- 3,0 m, dla kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym do 1-10kV.

W przypadku wciągania kabli do przepustów pod ulicami, zapas kabla powinien wynosić połowę podanej wyżej wartości z dodaniem 2,0m.

5.4.7 Oznaczenie linii kablowych.

5.4.7.1. Oznaczniki kablowe.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod ulicami. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla,

5.4.7.2. 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 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm.

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.

5.4.8 Odległości między kablami ułożonymi w ziemi.

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

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

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

5.4.9 Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych urządzeń.

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

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

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5at	80 przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 przy średnicy większej niż 250 mm	50
Rurociągi z cieczami palnymi		100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5at i nie przekraczającym 4 at.		100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	BN-71/8976-31	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

1) Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

2) Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90 i w miarę możliwości w jej najwyższym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od uszkodzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tabeli 3.

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

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

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

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

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

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

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

5.4.10 Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami.

Zgodnie z rysunkami.

Budowa przepustów pod drogami.

- przepusty pod drogami wykonać należy z zastosowaniem rur grubościennych z polipropylenu zgodnie z Rysunkami,
- rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie,
- po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pakietami w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem.

Przy wykonaniu rowu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to, aby:

- głębokość rowu kablowego pod drogami była taka, aby dolna powierzchnia trwałego podłoża

drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0,2 m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0,7m.

- głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0,5m.
- szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

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

Przepusty kablowe należy układać w miejscach gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel ; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

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

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

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

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

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

Po zakończeniu prac należy usunąć z ziemi wszystkie zbędne elementy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

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

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

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Kierownikowi Projektu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych Robót z Dokumentacją Projektową, STWiORB .

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

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

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera Projektu. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera Projektu o zakończeniu każdej Roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera Projektu i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu, Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów, zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inżyniera Projektu, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących, należy przedstawić świadectwa cechowania.

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do Robót ziemnych

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia Robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

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 zaakceptowaną przez Inżyniera Projektu w oparciu o normę BN-83/8836-02, PN-81/B-10725 i PN-91/B/10728.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie metod wykonania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności i wilgotności,
- badanie w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczeniem,
- badanie 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,

6.3. Badania w czasie wykonywania Robót

6.3.1. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

6.3.2. Kable i osprzęt kablowy

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

6.3.3. Układanie kabli

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

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

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

6.3.4. Sprawdzenie ciągłości żył

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

6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji

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

-20 Mohm /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1kV.

-50 Mohm /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych.

-0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300 .

6.3.6. Próba napięciowa izolacji

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

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

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli :

-izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. Bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E-90300 ,

-wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. Badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m. dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μ A.

6.4. Badania po wykonaniu Robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania Robót, na wniosek Wykonawcy, Kierownik Projektu może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po zakończeniu Robót.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla budowy linii kablowej SN jest 1 metr.

Jednostką obmiarową dla układania rury osłonowej jest 1 metr.

Jednostką obmiarową dla montażu rury mufy kablowej jest 1 sztuka.

Jednostką obmiarową dla pomiarów linii kablowej SN jest 1 odcinek.

Jednostką obmiarową dla demontażu linii kablowej jest 1 metr.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT PODANO W STWiORB D-M-00.00.00 "WYMAGANIA OGÓLNE PKT 8.

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

8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod kable
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wciąganie kabla do rur ochronnych

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego Robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.5 STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne":

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- odbiór robót wydany przez TAURON DYSTRYBUCJA S.A.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 metra linii kablowej:

- wykopy pod kable,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- zasypywanie wykopu wraz zagęszczeniem gruntu,

Cena 1 metra przewiertu:

- ustawienie i podłączenie urządzenia przepychowego,
- łączenie rur,
- ułożenie i mechaniczne przepychanie rur,
- wyjęcie urządzenia z wykopu uszczelnienie końców rur,

Cena 1 metra demontażu kabla:

- odkopywanie kabla,
- wyjęcie kabla z wykopu,
- zasypywanie wykopu oraz utwardzenie ziemi,

Cena 1 metra zabezpieczenia rurą osłonową dwudzielną:

- odkopywanie kabla,
- założenie rury dwudzielnej na kable,
- zasypywanie wykopu oraz utwardzenie ziemi,

Cena 1 metra zabezpieczenia rurą osłonową:

- ułożenie rury w gotowym wykopie,

Cena montażu 1 mufy kablowej obejmuje:

- montaż mufy kablowej,

Cena badania 1 odcinka linii kablowej SN obejmuje:

- sprawdzenie i pomiar linii kablowej SN,
- pomiar wyładowań niezupełnych

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Prawo Budowlane – Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. Nr 89 poz 414) – z późn. zm..
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych
- N SEP-E-004 -Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe projektowanie i budowa.
- PN-IEC60364-7-714:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji- Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
- PN-IEC60364-1:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-HD60364-1:2010-Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN-IEC60364-3:2000 -Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ustalenie ogólnych charakterystyk
- PN-HD60364-4-41:2009 -Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-IEC60364-4-42:1999 -Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- PN-IEC60364-4-43:1999 -Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym

- PN-IEC60364-4-442:1999 -Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
- PN-HD 60364-4-443:2006 -Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi (oryg.)
- PN-IEC 60364-4-444:2001 -Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
- PN-IEC 60364-4-45:1999-Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-473:1999 -Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-482:1999 -Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
- PN-HD 60364-5-51:2009 -Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-52:2002 -Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
- PN-IEC 60364-5-523:2001 -Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-IEC 60364-5-53:2000 -Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-534:2003 -Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Urządzenia do ochrony przed przepięciami
- PN-HD 60364-5-534:2009 -Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie - Sekcja 534:
- PN-HD 60364-5-54:2010 -Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
- PN-IEC 60364-5-56:1999-Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa Ważna do: 2012-05-01
- PN-HD 60364-6:2008 -Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie
- PN-HD 60364-7-704:2010 -Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych
- PN-88/B-06250-Beton zwykły
- PN-88/B-30000-Cement portlandzki
- PN -68/B-06050-Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania
- badań przy odbiorze
- PN-88/B-32250-Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
- PN-92/0-79100-01,02-Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
- PN-90/B-03200-Konstrukcje stalowe. Obliczenia statystyczne i projektowanie
- PN-80/C-89205-Rury nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- PN-B-11111/96 -Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
- PN-B-11113/96 -Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych .Piasek.
- PN-80/6112-28 -Kit miniowy.
- BN-68/6353-03-Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
- BN-79/9068-01-Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych
- BN-83/8836-02-Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-83/8971-06-Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO
- BN-72/8932-01-Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne

- PN-81/C-89203-Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- PN-91/M-34501-Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
- BN-77/8931-12-Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- PN-74/E-90184-Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.

Inne dokumenty

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. BPUE, wyd. 1997r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13 Z dn. 10 04 1972r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Część V Instalacje elektryczne, 1973r.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26 11 1990r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81z dn. 26 11 1990r.
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982r.
- Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. W sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994. Dz. Ustaw z dnia 25.08.1994

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA **I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH** **BRANŻA TELEKOMUNIKACYJNA**

ZADANIE	Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. W. Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. R. Rybarskiego do stacji paliw wraz z budową, przebudową i zabezpieczeniem infrastruktury technicznej.	
KATEGORIA ROBÓT BUDOWLANYCH	IV	
ADRES OBIEKTU	Ulica Władysława Grabskiego od skrzyżowania ul. Ryszard Rybarskiego do stacji paliw.	
NR EWIDENCYJNY DZIAŁEK	195/1; 204/3; 204/5; 207/1; 209/1; 214/1; 217/1; 218/1; 223/1; 228/1; 232/1; 235/1; 240/1; 243/1; 256/4; 195/6 [121309_4.0001] Obręb 1; 3/12; 3/14; 3/70; 28/1; 29/1; 30/1; 47/1; 48/1; 49/1; 3/18 [121309_4.0004] Obręb 4, 1/1; 1/3; 12/1; 2/1; 238/1; 239/1; 239/2; 3/1; 4/1 [121309_4.0006] Obręb 6 jednostka ewid: Zator [121309_4]	
ZAMAWIAJĄCY	ENERGY 2000 Sp. z o.o. Energylandia Sp. k. Przytkowice 532A 34-141 Przytkowice	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	CEGROUP Sp. z o.o. Sp. k. ul. Kościuszki 1c 44-100 Gliwice	
PROJEKTANT	mgr inż. Janusz Mieduniecki uprawnienia SLK/7150/PWBT/16	mgr inż. Janusz Mieduniecki Uprawnienia budowlane Nr ewidencyjny SLK/7150/PWBT/16 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń telekomunikacyjnych bez ograniczeń

GLIWICE, PAŹDZIERNIK 2018r.

D.01.03.04. PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH I BUDOWA KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji *STWiORB*.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową teletechnicznych linii kablowych w związku z realizacją zadania „**Przebudowa drogi gminnej nr 510382k - ul. Władysława Grabskiego w Zatorze na odcinku od skrzyżowania ul. Rybarskiego do stacji paliw wraz z oświetleniem i kanalizacją deszczową oraz przebudową i zabezpieczeniem istniejącej infrastruktury**”.

1.2. Zakres stosowania *STWiORB*.

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

1.3. Zakres robót objętych *STWiORB*.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1, przyporządkowanych poszczególnym zadaniom:

W zakres tych robót wchodzi:

- wykonanie przewiertów pod drogami, rowami,
- wykonanie wykopu pod studnie kablowe,
- wykonanie i zasypanie, wykopu pod rury,
- budowa studni kablowych,
- ułożenie rur,
- wciąganie kabli do rurociągu,
- montaż kabli,
- montaż złączy kablowych,
- znakowanie kabli,
- pomiary elektryczne,
- ochrona kabli przed korozją
- ochrona kabli przed wyładowaniami atmosferycznymi
- ochrona kabli przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji
- wszelkie czynności konieczne dla zachowania ciągłości łączności w czasie połączeń
- demontaż kabli,
- demontaż rurociągu kablowego,
- uporządkowanie terenu po wykonaniu przebudowy kanalizacji,

Zakres rzeczowy robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Studnia kablowa

- pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

1.4.2. Studnia kablowa magistralna

- studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.

1.4.3. Studnia kablowa rozdzielcza

- studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.

1.4.4. Kanał technologiczny

- zespół rur połączonych ze sobą, elementów obudowy i studni kablowych i tworzących kanał służący do ułożenia w nim kabli telekomunikacyjnych światłowodowych określony ustawą z 7 maja 2010r o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych.

1.4.5. Komora studni

- środkowa część studni kablowej

1.4.6. Gardło studni

- zwężona część studni między komorą a czołem zestawów kanalizacji wprowadzanych do studni kablowych

1.4.7. Osadnik studni

- zagłębienie w dnie studni i stanowiące zbiornik wody ściekowej.

1.4.8. Właz studni

- otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.

1.4.9. Rama włazu

- obramowanie włazu studni kablowej.

1.4.10. Pokrywa studni

- oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.

1.4.11. Wietrznik studni

- tarcza żeliwna z otworami do wietrzenia studni osadzona w pokrywie

1.4.12. Ucho do wciągania kabli

- wygięty pręt stalowy przeznaczony do mocowania krążka kierunkowego przy wciąganiu i wyciąganiu kabli.

1.4.13. Słupek wspornikowy studni

- odcinek rury stalowej osadzony w studni przeznaczony do montowania wsporników kablowych.

1.4.14. Rura grubościenna (kanalizacji pierwotnej)

- rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach szczególnie obciążonych np. pod jezdniami, placami, torowiskami itp.

1.4.15. Rura specjalna

- rura grubościenna do budowa przejść kanalizacji przez przeszkody terenowe.

1.4.16. Rura przepustowa

- rura grubościenna z tworzywa sztucznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli lub rurociągów kablowych w miejscach z krzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego lub z drogami i torami.

1.4.17. Złączka rurowa

- element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.

1.4.18. Uszczelki końców rur

- zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.

1.4.19. Przywieszka identyfikacyjna

- element mocowany do kabla lub rury kanalizacji wtórnej pozwalający na ich identyfikację na podstawie ogłędzin

1.4.20. Taśma ostrzegawcza

- taśma zazwyczaj polietylenowa z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY lub UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY układana nad kablem lub rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.

1.4.21. Taśma ostrzegawczo – lokalizacyjna

- taśma zazwyczaj polietylenowa z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY zawierająca czynnik lokalizacyjny np. taśmę stalową i układana nad rurociągiem kablowym.

1.4.22. Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka

- długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.

1.4.23. Długość elektryczna

- rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.

1.4.24. Falowanie kabla

- sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy. na której układa się kabel.

1.4.25. Określenia dotyczące korozji

- wg PN-90/E-05030/10.

1.4.26. Pozostałe określenia

- wg PN/T -01001 , PN/T -01002 i PN/T -01003.

1.4.27. Odcinek instalacyjny kabla

- odcinek kabla między dwoma sąsiednimi złączami.

1.4.28. Światłowód (telekomunikacyjny)

- element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego, złożonego z rdzenia i płaszcza wraz z pokryciami, pozwalający na transmisję fali świetlnej.

1.4.29. Światłowód jednomodowy

- światłowód (J), w którym rozchodzi się tylko jeden mod, w danym zakresie długości fal.

1.4.30. Kabel optotelekomunikacyjny

- kabel OTK - kabel zawierający światłowody do transmisji telekomunikacyjnej.

1.4.31. Kabel tubowy

- kabel optotelekomunikacyjny, zawierający w ośrodku światłowody w pokryciu wtórnym, w postaci luźnych tub, skręconych wokół elementu wytrzymałościowego.

1.4.32. Kabel (optotelekomunikacyjny) dielektryczny, (d)

- kabel optotelekomunikacyjny nie zawierający elementów metalowych

1.4.33. Łącznik światłowodowy

- element osprzętu stosowany do trwałego łączenia włókien światłowodowych

1.4.34. Złączka światłowodowa

- element osprzętu stosowany do łączenia ze sobą włókien światłowodowych z możliwością wielokrotnego rozłączania i ponownego łączenia bez potrzeby rozcinania włókien. Złączka składa się z dwóch części, zwanych półzłączkami.

1.4.35. Kanalizacja kablowa wtórna

- kanalizacja z rur polietylenowych (tub z materiałów o niegorszych właściwościach),
- umieszczonych wewnątrz otworów kanalizacji kablowej pierwotnej.

1.4.36. Mikrokanalizacja kablowa

- zespół podziemnych mikrorur służący do prowadzenia mikrokabli światłowodowych

1.4.37. Kaseta

- zasobnik złączy i zapasów światłowodów

1.4.38. Zasobnik

- zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla światłowodowego i jego zapasów lub samych zapasów, umieszczony bezpośrednio w ziemi

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Kierownika Robót.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 4 tygodnie.

Do każdej ilości jednorazowo wysłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań lub deklaracja zgodności z odpowiednimi normami lub aprobatą techniczną.

2.2. Rury polietylenowe kanalizacji pierwotnej: RHDPE, RHDPEk.

Stosowane do budowy oraz do zabezpieczania ciągów kablowych pod drogami, ciekami i na skrzyżowaniach z uzbrojeniem obcym powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4, ZN-OPL-014/15.

Rury kanalizacji kablowej powinny odznaczać się odpornością na ściskanie o wartości minimalnej:

- 250 kN - dla rur układanych w innych rurach lub wewnątrz budynków,
- 450 kN – dla rur układanych w ziemi,
- 600 kN – dla rur układanych na odcinkach zbliżeń,
- 750 kN – dla rur układanych na odcinkach skrzyżowań.

2.3. Rury rurociągu kablowego RHDPE 40/3,7

Powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4, ZN-OPL-014/15.

2.4. Rury RHDPE.

Rury stosowane do zabezpieczenia rurociągu kablowego powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4, ZN-OPL-014/15.

2.5. Złączki rur.

wg ZN-OPL-014/15.

2.6. Beton zwykły.

Beton klasy C20/25 do budowy studni kablowych oraz beton klasy C8/10 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1.

2.7. Kabel optotelekomunikacyjny

Kabel optotelekomunikacyjny typu XOTK...- spełniający wymagania zawarte w „Załączniku nr 11 Rozporządzenia Mł z 4.09.1997 r ...” z włóknami spełniającymi zalecenia zawarte w dokumencie ITU-T nr G.652.

Kable optotelekomunikacyjne zastosowane w sieci powinny być zgodne z normą ZN-OPL-005-1/14 i ZN-OPL-005-2/17.

2.8. Zasobniki złączowe

Zasobniki złączowe do zabezpieczenia złączy i zapasów kabli wg ZN-OPL-014/15.

2.9. Osłony złączowe

Osłony złączowe dla kabli optotelekomunikacyjnych wg ZN-OPL-008/14.

2.10. Złącza spajane (spawy)

Wykonanie złącza spajanego dla światłowodów jednomodowych wg ZN-OPL-006/15.

2.11. Składowanie materiałów na budowie.

Kable dostarczane są na bębnach drewnianych których wielkości są określone w normie PN-91/0-79353, Bębny z kablami należy na placu budowy umieścić na utwardzonym podłożu, na krawędziach tarcz (pionowo) lub na tarczach (płasko).

Materiały takie jak głowice kablowe, złącza, skrzynki kablowe można składować w przeznaczonych na ten cel zamykanych i suchych pomieszczeniach.

Rury na przepusty kablowe i bednarka mogą być składowane w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne.

2.12. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na budowę materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny materiałów dostarczonych na budowę.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości odnośnie jakości wykonania, materiały te przed wbudowaniem poddać badaniom określonym przez Kierownika Robót (dozór techniczny).

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

3.2. Sprzęt do budowy linii telekomunikacyjnych

Wykonawca przystępujący do wykonywania przebudowy linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- ubijak spalinowy 50 kg,
- żuraw samochodowy do 4 t ,
- żuraw samochodowy 6 t,
- samochód montażowy do 0,9t,
- sprężarka powietrzna spalinowa przewoźna 0,5 m³/min,
- wciągarka mechaniczna kabli z rejestratorem siły naciągu,
- urządzenie przeciskowe,
- spawarka włókien światłowodowych,
- sprężarka powietrzna spalinowa przewoźna 5 - 10 m³/min,
- koparka – spycharka na podłożu ciąg. kołowego 0,15 m³,
- koparka jednonaczyniowa kołowa,
- przyrządy pomiarowe (megaomierz, mostek kablowy, próbnik wytrzymałości izolacji, próbnik pomiaru izolacji, miernik oporności pozornej, miernik poziomu do 20 kHz, generator poziomu do 20 kHz, oscyloskopowy miernik sprzężeń, poziomoskop, reflektometr, przesłuchomierz, równoważnik nastawny wzmacniacz mocy, wzmacniacz heterodynowy, transformator symetryzujący,).
- Dmuchawa gorącego powietrza.

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 w terminie przewidzianym umową.

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca jest obowiązany do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i trwałych odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi na Rysunkach, Specyfikacji i wskazaniach Kierownika Budowy w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu w zależności od zakresu robót:

- samochód skrzyniowy, do 3,5 t, 5 t,
- samochód skrzyniowy, 5 - 10 t
- samochód samowyładowczy do 5 t,
- samochód dostawczy do 0,9 t,
- przyczepa dłuźycowa do 4,5 t,
- przyczepa do przewozu kabli,

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Odszkodowania, wejścia w teren

Dla prac prowadzonych poza terenem pasa drogowego wykonawca winien:

- ustalić z właścicielem lub zarządzającym warunki szczegółowe wejścia w teren,
- ustalić stan terenu i sporządzić dokumentację stanu terenu przed przystąpieniem do prac poza pasem drogowym,
- po wykonaniu prac doprowadzić teren do stanu przed wejściem m. innymi na podstawie wcześniejszej dokumentacji

5.2. Projekt Technologii i Organizacji Robót

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Robót do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.3. Ogólna charakterystyka robót

Roboty telekomunikacyjne prowadzić pod stałym nadzorem właścicieli poszczególnych urządzeń.

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z usuwaniem kolizji. Projekt organizacji i harmonogram robót teletechnicznych powinny obejmować warunki oraz ograniczenia wynikające z koordynacji robót z innymi wykonawcami na budowie, w czasie robót ziemnych przy budowie sieci teletechnicznej.

Projekt organizacji musi uwzględniać czas przeznaczony na próby techniczne, sprawdzenie urządzeń teletechnicznych przez Wykonawcę oraz odbiór końcowy.

Dla określenia czynności dla robót przy urządzeniach teletechnicznych mają zastosowanie opisy robót i czynności wg DTR producenta danych urządzeń.

Kolizyjne kablowe linie telekomunikacyjne należy przebudować, zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy nie kolidujący odcinek linii (kable wg. STWIORB D.01.03.04) mający parametry techniczne nie gorsze jak linia istniejąca (pomiary wstępne i końcowe kabli),
- wykonać połączenia nowego odcinka linii z istniejącym poza obszarem kolizji z drogą przy zachowaniu ciągłości pracy poszczególnych obwodów linii,
- zdemontować kolizyjny odcinek linii (kable wg. STWIORB D.01.03.04).

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy linii bez demontażu o ile uzyska zgodę Kierownika Kontraktu.

Wykopy pozostałe po demontażu elementów linii powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 0,8. Wykonawca staje się właścicielem zdemontowanych materiałów.

Przy przejściach przez drogi, tory i przy zbliżeniach do innych urządzeń zastosować dodatkowo rury ochronne których średnice podano na planszy zbiorczej. Rury ochronne należy uszczelnić.

Prace należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.4. Trasowanie sieci teletechnicznej.

Podstawę wytyczenia trasy linii kablowej stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego linię. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym na Rysunkach, sprawdzając czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian na Rysunkach.

5.5. Studnie kablowe

5.5.1. Typy studni

Należy stosować studnie kablowe zgodnie z Rysunkami i wymaganiami odpowiednio normy ZN-OPL-023/16.

Studnie mogą być wykonywane z prefabrykatów lub betonowane bezpośrednio w ciągu ułożonej kanalizacji.

5.5.2. Osadzenie sprzętu

Należy osadzić i zabetonować

- rury wspornikowe - w ścianach komory lub w ścianach komory i dnie studzien,
- ramę na włązie studni.

5.5.3. Osadzenie ramy

Ramę należy ustawić w taki sposób, aby jej górna płaszczyzna leżała w płaszczyźnie powierzchni chodnika lub jezdni. Okap zewnętrzny ramy powinien wystawać możliwie jednakowo poza pionowe ściany ze wszystkich stron wjazdu. Zamocowanie ramy należy wykonać za pomocą drutu wiązadłowego w ten sposób, aby rama została unieruchomiona na podłożu.

Druty wiązadeł po zamocowaniu ramy należy oczyścić razem z przyległymi częściami ramy na długości po około 30 mm od miejsca docięnięcia i pokryć warstwą zaprawy betonowej o grubości, co najmniej 10 mm.

Włazy studzien znajdujących się w miejscach bez trwałej nawierzchni (chodniki nie pokryte płytami, ścieżki w parkach, trawniki itp.) powinny być wzmocnione przez obłożenie pasami masy betonowej gęstoplastycznej marki 200 szerokości około 10 cm.

W terenie o poziomie nieuregulowanym (o nawierzchni tymczasowej) ramę należy ustawić według poziomu terenu przewidywanego po regulacji, lecz nie niżej od poziomu obecnego.

Ramę wjazdu studni należy bezpośrednio po zabetonowaniu przykryć pokrywą.

5.5.4. Wykończenie studni

Po osadzeniu osprzętu, w czasie, gdy beton jest jeszcze wilgotny, należy nierówności wnętrza studni wyprawić zaprawą cementową marki 120. Studnie z wietrznikami powinny być wyposażone w wiadra.

5.5.5. Wypełnianie oprawy pokrywy betonem

Oprawy pokryw ciężkich zwykłych i lekkich należy przygotować do wypełnienia w sposób następujący:

- oczyścić oprawy z brudu i rdzy np. szczotką drucianą,
- sprawdzić prawidłowość rozmieszczenia i powiązania prętów zbrojeniowych, a w razie potrzeby odpowiednio je przesunąć,
- ułożyć pokrywę na podkładzie.

Oprawę należy wypełnić masą betonową gęstoplastyczną marki 200.

Powierzchnia masy betonowej na zewnętrznej stronie oprawy powinna być gładka, zrównana z krawędziami oprawy. Czas pielęgnacji betonu powinien wynosić około dwóch tygodni. W okresie tym należy wypełnione oprawy utrzymywać w wilgotności polewając je wodą w ciągu pierwszych 3 do 7 dni.

Wszystkie otwory dla haków i otwory w wietrzniku powinny być wolne od betonu i zanieczyszczeń. Pokrywa umieszczona w ramie wjazdu powinna kryć się w niej z dokładnością nie gorszą niż ± 3 mm i nie powinna kołysać się.

5.5.6. Osadzanie wietrznika

Osadzanie wietrznika należy wykonywać w pokrywach ciężkich zwykłych w sposób następujący:

- ustawić pośrodku pokrywy na podkładzie formę w postaci ściętego stożka wykonanego np. z blachy z wycięciami na pręty zbrojeniowe, o wysokości równej grubości dolnej warstwy betonu,
- przywiązać do prętów zbrojeniowych 4 odcinki drutu stalowego miękkiego i zabetonować je w dolnej warstwie betonu nie wypełniając betonem powierzchni wewnątrz stożka,
- ustawić wietrznik na dolnej warstwie betonu w taki sposób, aby jego oś symetrii znalazła się na podłużnej osi pokrywy, a górna powierzchnia na górnej płaszczyźnie pokrywy po jej wypełnieniu,
- przywiązać wietrznik do pokrywy drutem okrągłym miękkim wg PN-67/M-80026, osadzonym w dolnej warstwie betonu, a następnie zabetonować go w górnej warstwie betonu.

5.5.7. Wypełnienie opraw asfaltem

Oprawy pokryw należy oczyścić z brudu i rdzy, podgrzać do temperatury topnienia asfaltu i ułożyć na podkładach.

Przygotowane oprawy pokryw należy opryskać gorącym asfaltem, a następnie nakładać porcjami zaprawę asfaltową do poszczególnych komór między żebrami pokrywy, tak aby zaprawa dokładnie wypełniała komory.

Zaprawę należy układać warstwami o grubości 30-35 mm formując równą powierzchnię. Warstwa

powinna wystawać ponad płaszczyznę krawędzi pokrywy o ok. 5 mm. Wypełnioną oprawę należy opryskać gorącym asfaltem i zatrzeć ostrym pisakiem.

5.5.8. Wykonywanie studni z prefabrykatów

Wykonywanie studni z prefabrykatów powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w BN 85/8984-O1 oraz Rysunkami.

5.5.9. Wykonanie studni z bloczków betonowych.

Wykonywanie studni z bloczków betonowych powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w BN 85/8984-O1 oraz Rysunkami.

5.6. Zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych

5.6.1. Zabezpieczenie studni przed ingerencją osób nieuprawnionych powinno zawierać zamek z układem zasuwowo-ryglowym oraz czujnik otwarcia studni, przystosowane do eksploatacji w systemie określonym w dokumencie pt. "Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych", wprowadzonym w życie zarządzeniem Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 20 czerwca 1995 r.

5.6.2. Zabezpieczenie studni powinno spełniać następujące wymagania podstawowe:

- a) wytrzymałość na wyłamanie (wyrwanie): >10 kN,
- b) łatwość otwierania i zamykania podczas wieloletniej eksploatacji w warunkach agresywnej wilgoci, zalewania wodą oraz zasypywania kurzem i piaskiem,
- c) dostosowanie do różnych konstrukcji istniejących i nowych studni,
- d) beziskrowość czujników.

5.7. Szczelność studni, uszczelnienia

5.7.1. Ściany i strop

Ściany i strop całkowicie zmontowanej studni kablowej, z wprowadzonymi ciągami rur kanalizacji, powinny być szczelne w takim stopniu, aby nie występowały przecieki wody powierzchniowej ani zamulanie komory studni.

5.7.2. Zewnętrzne powierzchnie studni

Powinny one mieć uszczelniające i ochronne pokrycie bitumiczne wykonane zgodnie z właściwą dokumentacją.

5.7.3. Otwory rur

Otwory rur wprowadzonych do studni powinny być zaślepione (uszczelnione) w taki sposób, aby nie mogło nastąpić zamulenie rur ani falowe (swobodne) przenikanie gazu z kanalizacji do komory studni. Po wprowadzeniu kabla lub rury kanalizacji wtórnej, otwór rury pierwotnej powinien być ponownie uszczelniony.

Środki użyte do zaślepienia (uszczelniania) końców rur powinny być zgodne z dokumentacją akceptowaną przez odbiorcę (operatora) i normą ZN-OPL-014/15.

5.8. Wymagania mechaniczne

5.8.1. Odporność korpusu studni na zgniatanie

Korpus studni kablowej zmontowany zgodnie z instrukcją montażu, bez wprowadzania rur kanalizacji i bez zakopywania w gruncie, powinien wytrzymać przez 5 minut bez uszkodzeń nacisk siły:

- a) 10 kN - dla studni rozdzielczej,
- b) 50 kN - dla studni magistralnej i szafkowej.

5.8.2. Odporność zakopanej studni na nacisk

Studnia kablowa całkowicie zmontowana, z wprowadzonymi rurami kanalizacji lub bez nich, zakopana z przykryciem najmniejszą dopuszczalną warstwą gruntu, z nałożoną pokrywą, powinna wytrzymać bez uszkodzeń 10-krotny przejazd z prędkością 5 do 10 km/h kołami samochodu o masie całkowitej:

- a) 1,5 t - dla studni rozdzielczej,
- b) 15 t - dla studni magistralnej i szafkowej,

przy czym nacisk jednego koła powinien być nie większy niż wynikający z 30% masy całkowitej. Wartość próbnego nacisku dla studni specjalnych, np. instalowanych pod jezdnią ulicy, powinna być uzgodniona z odpowiednimi służbami, np. drogowymi.

5.8.3. Odporność ucha zaczepowego

Ucho zaczepowe umocowane w ścianie studni kablowej powinno wytrzymać bez odkształceń i obłuzowań działanie w czasie 1 minuty wyciągającej o wartości 5 kN, prostopadłej do ściany, w której umocowane jest ucho.

5.8.4. Odporność klamry

Klamra umocowana w ścianie wjazdu studni kablowej powinna wytrzymać bez odkształceń i obłuzowań działanie w czasie 1 minuty siły wyciągającej o wartości 1500 N kierunku działania odchylonym o 30° od pionu, przyłożonej do klamry jednocześnie w dwóch miejscach odległych od siebie o 20 cm, symetrycznie względem ośrodką długości klamry.

5.8.5. Odporność kolumny wsporczej

Kolumna wsporcza rurowa umocowana w komorze studni kablowej powinna wytrzymać w czasie 1 minuty, bez trwałych odkształceń i obłuzowań działanie:

- a) siły 250 N - przyłożonej w środku długości rury i działającej prostopadle w kierunku od ściany studni,
- b) momentu siły $M = (200 \times L) \text{ n.m}$ - przyłożonego na sztywnym ramieniu umocowanym w środku długości rury z siłą działającą pionowo w dół, przy czym $L = \text{robocza długość rury (w m)}$.

5.8.6. Cechowanie

Prefabrykowane elementy korpusu studni kablowej i elementy wyposażenia studni powinny mieć czytelny znak producenta wykonany w miejscu widocznym po zmontowaniu studni.

Forma znaku i miejsce jego umieszczenia powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji akceptowanej przez odbiorcę (operatora).

5.9. Budowa kanału technologicznego

W ciągu ul. Władysław Grabskiego projektuje się kanał technologiczny o profilu KTu_{\min}/KTP_{\min} składający się rur odpowiednio:

- a) KTu_{\min} :
 - 1x RHDPEk-S 110/8,5,
 - 1x HDPE40/3,7,
 - 1x wiązka mikrorur (WMR) 7x10
- b) KTP_{\min} :
 - 2x RHDPEp 110/6,3,
 - 1x HDPE40/3,7,
 - 1x wiązka mikrorur (WMR) 7x10

Rury kanału technologicznego powinny być układane na głębokości 0,8 m poniżej poziomu gruntu oraz na głębokości min. 1,2 m pod jezdniami. Rury kanalizacji kablowej na podsypce piaskowej o grubości

5 cm. Ułożone warstwy rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi 5 cm ponad poziom rury, a następnie dopiero zasypywać warstwą rodzimego gruntu.

Dla celów lokalizacyjnych projektowanego kanału należy stosować (na całej długości projektowanego rurociągu) kabel sygnalizacyjny XzTKMXpw 2x2x0,8, którego końce i połączenia należy zlokalizować w studniach kablowych.

Nad kanałem technologicznym należy ułożyć taśmę kalandrową koloru pomarańczowego z napisem: "UWAGA! Kabel światłowodowy. Kabel nie zawiera metalu. "

Do budowy kanału technologicznego zaprojektowano studnie kablowe typu SKR-1 oraz SKR-2. Wszystkie studnie należy wyposażyć w:

- pokrywy antywłamaniowe, metalowe z rygłem, mocowane do ramy studni, przystosowane do zamknięcia na kłódkę i zabezpieczyć kłódką typu Abloy (o klasie bezpieczeństwa minimum C), wzór klucza identyczny na całym odcinku/zadaniu dla wszystkich kłódek,
- Zwieńczenia studni kablowych składających się z ramy żeliwnej osadzonej w betonowym wieńcu,
- Zwieńczenia studni należy wykonać w klasie zgodnej z opisami umieszczonymi na planie sytuacyjnym,
- Pokrywy studni z żeliwnym wywietrznikiem i okuciami wypełnione zbrojonym betonem,
- Kołnierze studni i pokrywy oraz okucia zabezpieczone antykorozyjnie,
- Konstrukcja studni zabezpieczona w powłokę antywilgociową,

Na całej długości budowanych odcinków należy przebieg kanału technologicznego oznakować taśmą ostrzegawczą koloru pomarańczowego z napisem „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”.

Taśmę należy układać na głębokości stanowiącej połowę głębokości położenia rurociągu.

Po wybudowaniu kanału technologicznego należy dokonać testów kalibracji oraz próby ciśnieniowej powstałych odcinków.

5.10. Przebudowa rurociągów kablowych

5.10.1. Łączenie rur kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych

Łączenie rur winno być wykonane przy użyciu złączek rurowych wg ZN-OPL-014/15 o wymiarach dostosowanych do średnic rur. Zaleca się stosowanie złączek rozbieralnych. Złącza powinny spełniać warunki szczelności jak dla zmontowanego ciągu rurowego i posiadać wytrzymałość na działanie podwyższonego ciśnienia powietrza (1Mpa) stosowanego przy różnych metodach pneumatycznego zaciągania kabli.

W miejscach połączeń rur polietylenowych o różnych średnicach (pn. przy łączeniu rur kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego) należy zastosować złączki redukcyjne.

Łączenie rur kanalizacji wtórnej winno być wykonane w studniach kablowych.

W razie budowy ciągu wielorurowego łączenie rur i badanie szczelności należy przeprowadzić dla wszystkich ciągów, niezależnie od liczby ciągów przewidzianych do zagospodarowania w ramach prowadzonej budowy.

5.10.2. Rurociągi kablowe

Rurociągi kablowe powinny zabezpieczać zaciągnięte do nich kable światłowodowe przed uszkodzeniami mechanicznymi na całej długości ciągów. Rurociągi kablowe układane w rowach powinny być zasypywane najpierw warstwą piasku lub miątkiej ziemi o grubości co najmniej 5 cm nad powierzchnię rur. Zaleca się aby rurociągi posiadały sfałowanie w poziomie o wielkości 0,2% - 0,3% w gruntach o podłożu trwałym i twardym, 2% w gruntach bagnistych i na terenach zalewowych oraz 3% na terenach do III kategorii szkód górniczych. W okresie letnim zasypanie rurociągu kablowego powinno być wykonane dwuetapowo: najpierw warstwą podsypki, a po upływie 24 godzin, po ochłodzeniu się rur w ziemi, powinno nastąpić ostateczne zasypanie rurociągu. Głębokość układania rurociągów kablowych w ziemi mierzona od dolnej powierzchni rury ułożonej na dnie wykopu lub na warstwie podsypki winna wynosić 1 m.

W gruntach skalistych, gdzie do wykonania rowów konieczne jest użycie młotów pneumatycznych lub zastosowanie metody wybuchowej, głębokość ta może być zmniejszona do 0,4 m pod warunkiem, że na rurociągu znajdującym się płycej niż 0,6 m zastosowana zostanie dodatkowa rura ochronna.

Tolerancja głębokości ułożenia rurociągu kablowego w ziemi nie może przekraczać 5 cm.

Rury polietylenowe układane równolegle w rurociągu kablowym na całej jego długości nie powinny się krzyżować w żadnym miejscu.

Należy przyjmować, że dla jednokablowej linii optotelekomunikacyjnej rurociąg kablowy powinien zawierać również ciąg zapasowy, którego przydatność przy rozbudowie lub w razie awarii linii jest bardzo istotna. Jednak ostateczna decyzja co do budowy ciągu rezerwowego powinna być każdorazowo podejmowana przez Inwestora.

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności rurociągi kablowe powinny być uszczelnione w każdym punkcie wg ZN-OPL-014/15 oraz niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy, jak i eksploatacji. Dotyczy to wszystkich ciągów zajętych dla kabli oraz ciągów pustych.

5.10.3. Skrzyżowania i zbliżenia rurociągów oraz kanału technologicznego

Do budowy ciągów kanału technologicznego lub kanału na skrzyżowaniach w wykopie otwartym należy stosować rury polietylenowe RHDPE 110/6,3.

Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi urządzeniami podziemnymi powinny być zgodne z ZN-OPL-004/15. Dokumentem nadrzędnym dla tych norm jest Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r.

5.11. Ochrona linii kablowych w rurociągach kablowych

Dla zabezpieczenia kabla układanego w rurociągu kablowym w miejscach szczególnie narażonych na uszkodzenia, zastosowano rurowe obiekty ochronne. Na rurociągach OPL S.A., bezpośrednio nad rurociągiem należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”. Metalowe elementy taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej należy zakończyć w studniach kablowych i zasobnikach puszkami hermetycznymi lub słupkami oznaczeniowo – pomiarowymi SOP. Pomędzy sąsiednimi wyprowadzeniami należy zapewnić ciągłość galwaniczną elementów metalowych taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej.

Na kanale technologicznym na dnie wykopu należy ułożyć kabel sygnalizacyjny XzTKMXpw 2x2x0,8. Kabel sygnalizacyjny należy zakończyć w studniach kablowych puszkami hermetycznymi. Pomędzy sąsiednimi wyprowadzeniami należy zapewnić ciągłość galwaniczną elementów metalowych kabla. Na wszystkich rurociągach, w połowie głębokości ułożenia rurociągu ułożyć taśmę ostrzegawczą w kolorze pomarańczowym. Na taśmie powinien być wytłoczony napis „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”.

Trasę rurociągu oznaczyć słupkami oznaczeniowymi SO w miejscach zmiany kierunku budowy rurociągu, na skrzyżowaniach z drogami i ciekami.

We wszystkich studniach kablowych i zasobnikach na rurach z projektowanym kablem umieścić przywieszki z nazwą właściciela i numerem eksploatacyjnym kabla, w studniach przez które kable OTK przechodzą bez złączy umieścić na rurach kanalizacji wtórnej opaskę ostrzegawczą z napisem: „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”.

5.12. Układanie mikrorur.

Układanie mikrorur i wiązek mikrokanalizacji powinno być wykonywane przez specjalistów. Podczas układania przestrzegać należy szczegółowych wytycznych technicznych operatora telekomunikacyjnego.

5.12.1. Wykop

Wykop należy wykonać tak, aby wszystkie mikrorury można było ułożyć na odpowiedniej głębokości.

Stosować się do wytycznych podanych w normach OPL S.A.

Przed położeniem mikrorur podłoże wykopu należy wyrównać lekkimi narzędziami do zagęszczania. W gruncie skalistym lub kamienistym wykop ma być głębszy o minimum 0,10 m i na jego dnie ułożyć należy warstwę niezawierającą kamieni.

Wykonywanie wykopu ma być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Urobek z wykopów, np. zanieczyszczenia i usunięte chodniki, nie mogą być wykorzystywane do zasypywania.

5.12.2. Kładzenie mikrorur i przygotowywanie złącz

5.4.3.1. Rozwijanie mikrorur

Po rozwinięciu, a przed ułożeniem w wykopie, mikrorury potrzebują trochę czasu, aby się wyprostować. W ten sposób zmniejszają się w nich naprężenia spowodowane nawinięciem na bęben.

Aby uniknąć ryzyka wykrzywienia mikrorury należy rozwijać z bębna „od góry” a nie od dołu”. Mikrorurę układać w linii prostej. Ogólnie zaleca się, aby rury były naprężone, co gwarantuje łatwe wdmuchiwanie.

Nieprawidłowe są krzywizny w poziomie i w pionie podczas układania rury. Krzywy wykop lub brak naprężenia rury podczas kładzenia spowoduje znaczne ograniczenie długości wdmuchiwania.

Mikrorury mają być proste, nie zapętlone. Nie dopuszcza się rozwijania rury w spiralę.

Uwaga: podczas rozwijania mikrorur z bębna należy mieć na uwadze, że po zdjęciu zamocowania końcówka mikrorury może sprężynować.

Podczas rozwijania trzeba również mieć na uwadze, że elastyczność mikrorury zależy od temperatury otoczenia. Aby uniknąć problemów zaleca się, aby przed kładzeniem mikrorury kilka godzin spędziły w ogrzewanym miejscu.

Podczas kładzenia długość rury zmienia się na skutek rozszerzalności termicznej. Zmiana temperatury o 1 kelwin ($1\text{ K} = 1^\circ\text{C}$) powoduje na 1 metrze zmianę długości rury z HDPE o 0,2 mm. Różnica temperatur wynosząca 30°C na odcinku rury o długości 100 m powoduje różnicę długości 60cm.

Aby uniknąć nadmiernych naprężeń w mikrorurze, szczególnie latem, zaleca się, aby przed zasypaniem mikrorura „dostosowała się” do wykopu, tzn., aby ich temperatury się wyrównały.

5.4.3.2. Przygotowanie złącz mikrorur

Do przycinania mikrorur należy użyć odpowiednich narzędzi zalecanych przez producenta rur. Mikrorury przecina się pod kątem prostym.

Wypukłości i guzki można usunąć odpowiednim narzędziem. Unikać powstawiania nacięć i korbów.

Końcówki rur odpowiednio zabezpieczyć, np. zaślepić, aby uniknąć zanieczyszczenia.

5.4.3.3. Układanie mikrorur

Istnieją różne metody układania mikrorur w ziemi takie, jak:

- za pomocą koparki do rowów;
- za pomocą pługoukładacza;
- poprzez wykonanie przewiertu sterowanego.

W przypadku wątpliwości, metody układania należy uzgadniać z producentem.

5.4.3.4. Zmiana kierunku trasy

Zmiany kierunku trasy z reguły wykonuje się za pomocą wyginania na zimno.

Ponieważ zmiany kierunku zawsze powodują wzrost naprężeń w instalacji, należy ich unikać.

W tabeli 1 podano maksymalne dopuszczalne promienie gięcia.

Tabela 1. Promienie gięcia dla temperatury 20°C

Średnica zewnętrzna mikrorury (D_{zewn}) [mm]	Promień (m)
Mikrorura telekomunikacyjna	$25 \times D_{\text{zewn}}$
Prefabrykowana wiązka rur układana bezpośrednio w ziemi	$35 \times D_{\text{zewn}}$
Prefabrykowane wiązki mikrorur w konstrukcji ścisłej mikrotuby układane	$35 \times D_{\text{zewn}}$

bezpośrednio w ziemi	
Mikrorury o wzmocnionej ścianie stosowane do układania bezpośrednio w ziemi	10 x D _{zewn}

Dla temperatury 0°C promień należy pomnożyć przez współczynnik 1,5.

Na łukach zaleca się nie wykonywać połączeń.

Spowodowana gięciem owalność mikrorury nie powinna wpłynąć na późniejszą kalibrację.

Uwaga: w przypadku mikrorur telekomunikacyjnych zaleca się większe promienie gięcia niż dla innych mikrorur z polietylenu. Im większy promień, tym lepsze później wdmuchiwanie.

5.4.3.5. Połączeniu mikrorur

Dla połączeń wiązek mikrokanalizacji stosuje się złączki wtykowe.

Aby uniknąć niepotrzebnego gięcia (i zmniejszenie długości wdmuchiwania) wiązki mikrokanalizacji należy wykonywać kaskadowo, tzn. jedna za drugą, naprzemiennie.

Złącza mikrorur muszą być dostępne dla kontroli jakości.

5.13. Zasypanie mikrokanalizacji.

Urządzenia mechaniczne można stosować zależnie od głębokości ułożenie instalacji. Po każdej pośredniej warstwie zasyпки piaskowej zagęszczać ręcznie (nie maszynowo).

Jeśli konieczny jest drenaż, wodę należy usunąć aż do położenie mikrorury i zasypania jej na wystarczającą wysokość, aby uniknąć podniesienia się (płynięcia) mikrorury.

Tam gdzie przewiduje się odgałęzienia, należy zapewnić odpowiednie odstępy pomiędzy mikrorurami, aby umożliwić jego wykonanie.

5.13.1. Jedna warstwa mikrorur.

Zagęszczanie powinno być wykonane starannie z tego względu, że ma bezpośredni wpływ na stabilność ułożonej w ziemi instalacji.

Z każdej strony mikrorury i nad nią (10 cm) zagęścić należy materiał niezawierający kamieni. Do grubości 0,3 m zagęszczanie wykonuje się ręczne (lub lekkimi urządzeniami mechanicznymi).

5.13.2. Dwie lub więcej warstw mikrorur.

W przypadku kilku warstw mikrorur, przed położeniem kolejnej warstwy poprzednią należy zasypać i zagęścić. Następnie układa się kolejne warstwy do wysokości około 0,3m nad mikrorurą, zasypuje materiałem niezawierającym kamieni i zagęszcza. Może zajść konieczność zastosowania specjalnego gruntu. Odległości pomiędzy warstwami mają wynosić co najmniej 5 - 10 cm.

5.13.3. Zabezpieczenia specjalne.

Na przecięciach z innymi instalacjami należy zastosować zabezpieczenia specjalne (np. odpowiednie odległości) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie powiększone do wartości podanych w tabeli 2.

Tabela 2. Odległości od innych instalacji rurowych

Instalacja	Odstęp od telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej [m]
Kable energetyczne	0,3
Inne instalacje telekomunikacyjne	0,3
Rurociągi wodne/gazowe	1,0
Inne rurociągi doprowadzające i odprowadzające	0,3
CO	1,0

5.14. Inne wymagania

5.14.1. Przestrzeń robocza

Przestrzeń w komorze studni przewidzianej jako miejsce pracy monterów, przy pełnym wyposażeniu w sprzęt i kable, powinna mieć szerokość co najmniej 60 cm, a wysokość co najmniej 120 cm.

5.14.2. Pakowanie, przechowywanie i transport

Pakowanie, przechowywanie i transport elementów studni kablowej i jej wyposażenia powinny być zgodne z odpowiednimi normami przedmiotowymi i/lub dokumentacją producenta.

5.15. Montaż kabli światłowodowych

5.15.1. Zaciąganie kabli rurociągów kablowych

W każdym wypadku zaciągania kabli OTK należy przestrzegać, aby temperatura otoczenia nie była niższa od -5°C. Nie wolno układać kabli, w okresie zimowym, przy składowaniu kabli na otwartej przestrzeni i długotrwałych ujemnych temperaturach. Zaciągane do kanalizacji wtórnej i rurociągów kable optotelekomunikacyjne nie mogą być poddawane nadmiernym siłom rozciągającym i zagięciom. Promień gięcia kabli nie powinien być mniejszy niż 20 średnic zewnętrznych kabla. Jednak, jeśli na kabel działa jednocześnie siła rozciągająca, dopuszczalny promień gięcia nie może być mniejszy niż wielokrotność 25 średnic zewnętrznych kabla.

Zaciąganie kabli optotelekomunikacyjnych można przeprowadzać:

- za pomocą specjalnych wciągarek mechanicznych ze stałą kontrolą siły naciągu i z zastosowaniem płynów poślizgowych i rolowania w miejscach zmian kierunku trasy,
- za pomocą sprężonego powietrza z użyciem elastycznego tłoczka, do którego mocuje się zaciągany kabel.

Nie wolno dopuścić do wystąpienia skokowej siły ciągu w trakcie zaciągania. Dopuszczalna siła, z jaką można zaciągać kabel powinna być określona w warunkach technicznych na dany typ kabla. Siła ta, przy zaciąganiu mechanicznym, nie powinna przekraczać wartości równej ciężarowi 1 km zaciąganego kabla. Szczegółowe zalecenia dotyczące zaciągania kabli do kanalizacji zawarte są w instrukcji IT-ZDBŁ-60, opracowanej przez Zakład Doświadczalny Budownictwa Łączności.

5.15.2. Zapasy kabli

Przy złączach należy pozostawić zapasy kabli, umożliwiające swobodne wyniesienie końców kabla na zewnątrz studni i wykonanie złącza i pomiarów w samochodzie. Zapasy te powinny być zgodne z projektem. W długości tej zawarto niewielkie zapasy kabli jako rezerwy dla ewentualnej naprawy złącza. W przypadku wykorzystania istniejącego kabla do przebudowy (po nowej trasie), dopuszcza się zmniejszone ilości zapasów, lecz po uprzednim uzgodnieniu z użytkownikiem linii.

Zapasy kabli należy układać w pętli z zachowaniem promienia wyginania kabla nie mniejszego niż 20 jego średnic w ten sposób, aby możliwe było bezpieczne ich wyciąganie na trasie odcinka instalacyjnego. Powinny być one starannie zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi na stelażach w studniach kablowych lub przez odpowiednie ułożenie w zasobnikach złączowych.

5.15.3. Łączenie kabli

Łączenie i odgałęzianie kabli w liniach budowanych w kanalizacji kablowej należy wykonywać w studniach kablowych. W liniach budowanych w rurociągach kablowych złącza kablowe należy umieszczać w zasobnikach złączowych.

Kable powinny być łączone w osłonach złączowych, montowanych zgodnie z ich instrukcjami fabrycznymi.

Światłowody powinny być łączone przez spajanie (metoda spawania obowiązuje poza miejscami zakończeń kabli) zgodnie z numeracją wg barwnego kodu identyfikacyjnego włókien. Należy także zachować zgodność kolorystyki tub.

Należy zwrócić uwagę na to, aby proces spawania przebiegał w atmosferze suchego powietrza. Dopuszcza się łączenie światłowodów przy użyciu łączników nierozłącznych, zaciskanych mechanicznie lub rozłącznych, gwarantujących uzyskanie właściwych i trwałych parametrów

transmisyjnych, jeżeli użytkownik linii wyrazi na to zgodę.

Metoda i osprzęt do łączenia światłowodów powinny być dostosowane do typu łączonego światłowodu.

Każde złącze kabla OTK powinno być zaopatrzone w woreczek ze świeżo wysuszonym barwionym żelazem krzemionkowym, pochłaniającym wilgoć gromadzącą się w osłonie złączowej podczas montażu i wieloletniej eksploatacji linii.

W miejscach przewidzianych do wykonania odgałęzień z linii optotelekomunikacyjnej należy zainstalować osłony złączowe rozbieralne, do wielokrotnego otwierania, umożliwiające wprowadzenie dodatkowych kabli. Do odgałęziania z linii optotelekomunikacyjnej należy przeznaczać kolejne ostatnie światłowody z profilu kabla.

Wymaga się, aby w osłonie złączowej pozostawiać zapasy łączonych światłowodów w pokryciu pierwotnym. Zapasy te powinny być magazynowane w kasetach po ok. 1,5 m z każdej strony połączenia w ten sposób, aby promień gięcia światłowodów nigdzie nie był mniejszy od 35,0 mm.

Obróbka włókien światłowodowych do spajania ich przy użyciu konkretnego typu spawarki powinna być wykonana zgodnie z instrukcją tej spawarki. Wszystkie połączenia spajane powinny być w czasie montażu sprawdzone reflektometrem. Montaż elementów osłony złączowej oraz kaset i zapasów włókien światłowodowych, a także ostateczne uszczelnienie osłony powinno być wykonane zgodnie z instrukcją fabryczną osłony.

Wskazane jest, aby przynajmniej jeden przykładowy proces spajania włókna został utrwalony zapisem ze spawarki na dyskietce komputerowej dla obserwacji zmian parametrów spoiny w czasie eksploatacji.

Najlepsze parametry złącza spajanego uzyskuje się wtedy, gdy łączone światłowody są jednakowego typu i pochodzą z jednej serii produkcyjnej.

W celu poprawnego wykonania spoiny światłowodowej należy:

- zdjąć pokrycie wtórne światłowodu w postaci luźnej tuby na długości ok. 1 m, w celu łatwiejszego ułożenia włókna w kasecie po wykonaniu spoiny. Zapas włókna z pokryciem wtórnym w postaci ścisłej tuby może być układany bez zdejmowania tego pokrycia, promień zginania światłowodu w pokryciu pierwotnym nie może być mniejszy niż 35 mm,
- nałożyć osłonkę spoiny na jeden z łączonych światłowodów,
- zdjąć pokrycie pierwotne światłowodu przy pomocy precyzyjnej ściągarki pokrycia na długości 20-30 mm, - oczyszczone końce światłowodu należy przemyć czystym alkoholem,
- uciąć włókno w odległości 5-10 mm od miejsca pozostawienia pokrycia pierwotnego, przy pomocy precyzyjnej przecinarki światłowodów pozwalającej uzyskać prostopadłość przecięcia (lub wymaganą kątowość, w przypadku połączeń kątowych za szlifem typu APC) z dokładnością nie gorszą niż 0,5o w stosunku do osi światłowodu,
- oczyszczone i przycięte końce światłowodów przeznaczone do połączenia umieścić w uchwycie spawarki światłowodowej.

Poprawnie wykonana i zbadana spoina powinna być zabezpieczona osłonką spoiny. Cały proces spajania światłowodów na trasie linii należy wykonać w wozie montażowo-pomiarowym. Osłonka spoiny światłowodowej powinna stanowić trwałe zabezpieczenie miejsca połączenia światłowodów. Osłonka powinna składać się z rurki termokurczliwej, rurki termotopliwej oraz z elementu wytrzymałościowego, bądź mieć inną konstrukcję o nie gorszej skuteczności. Materiały osłonki nie mogą oddziaływać szkodliwie na światłowód i jego pokrycie. Element wytrzymałościowy może być wykonany w postaci pręta lub rynienki metalowej.

Temperatury:

- obkurczania rurki termokurczliwej 140°C,
- mięknienia rurki termotopliwej 100o +/- 5o C.

Po obkurczeniu osłonkę należy umieścić w odpowiednim uchwycie kasety osłony złączowej. Wymiary osłonki spoiny światłowodowej powinny być dostosowane do używanych spawarek i kaset złączowych. Maksymalna długość rurki termokurczliwej nie powinna przekraczać 65 mm, a średnica 3 mm. Element wytrzymałościowy powinien być takiej długości, aby zabezpieczał światłowód z zakładką co najmniej 10 mm z każdej strony poza miejsce oczyszczone z pokrycia pierwotnego. Na osłonkę spoiny bądź kasetę należy nanieść numer identyfikacyjny światłowodu.

5.16. Ochrona mechaniczna linii kablowych.

Podczas przechowywania, transportu i układania, końce kabli należy chronić przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem ich ośrodków, za pomocą kapturków termokurczliwych, szczelnie zamykających

kabel. Kapturki powinny być zdejmowane tuż przed montażem złączy lub przed wykonaniem pomiarów.

Podstawową ochronę kabli OTK stanowią rury kanalizacji wtórnej lub rurociągi kablowe, w których kabel może się swobodnie przesuwac. Dodatkową ochronę stanowią taśmy ostrzegawcze układane nad kablem.

5.17. Znakowanie i numeracja.

W studniach, kanałach, tunelach, gdzie kable przechodzą bez złączy w rurach kanalizacji kablowej lub rurociągów kablowych o zachowanej ciągłości, rury te należy oznakować opaskami ostrzegawczymi w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA. KABEL ŚWIATŁOWODOWY”. Opaski te powinny być umieszczane na wszystkich odcinkach rur dostępnych w toku eksploatacji dla własnych i obcych służb utrzymania.

Znakowanie i numeracja linii optotelekomunikacyjnych powinna być zgodne z oznaczeniami i numeracją istniejącej linii kablowej.

Oznakowanie należy umieszczać na rurach kanalizacji wtórnej we wszystkich studniach, po obu stronach złączy z rozróżnieniem kierunków kabla.

Tabliczki identyfikacyjne powinny posiadać czytelny napis informujący o właścicielu kabla, numerze eksploatacyjnym linii oraz kontakcie do służb eksploatacyjnych linii

5.18. Wymagania transmisyjne.

5.18.1. Wymagania ogólne

Zaleca się, aby kable przeznaczone do wbudowania na wstawkę pochodziły z tej samej partii produkcji i od tego samego producenta, a ściślej chodzi tu o ten sam rodzaj włókna i te same jego parametry.

5.18.2. Tłumienność włókien światłowodowych

- Wszystkie światłowody jednomodowe powinny mieć zmierzoną tłumienność dla fal 1310 nm i 1550 nm, a następnie wyliczoną tłumienność jednostkową toru.
- Tłumienność jednostkowa każdego włókna światłowodowego nie powinna przekraczać wartości maksymalnych, zawartych w warunkach technicznych dla kabli danej klasy, spełniając wymagania bilansu mocy dla danego odcinka regeneratorskiego. Tłumienność ta dla światłowódów jednomodowych nie powinna przekraczać 0,40 dB/km dla fali 1310 nm oraz 0,25 dB/km dla fali 1550 nm.

5.18.3. Tłumienność połączeń światłowodowych

Połączenia światłowódów jednomodowych powinny być tak wykonane, aby ich tłumienność nie przekroczyła wartości:

- 0,15 dB w przypadku odcinka regeneratorskiego zawierającego nie więcej niż 10 złączy kabli światłowodowych,
- 0,08 dB w przypadku odcinka regeneratorskiego zawierającego więcej niż 10 złączy kabli światłowodowych,

W przypadku połączeń spawanych dopuszcza się maksymalną wartość tłumienności połączenia 0,3dB, jeśli 3 próby spawania nie pozwoliły na uzyskanie wartości 0,15 dB. Złączy takich nie może być w odcinku kontrolnym (15 km) więcej niż dwa, pod warunkiem uwzględnienia ich w bilansie mocy odcinka.

Jeśli połączenie włókna można uznać za poprawne, należy umieścić na swoim miejscu osłony spoiny włókna.

5.18.4. Dyspersja chromatyczna

A. optymalizowanych dla fali 1310nm:

- mniejszy od 3,5 ps/nm * km w zakresie 1285÷1330 nm,

- długość fali zerowej dyspersji powinna być zawarta pomiędzy 1300 i 1325 nm,
- mniejszy od 20 ps/nm * km w zakresie 1525÷1575 nm,

B. optymalizowanych dla fali 1550nm i przesuniętej dyspersji:

- mniejszy od 25 ps/nm * km w zakresie 1285÷1330 nm,
- mniejszy od 2,7 ps/nm * km w zakresie 1525÷1575 nm,

Parametry dla włókien dla kabli operatorów(z wyłączeniem Netii) optymalizowanych dla transmisji w oknie 1550 nm z przesuniętą niezerową dyspersją, będą podawane przez użytkownika linii.

Dla włókien optymalizowanych dla transmisji DWDM parametry są podawane każdorazowo przez użytkownika linii.

5.18.5. Inne parametry kabli

Długość fali odcięcia w światłowodzie, w kablu powinna być mniejsza niż 1260 nm.

Pozostałe parametry włókien powinny być zgodne z ZN-OPL-005-1/14, ZN-OPL-005-2/17 i zaleceniami ITU-T G.652 oraz G.655.

5.19. Dokumentacja powykonawcza.

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej linii powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy linii, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z Inżynierem i powinna zawierać:

- dokładne dane o przebiegu linii przez podanie domiarów do trasy linii, studni kablowych, złączy z zaznaczeniem tych, które wykonano przy użyciu łączników rozłącznych,
- zapasów kabli - z podaniem ich długości, głębokości ułożenia kabla, o ile odbiega ona od normalnej, przyjętej głębokości 1 m
- wyniki pomiarów wszystkich torów gotowej linii.

Dokumentacja powinna być aktualizowana w toku eksploatacji linii, w przypadku prowadzenia remontów i przebudów linii, zmieniających usytuowanie linii, złączy lub zapasów kabli, powstania wstawek kablowych i nowych złączy. Dokumentacja powykonawcza powinna być wykonana również w formie elektronicznej oraz zawierać określenie współrzędnych geograficznych w punktach charakterystycznych linii takich np. jak: miejsca załamania trasy kabla ziemnego, miejsca łączenia rurociągów ziemnych, miejsca posadowienia złączy na kablach ziemnych, miejsca posadowienia zasobników podziemnych, końców rur obiektowych itp.

5.20. Demontaż.

Demontaż kabli teletechnicznych polega na:

- odtworzeniu trasy przebiegu linii kablowej,
- odkopaniu rurociągu.
- wyciągnięciu kabla z rurociągu kablowego,
- zasypaniu rowu kablowego
- uzupełnieniu niedoboru ziemi i piasku,
- wyrównaniu terenu,
- zdjęcie kabla napowietrznego z podbudowy słupowej,

Demontaż światłowodowych linii polega na:

- lokalizacji tras linii,
- wyjęciu kabli światłowodowych z rurociągów kablowych,
- demontażu połączeń i osprzętu,

Odlączone, zbędne odcinki linii należy usunąć. Materiały pochodzące z demontażu należy przekazać właścicielowi sieci telekomunikacyjnej. Wyłączone odcinki sieci należy również „usunąć” z map geodezyjnych lub zaznaczyć jako „nieczynne”.

Zdemontowane studnie przekazać właścicielowi.

Zdemontowane rury przekazać do zakładu zajmującego się przerobem surowców wtórnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady wykonania kontroli

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założeń jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową.

Przed przystąpieniem do badania kabli teletechnicznych Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Kontraktu o rodzaju i terminie badań. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji.

Wykonawca powiadamia pisemnie o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Kierownika Kontraktu.

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli poszczególnych sieci.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Jednostka obmiarową demontażu studni kablowej jest 1 szt. [sztuka].

Jednostka obmiarową demontażu rurociągu kablowego jest 1 m [metr].

Jednostka obmiarową demontażu kabli optotelekomunikacyjnych jest 1 km [kilometr].

Jednostką obmiarową budowy kanału technologicznego jest 1 m [metr].

Jednostką obmiarową budowy rurociągu kablowego jest 1 km [kilometr].

Jednostką obmiarową budowy studni jest 1 szt. [sztuka].

Jednostka obmiarową montażu kabli optotelekomunikacyjnych jest 1 km [kilometr].

Jednostką obmiarową montażu złączy jest 1 szt. [sztuka].

Jednostka obmiarową pomiarów jest 1 odc. [odcinek].

8. ODBIÓR ROBÓT

Po wykonaniu kanalizacji teletechnicznej w celu przekazania do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Kierownikowi Robót następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację techniczną,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót zanikających,
- protokół odbioru robót przez poszczególnych właścicieli urządzeń teletechnicznych

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

8.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność tą ustala się na podstawie obmiaru oceny jakości wykonanych robót, atestów producenta urządzeń, oględzin i pomiarów sprawdzających oraz zgodnie z określeniami podanymi w p. 7.

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

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie i budowa nowej kanalizacji
- uruchomienie przebudowywanych urządzeń,
- wykonanie inwentaryzacji urządzeń telekomunikacyjnych przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń wynikające z niniejszej SST
- demontaż istniejących urządzeń.
- koszt nadzoru branży
- koszt nadzoru użytkownika
- roboty odtworzeniowe związane z przebudową a nie ujęte w innych branżach

- inne prace niezbędne do budowy linii

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Normy

PN-EN 124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 50086-1	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 50086-2-4	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
PN-EN 61386-1	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 61386-21	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych sztywnych
PN-E-05100-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
PN-T-01001	Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
PN-T-01002	Słownictwo telekomunikacyjne. Transmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
PN-T-01003	Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonía. Nazwy i określenia.
PN-T-45002	Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Wymagania ogólne.
EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
TG 12	Przechowywanie i użycie rur telekomunikacyjnych (Dokument Wavin)
BN-73/8984-05	Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania.
BN-85/8984-01	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
BN-73/3233-02	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
BN-73/3233-03	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
BN-74/3233-19	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.
BN-80/3233-24	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnia kablowa żelbetowa prefabrykowana SK-2.
BN-67/3238-01	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szczotki.
BN-72/3233-12	Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.
BN-74/3238-12	Sprawdziany do kanalizacji kablowej.
PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego przeznaczenia.
PN-T-06700	Bezpieczeństwo pracy przy promieniu emitowanym przez urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkownika.
PN-E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
ZN-OPL-001/93	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
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 obiektami budowlanymi. Wymagania i badania.
ZN-OPL-005-1/14	Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 1: Włókna światłowodowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL-005-2/17	Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 2: Kable światłowodowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL-006/15	Linie optotelekomunikacyjne. Spoiny zgrzewane oraz mechaniczne światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.

ZN-OPL-008/14	Linie optotelekomunikacyjne. Kasety spoin włókien i osłony złączowe do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-009/13	Linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL-010/16	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osprzęt dla telekomunikacyjnych linii kablowych napowietrznych. 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-013/15	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna. Wymagania i badania.
ZN-OPL-014/15	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
ZN-OPL-022/15	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
ZN-OPL-023/16	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL-025/99	Telekomunikacyjne linie kablowe. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
ZN-OPL-026/06	Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. 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.
ZN-OPL-036/15	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami.
ZN-OPL-037/10	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające telekomunikacyjnych obiektów budowlanych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-039/97	Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. Linie optotelekomunikacyjne.
ZN-OPL-040/97	Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. Telekomunikacyjne sieci miejscowe (Uzupełnienie do KNR 5-01).
ZN-OPL-042/00	Karty telekomunikacyjne. Elektroniczna karta stykowa. Podstawowe wymagania i badania.
ZN-OPL-043/14	Linie optotelekomunikacyjne. Tłumiki światłowodowe do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-044/13	Linie optotelekomunikacyjne. Złącza rozłączalne dla światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-045/13	Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe elementy rozgałęziające do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-046/13	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szafy zewnętrzne do zastosowań telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-047/06	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przełącznice główne PG (MDF). Wymagania i badania.
ZN-OPL-048/14	Linie optotelekomunikacyjne. Mikrorurki i złączki mikrorurek do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.

ZN-OPL-049/14	Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe cyrkulatory do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-050/14	Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe izolatory do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.
BN-80/8984-16	Linie telekomunikacyjne. Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Ogólne wymagania.
BN-72/3233-13	Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.
BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.

9.2. Inne dokumenty

- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. 2017, poz. 1332; tj. Dz.U. 2018 poz. 1202)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. 2013 poz. 260).
- Ustawa z dnia 16 lipca 2004r. Prawo telekomunikacyjne (tekst jednolity: Dz.U.2004 Nr 171 Poz. 1800).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 Nr 47 Poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie. (Dz.U. 2005 Nr 219 Poz. 1864).
- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015r. w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać kanały technologiczne Dz. U. 2015 poz. 680,
- Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992 r. w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów, oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalenie warunków, jakim te linie powinny odpowiadać (M.P. Nr 313 z 1992 r.)
- Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 2 września 1997 r w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie ich skrzyżowania się lub zbliżenia,
- Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 4 września 1997r. w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych dla urządzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej wraz z załącznikami nr 2÷50 stanowiącymi odrębne wydawnictwa,