



Iglewski Engineering Polska

BIURO PROJEKTÓW



z siedzibą:
ul. Idzikowskiego 52/5
54-129 Wrocław

tel. kom. 604-715-157
tel. 071-351-82-30
mail: piotr_iglewski@wp.pl

NIP: 894-267-29-62
Regon: 020550587

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH NA POTRZEBY PRZEBUDOWY DROGI GMINNEJ W PROSZÓWKU

Obiekt: Przebudowa drogi gminnej żuźlowej w miejscowości Proszówek,
dz. nr 26 na odcinku 350 m na nawierzchnię bitumiczną

Zlecający: Gmina Grębocice
59-150 Grębocice, ul. Głogowska 3

Działka: 26dr, Proszówek, gmina Grębocice, powiat Polkowicki

Wspólny słownik zamówień - Common Procurement Vocabulary:

Grupa robót CPV 45000000-7 Roboty budowlane
CPV 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
CPV 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i
roboty ziemne
CPV 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg
CPV 45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg
CPV 45233252-0 Roboty w zakresie nawierzchni ulic

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis i pieczęć
PROJEKTANT	Mgr inż. Tadeusz Iglewski	21/77/Wwm	
ASYSTENT	Mgr inż. Piotr Iglewski	-	

SPIS ZAWARTOŚCI

<i>Symbol</i>	<i>Nazwa</i>	<i>Strona</i>
D – 00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE	1-12
D – 01.03.04	PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH	13-29
D – 01.03.05	PRZEBUDOWA PODZIEMNYCH LINII WODOCIĄGOWYCH	30-49
D – 02.00.01	ROBOTY ZIEMNE - WYMAGANIA OGÓLNE	50-54
D – 02.01.01	WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH KATEGORII I-IV	55-57
D – 04.01.01	KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA	58-62
D – 04.02.01	WARSTWY ODCINAJĄCE - MROZOCHRONNE	63-69
D – 04.03.01	SKROPIENIE WARSTW	70-73
D – 04.04.02	PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE	74-78
D – 04.06.00	PODBUDOWA – ŁAWY Z BETONU C12/15	79-88
D – 04.07.01	PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO	89-105
D – 05.03.05	WARSTWA ŚCIERALNA I WIAŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO	106-116
D – 05.03.13	NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI GRYSOWO-MASTYKSOWEJ (SMA)	117-123
D – 08.01.01	KRAWĘŻNIKI BETONOWE	124-128
D – 10.01.01	GEOWŁÓKNINA POLYFELT TS 10	129-133

D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

1. Wstęp.

1.1 Specyfikacja Techniczna wymagania ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót , które zostaną wykonane w ramach **przebudowy drogi gminnej w Proszówku, gmina Grębocice.**

1.2 Zakres stosowania S.T.

1.2.1 Specyfikacje Techniczne należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych S.T. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

D - 00.00.00	Wymagania ogólne
D - 01.03.04	Przebudowa kablowych linii telekomunikacyjnych przy przebudowie dróg
D - 01.03.04	Przebudowa podziemnych linii wodociagowych przy przebudowie dróg
D - 02.00.01	Roboty ziemne - wymagania ogólne
D - 02.01.01	Wykonanie wykopów
D - 04.01.01	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża
D - 04.02.01	Warstwy odcinające - mrozoochronne
D - 04.03.01	Skropienie warstw
D - 04.04.02	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
D - 04.06.00	Podbudowa z betonu cementowego C20/25 oraz ławy z betonu C12/15
D - 04.07.01	Podbudowa z betonu asfaltowego
D - 05.03.05	Warstwa wiążąca i ścieralna z betonu asfaltowego
D - 05.03.13	Nawierzchnia SMA
D - 08.01.01	Krawężniki betonowe
D - 10.01.01	Geowłóknina Polyfelt TS10

1.3.2 Specyfikacje Techniczne uwzględniają normy państwowe instrukcje i przepisy stosujące się do robót.

1.4. Określenie podstawowe.

Użyte w S. T. Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco :

1.4.1. Budowla drogowa

Obiekt budowlany nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno – użytkową (drogę) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).

1.4.2. Jezdnia

Część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

1.4.3. Materiały

Wszelkie tworzywa niezbędne do wykonywania robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.

1.4.4. Podbudowa

Dolna część nawierzchni, służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

1.4.5. Podbudowa zasadnicza

Górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może składać się z jednej lub dwóch warstw (asfaltobeton, beton).

1.4.6. Podbudowa pomocnicza

Dolna część podbudowy spełniająca obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody i przenikaniem cząstek podłoża.

1.4.7. Droga tymczasowa

Droga specjalnie przygotowana , przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania , przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

1.4.8. Droga

Wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem robót

1.4.9. Dziennik budowy

Opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt , z ponumerowanymi stronami , służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego , rejestrowania dokonywanych odbiorów robót , przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem , Wykonawcą i Projektantem.

1.4.10. Jezdnia

Część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

1.4.11. Kierownik budowy

Osoba wyznaczona przez Wykonawcę , upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu

1.4.12. Korona drogi

Jezdnia z poboczami lub chodnikami zatokami , pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie .

1.4.13. Konstrukcja nawierzchni

Układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia .

1.4.14. Korpus drogowy

Nasyp lub ta część wykopu , która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów .

1.4.15. Koryto

Element uformowany w korpusie drogowym lub tramwajowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

1.4.16. Księga Obmiaru

Akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wyliczeń i szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników . Wpisy w księdze obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera

1.4.17. Laboratorium

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

1.4.18. Nawierzchnia drogowa

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 dwu warstw .

f/ Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy , spełniająca obok funkcji nośnych , funkcję zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody , mrozu i przenikaniem cząstek podłoża . Zawiera warstwę mrozoodporną .

1.4.19. Niweleta drogi

Wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego .

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 jeżeli przedział tolerancji nie został określony - przeciętnymi tolerancjami , przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych .

1.4.22. Pas drogowy

Wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczenia w nim drogi oraz drzew i krzewów . Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany 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 zatrzymania się pojazdów , umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystana do ruchu pieszych ,służą jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni .

1.4.24. Podłoże

Grunt rodzimy lub nasypowy , leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania .

1.4.25. Polecenia Inżyniera

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

1.4.26. Projektant

Uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

1.4.27. Przedsięwzięcie budowlane

Kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja /zmiana parametrów geometrycznych /trasy w planie i przekroju podłużnym /istniejącego połączenia.

1.4.28. Rekultywacja

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

1.4.29. Rysunki

Część Dokumentacji Projektowej , która wskazuje lokalizację , charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót .

1.4.30. Przedmiar robót

Wykaz robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania .

1.4.31. Zadanie budowlane

Część przedsięwzięcia budowlanego , stanowiącą odrębną całość konstrukcji lub technologiczną , zdolną do samodzielnego spełniania przewidywanych funkcji techniczno - użytkowych . Zadanie może polegać na wykonaniu robót związanych z budową , modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu .

1.5. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową , S .T. i poleceniami Inżyniera .

1.5.1. Przekazanie terenu budowy - zamawiający w terminie określonym w Danych

Kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszelkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi administracyjnymi , lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy reperów , dziennik budowy i księgę obmiaru robót oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety S.T. Na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót . Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt .

1.5.2. Zgodność robót z dokumentacją i S.T.

Dokumentacja Projektowa , Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część kontraktu a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla .Wykonawcy , tak jakby były zawarte w całej dokumentacji .W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich wartości:

1 / Specyfikacja Techniczna

2/ Dokumentacja Projektowa

Wykonawca nie może wykorzystać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych , a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera ,który dokona odpowiednich zmian lub poprawek .W przypadku rozbieżności opis wymiarów jest ważniejszy od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i S.T. Dane określone w dokumentacji projektowej i w S.T. będą uważane za wartości docelowe ,od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami , a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji .W przypadku , gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub S.T. i wpłynię to na nie zadawalającą jakość elementu budowli , to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt wykonawcy .

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy.

1.5.4.1. Dotyczy przebudowy całego zadania. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu w trakcie realizacji zgodnie z projektem organizacji ruchu zastępczego . Przed przystąpieniem do robót wykonawca przedstawi Inżynierowi 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 aktualizowany przez wykonawcę na bieżąco . W czasie wykonywania 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 Inżyniera .Fakt przystąpienia do robót wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera ,tablic informacyjnych których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera . Tablice informacyjne będą utrzymywane przez wykonawcę w dobrym

stanie przez cały czas okres realizacji robót .Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się , że jest włączony w cenę kontraktu.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego . W okresie trwania budowy i wykańczania robót wykonawca będzie:

a/ utrzymać teren budowy i wykopy bez wody stojącej,

b/ podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowania się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej innych ,a wynikających ze skażenia , hałasu ,lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania . Stosując się do tych wymagań będzie miał wgląd 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 sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy ,na terenie baz produkcyjnych, pomieszczeniach biurowych , mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich . Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy .

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia , nie będą dopuszczone do użycia . Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego . Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia ,wydane przez uprawnioną jednostkę ,jednocześnie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót ,a po zakończeniu robót ich szkodliwość znika /np. materiały pyłaste / mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej . Jeżeli wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska ,to konsekwencje tego poniesie zamawiający.

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 potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji . Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót ,które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót . O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej potrzebnej pomocy przy dokonywaniu napraw . Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych przez Zamawiającego .

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów .

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i w sposób ciągły będzie o takim przewozie powiadamiał Inżyniera .Pojazdy i ładunki powodujące wyposażenia na teren robót . Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków 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 zgodnie z poleceniami Inżyniera.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma 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 publicznego .Uznaje się , że wszelkie koszty związane z wypełnieniem

wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej .

1.5.11.Ochrona i utrzymanie robót

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

1.5.12.Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw , przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót . Wykonawca będzie praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach , przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty .

2. MATERIAŁY

2.1.Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania , zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera .Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie , że wszelkie 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 S. T. W czasie postępu robót.

2.2.Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie zezwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródło wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła , Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi . Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła .Wykonawca poniesie wszelkie koszty a w tym ;opłaty , wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót .Humus i nadkład czasowo zdjęte terenu wykopów , ukopów i miejsc pozyskiwania piasku i żwiru będą formowane w hały i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu robót .Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera . Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi ,które zostały wyszczególnione w Kontrakcie .Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze .

2.3.Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami . Próbkami materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości .Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości . W przypadku gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki ;
a)Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji ,b/ Inżynier będzie miał wolny dostęp , w dowolnym czasie , do tych części wytwórni , gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu .

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy , bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera . Jeżeli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie

tych materiałów do innych robót , niż te dla których zostały zakupione , to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera . Każdy rodzaj robót , w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały , Wykonawca wykonuje na własne ryzyko , licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem .

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca , aby tymczasowo składowane materiały , do czasu gdy będą one potrzebne do robót były zabezpieczone zanieczyszczeniem , zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera . Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę .

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

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

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego rodzaju 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 S.T. i P.Z.J. lub w projekcie organizacji robót , zaakceptowanym przez Inżyniera , w przypadku braku ustaleń w jakich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera . Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót , zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, S.T. i wskazaniami Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem . Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy . Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania . Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania , tam gdzie jest to wymagane przepisami . Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub S.T. przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach , Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu . Wybrany sprzęt po akceptacji Inżyniera nie może być później zmieniany bez jego zgody . Jakikolwiek , sprzęt , maszyny i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu , zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót .

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu , nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów . Liczba środków transportu będzie zapewniać Doprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej , S.T. i wskazaniami Inżyniera , w terminie przewidzianym Kontraktem . Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na i innych parametrów technicznych . Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z Terenu Budowy . Wykonawca będzie usuwać na bieżąco , na własny koszt , wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy .

5. WYKONYWANIE ROBÓT

1.5. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót , za ich zgodność z Dokumentacją Projektową , wymaganiami S.T. P.Z.J , projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera . Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wszystkich elementów zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez

Inżyniera . Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną , jeśli wymagać będzie Inżynier , poprawione przez Wykonawcę na własny koszt . Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność . Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji bądź odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie , Dokumentacji Projektowej i w S.T. , a także w normach i wytycznych . Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót , rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów , doświadczenia przeszłości , wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię . Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym , po ich otrzymaniu przez Wykonawcę , pod groźbą zatrzymania robót . Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Program Zapewnienia Jakości [PZJ]

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości , w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową , S.T. oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera . Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót , w tym terminy i sposób prowadzenia robót;
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót;
- 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 sterowania jakością wykonywanych robót;
- wyposażenia w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli / opis laboratorium własnego lub laboratorium , któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań ,
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych , zapis pomiarów , nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym , proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi ;

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 kontrolno pomiarowe ,
- rodzaje ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów , spoiw , lepiszczy i kruszyw itp. ,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu ,
- sposób i procedurę pomiarów i badań / rodzaj i częstotliwość pobieranych próbek , legalizacja i sprawdzanie urządzeń ; itp. / prowadzonych podczas dostaw materiałów , wytwarzanych 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 zapewni odpowiedni system kontroli , włączając personel , laboratorium , sprzęt , zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robot . Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia w celu zademonstrowania , że poziom ich wykonania jest zadawalający . Wykonawca będzie przeprowadzać badania i pomiary materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie , że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i S.T. . Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w S.T. , normach i wytycznych .W przypadku , gdy nie zostały one tam określone , Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny , aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Kontraktem . Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa , że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację , zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań . Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych , w celu ich inspekcji . Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych , sprzętu , zaopatrzenia laboratorium , pracy personelu lub metod badawczych . Jeżeli niedociągnięcia będą tak poważne , że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań , Inżynier natychmiast wstrzyma ich 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 statystycznych metod pobierania próbek , opartych na zasadzie , że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań . Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek . Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe 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 wypadku koszty te pokrywa Zamawiający . Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera . Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera .

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie pomiary i badania będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm . W przypadku gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w S.T., stosować można wytyczne krajowe , albo inne procedury , zaakceptowane przez Inżyniera . Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań , Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju , miejscu i terminie pomiaru lub badania . Po wykonaniu pomiaru lub badania , Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji przez Inżyniera.

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości . Wyniki badań (kopie) będą przekazywane na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych przez niego zaakceptowanych .

6.6 Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia , Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli , pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów . Inżynier ,po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę , będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami S. T. Na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy i na swój koszt . Jeżeli wyniki tych badań wykażą że raporty Wykonawcy są niewiarygodne , to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań , albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją Projektową i S.T. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę , Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w S.T. .W przypadku materiałów , dla których atesty są wymagane przez S.T. , każda partia dostarczona do robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy . Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta ,poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań . Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi . Materiały posiadające atesty a urządzenia ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie . Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z S,T, to taki materiał lub urządzenie zostaną odrzucone.

6.8.Dokumenty Budowy

/1/ Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego . Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy .Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót , stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy . Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania , podpisem osoby ,która dokonała zapisu , z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego . Zapisy będą czytelne , dokonane trwałą techniką , w porządku chronologicznym , bezpośrednio jeden pod drugim ,

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

Do Dziennika należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy ,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej ,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramu robót ,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót ,
- przebieg robót ,trudności i przeszkody w ich prowadzeniu , okresy i przyczyny przerw w robotach ,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót , z podaniem powodu ,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających , ulegających zakryciu , częściowych i końcowych odbiorów robót ,
- wyjaśnienia , uwagi i propozycje Wykonawcy ,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegającym ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z wymaganiami 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 wykonywania zabezpieczenia robót ,
- dane dotyczące jakości materiałów , pobierania próbek , oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem ,kto je przeprowadzał ,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowy z podaniem , kto je przeprowadzał ,
- inne istotne informacje o przebiegu robót .

Propozycje ,uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy ,wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się . Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska . Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się . Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót .

/2/ Księga Obmiaru Księga

Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót . Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Wycenionym Ślepym Kosztorysie i wpisuje do Księgi Obmiaru .

/3/ Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne , atesty materiałów , orzeczenia o jakości materiałów , recepty laboratoryjne i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości . Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót . Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera .

/4/ Pozostałe dokumenty budowy

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

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

6.9 Przechowywanie dokumentów budowy

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i S.T. w jednostkach ustalonych w Wycenionym Ślepym Kosztorysie . Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru , co najmniej na trzy dni .Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru . Jakikolwiek lub przeoczenie / opuszczenie / w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub gdzie indziej w S.T. nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót . Błędne

dane zostaną poprawione wg Instrukcji Inżyniera na piśmie . Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera .

7.2. Zasady określania ilości robót

Długości odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone wzdłuż linii osiowej . Jeżeli S.T. dla danych rodzajów robót nie wymagają tego inaczej , objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój . Ilości , które mogą być obmierzone wagowo , będą ważone w tonach lub w kilogramach zgodnie z wymaganiami S.T.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy ,stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera . Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę . Jeżeli urządzenia 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 jednoznacznie wymaganom S.T.. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera. Ważenie dostarczanych materiałów budowlanych Inwestor może dokonywać na wagach innych instytucji.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót ,a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót . Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonania . Obmiar podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem . Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny . Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiaru . W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiaru , którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbioru robót

W zależności od ustaleń odpowiednich S.T. , roboty podlegają następującym etapom odbioru , dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy ;

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót , które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu . Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót .Odbioru robót dokonuje Inżynier . Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera . Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie , nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera . Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary , w konfrontacji z Dokumentacją Projektową ,S.T. i uprzednimi ustaleniami.

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 końcowym robót.

8.4. Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt. 8.5. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i S.T. W toku odbioru końcowego 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 ustala nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i S.T. z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwa ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

8.5 Dokumenty do odbioru ostatecznego robót

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego jest protokół sporządzony według wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty;

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami;
- Specyfikacje Techniczne,
- uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu, i udokumentowanie jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dziennik Budowy i Księgi Obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne z ST i PZJ,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów – opinię technologiczną sporządzoną podstawie na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z PZJ i ST,
- sprawozdanie techniczne,
- rozliczenie finansowe budowy,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego,

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać;

- zakres i lokalizację wykonanych robót, wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

W przypadku gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego. Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.6. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznymi zaistniałych w okresie gwarancyjnym. odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Ślepego Kosztorysu. Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w punkcie 9 ST I Dokumentacji Projektowej. Cena jednostkowa będzie obejmować;

- robociznę bezpośrednią,

- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu ,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi / sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem , montaż i demontaż na stanowisku pracy /,
- koszty pośrednie w skład których wchodzi ; płace personelu i kierownictwa budowy ,pracowników nadzoru i laboratorium , koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy / w tym doprowadzenie energii i wody , budowa dróg dojazdowych itp. / , koszty dotyczące oznakowania robót , wydatki dotyczące bhp , usługi obce na rzecz budowy 'opłaty za dzierżawę placu i bocznic , ekspertyzy dotyczące wykonania robót , oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy ,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót , i w okresie gwarancyjnym ,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami .

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT . Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym w przedmiarze robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

D-01.03.04 PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH PRZY PRZEBUDOWIE I BUDOWIE DRÓG

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych w ramach **przebudowy drogi gminnej w Proszówku, gmina Grębocice**.

1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty omówione w ST mają zastosowanie do przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych przy budowie i przebudowie dróg publicznych.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Kanalizacja magistralna - kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona do kabli linii magistralnych, międzycentralowych, międzymiastowych okręgowych i pośrednich.

1.4.3. Kanalizacja rozdzielcza - kanalizacja kablowa jedno- lub dwutorowa przeznaczona do kabli linii rozdzielczych.

1.4.4. Blok kanalizacji kablowej - blok betonowy z jednym lub wieloma otworami stosowany do zestawienia ciągów kanalizacji kablowej.

1.4.5. Ciąg kanalizacji - bloki kanalizacji kablowej lub rury ułożone w wykopie jeden za drugim i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.

1.4.6. Studnia kablowa - pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

1.4.7. Studnia kablowa magistralna - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.

1.4.8. Studnia kablowa rozdzielcza - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.

1.4.9. Studnia kablowa szafkowa - studnia kablowa przed szafką lub rozdzielnicą kablową.

1.4.10. Szafka kablowa - metalowe lub z mas termoplastycznych pudło wraz z konstrukcją wsporczą do montażu głowic kablowych.

1.4.11. Kablowa sieć miejscowa - sieć łączy telefonicznych z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale telefoniczne między sobą oraz centrale telefoniczne ze stacjami abonenckimi.

- 1.4.12.** Sieć międzycentralowa - część linii miejscowej obejmująca linie łączące centrale telefoniczne w jednym mieście.
- 1.4.13.** Sieć abonencka - część sieci miejscowej od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych.
- 1.4.14.** Sieć magistralna - część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.
- 1.4.15.** Sieć rozdzielcza - część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.
- 1.4.16.** Łącze - zestaw przewodów i urządzeń między centralami, centralą a aparatem abonenckim.
- 1.4.17.** Tor abonencki - para żył kablowych lub napowietrznych między centralą a aparatem telefonicznym.
- 1.4.18.** Tor międzycentralowy - dwie lub trzy żyły w linii pomiędzy centralami w jednym mieście.
- 1.4.19.** Telekomunikacyjna linia kablowa dalekosiężna - linia wybudowana z kabli typu dalekosiężnego.
- 1.4.20.** Telekomunikacyjna linia kablowa międzymiastowa - linia łącząca co najmniej dwie centrale międzymiastowe.
- 1.4.21.** Telekomunikacyjna linia kablowa wewnątrzstrefowa - linia łącząca centralę okręgową z centralą międzymiastową.
- 1.4.22.** Odcinek wzmacniakowy - odcinek linii kablowej między dwoma sąsiednimi stacjami wzmacniakowymi.
- 1.4.23.** Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka - długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.
- 1.4.24.** Długość elektryczna - rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.
- 1.4.25.** Falowanie kabla - sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której układa się kabel.
- 1.4.26.** Zespół pupinizacyjny - cewka lub odpowiednio połączony zespół cewek pupinizacyjnych w obudowie.
- 1.4.27.** Pupinizacja - wmontowanie w kabel dalekosiężny cewek, których zadaniem jest zrównanie reaktancji pojemnościowej z reaktancją indukcyjną kabla.
- 1.4.28.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. materiały

2.1. Ogólne wymagania

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

Materiały do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych nabywane są przez Wykonawcę u wytwórców. Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

2.2. Materiały budowlane

2.2.1. Cement

Do wykonania studni kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-88/B-30000 [43].

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [50] i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

2.2.2. Piasek

Piasek do budowy studni kablowych i do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04 [1].

2.2.3. Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 [2]. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.

2.3. Elementy prefabrykowane

2.3.1. Prefabrykowane studnie kablowe

Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane z betonu klasy B 20 zgodnie z normą PN-88/B-06250 [3].

Studnie kablowe i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany należy układać w oddzielnych stosach.

2.3.2. Bloki betonowe płaskie

Bloki betonowe płaskie powinny być zgodne z BN-74/3233-15 [5].

Składowanie powinno być identyczne jak elementów studni kablowych.

2.4. Materiały gotowe

2.4.1. Rury z polichlorku winylu (PCW)

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych rury z polichlorku winylu powinny odpowiadać normie PN-80/C-89203 [6].

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

2.4.2. Elementy studni kablowych

Do budowy studni kablowych należy stosować następujące ich części:

- wietrznik do pokryw odpowiadający BN-73/3233-02 [44],
- ramy i pokrywy odpowiadające BN-73/3233-03 [45],
- wsporniki kablowe odpowiadające BN-69/9378-30 [46].

Powyższe elementy powinny być składowane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

2.4.3. Szafki kablowe

Budowane w ciągach kanalizacji teletechnicznej szafki kablowe powinny być zgodne z normą BN-86/3223-16 [47].

Szafki kablowe metalowe i z tworzyw sztucznych należy przechowywać w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

2.4.4. Skrzynki kablowe

Skrzynki kablowe instalowane na słupach kablowych powinny być zgodne z normą BN-80/3231-25 [14] i BN-80/3231-28 [15].

Skrzynki kablowe powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach i nie narażone na uszkodzenia mechaniczne.

2.4.5. Zespoły i skrzynie pupinizacyjne

Zespoły i skrzynie pupinizacyjne powinny odpowiadać normie BN-79/3223-02 [48].

Skrzynie zespołów pupinizacyjnych powinny być przechowywane w pozycji normalnej pracy, zabezpieczone przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Zespoły pupinizacyjne luzem powinny być przechowywane w opakowaniu fabrycznym, w pozycji pionowej, w temperaturze od 0°C do 30°C i wilgotności nie większej niż 80%.

2.4.6. Kable

Typy kabli telekomunikacyjnych, ich pojemności i średnice żył ustala się w uzgodnieniu z urzędem telekomunikacyjnym odpowiednim dla danego terenu.

Zastosowane kable powinny odpowiadać wymogom odpowiednich norm wg wykazu w punkcie 10.1 ST.

Kable telekomunikacyjne dostarczane są na bębnach drewnianych, których wielkości określone są w normie PN-76/D-79353 [7] i zależą od średnicy kabla i jego powłoki.

Każdy bęben jest nacechowany numerem wielkości i numerem ewidencyjnym oraz następującymi znakami i napisami:

- nazwą i znakiem fabrycznym producenta,
- strzałką wskazującą kierunek obrotów bębna przy toczeniu.

Do jednej z tarcz bębna przymocowana jest tabliczka, na której podany jest typ kabla, jego długość i ciężar oraz producent.

Stosuje się następujące typy kabli:

- 1) Kable kanałowe - w liniach kablowych kanałowych powinny być stosowane telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji papierowej i powłoce ołowianej (TKM), wg PN-85/T-90310 [10] i PN-85/T-90311 [11] oraz telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji papierowo-powietrznej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową (XTKMwX) wg PN-83/T-90331 [12]. W uzgodnieniu z odpowiednim urzędem telekomunikacyjnym można stosować telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji polietylenowej (XTKMx) wg PN-83/T-90330 [13].
- 2) Kable ziemne - w liniach kablowych ziemnych powinny być stosowane telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji papierowej i powłoce ołowianej opancerzone wg PN-85/T-90311 [11]. W uzgodnieniu z urzędem telekomunikacyjnym można stosować telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji polietylenowej wg PN-83/T-90330 [13] oraz o izolacji i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, nieopancerzone i opancerzone z osłoną polietylenową lub polwinitową, wg PN-83/T-90331 [12].
- 3) Kable nadziemne - w odcinkach nadziemnych kablowych powinny być stosowane telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji papierowej i powłoce ołowianej (TKM), wg PN-85/T-90311 [11] oraz o izolacji i powłoce z tworzyw termoplastycznych wg PN-83/T-90330 [13]. Ilość czwórek w tych kablach nie może przekroczyć 30.
- 4) Kable dalekosiężne - do budowy telekomunikacyjnych linii kablowych dalekosiężnych należy stosować następujące kable:
 - a) dalekosiężne symetryczne z wiązkami parowymi, o izolacji polietylenowej piankowej i o powłoce aluminiowej, nieopancerzonej i opancerzonej z osłonami ochronnymi wg PN-84/T-90340 [24], PN-84/T-90341 [25], PN-84/T-90342 [26],
 - b) dalekosiężne symetryczne z wiązkami czwórkowymi, o izolacji polietylenowej i o powłoce ołowianej, z osłonami ochronnymi wg PN-84/T-90345 [27], PN-84/T-90346 [51], PN-84/T-90347 [28],
 - c) dalekosiężne symetryczne z wiązkami czwórkowymi, o izolacji papierowo-powietrznej i polistyrenowo-powietrznej, o powłoce metalowej, z osłonami ochronnymi wg PN-87/T-90350 [52], PN-87/T-90351 [29], PN-87/T-90352 [30],
 - d) miejscowe z żyłami o izolacji papierowej i powłoce ołowianej, nieopancerzone i opancerzone z osłonami ochronnymi wg PN-85/T-90310 [10], PN-85/T-90311 [11],
 - e) miejscowe z żyłami o izolacji i powłoce polietylenowej lub stalowej, nieopancerzone i opancerzone z osłonami ochronnymi wg PN-83/T-90330 [13], PN-83/T-90331 [12], PN-83/T-90332 [31], a także ekranowane o powłoce stalowej wg WT-84/K-187 [32],
 - f) dalekosiężne współosiowe z parami typu 1.2/4.4 i 2.6/15 o powłokach ołowianych i aluminiowych, nieopancerzone i opancerzone wg WT-86/K-91.02 [33] i WT-86/K-245.02 [34],
 - g) dalekosiężne rozdzielcze z wiązkami czwórkowymi i parowymi o izolacji polietylenowej piankowej i o powłoce ołowianej, odpowiednio wg WT-80/K-132 [35] i WT-80/K-133 [36],
 - h) dalekosiężne z wiązkami czwórkowymi o izolacji piankowej, ekranowe, o powłoce stalowej, z osłoną polietylenową wg WT-84/K-186 [37].

Ustalenie typu kabla, ilości żył, rodzaju izolacji i osłony ze względu na przebudowę, a nie budowę linii kablowej należy do odpowiedniego Zakładu Radiokomunikacji i Teletransmisji.

3. sprzęt

3.1. Ogólne wymagania

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

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

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

3.2. Sprzęt do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, w zależności od zakresu robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- ubijak spalinowy,
- żurawik hydrauliczny,
- sprężarka powietrzna spalinowa, przewoźna,
- wciągarka mechaniczna kabli,
- wciągarka ręczna kabli,
- miernik sprzężeń pojemnościowych,
- sprężarka powietrzna, spalinowa, przewoźna,
- megomierz,
- mostek kablowy,
- generator poziomu do 20 kHz,
- miernik poziomu do 20 kHz,
- przesłuchomierz,
- koparka jednonaczyniowa kołowa,
- urządzenie do przebić poziomych,
- ciągnik balastowy,
- koparka na podwoziu gąsiennicowym,
- żuraw samochodowy 6 t,
- ciągnik siodłowy z naczepą,
- pługoukładacz kabli na ciągniku gąsiennicowym,
- ciągnik gąsiennicowy,
- miernik pojemności skutecznej,
- zespół prądnicowy jednofazowy do 2,5 kVA,
- próbnik wytrzymałości izolacji,
- wzmacniacz heterodynowy,
- miernik oporności pozornej,
- poziomoskop,
- równoważnik nastawny,
- transformator symetryczny,
- wzmacniacz mocy,
- oscyloskopowy miernik sprzężeń.

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, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu, w zależności od zakresu robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłuźycowa,
- przyczepa do przewozu kabli,
- przyczepa niskopodwoziowa.

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

Przy przebudowie i budowie dróg występujące kablowe linie telekomunikacyjne, które nie spełniają wymagań norm BN-73/8984-05 [8], BN-76/8984-17 [17], BN-88/8984-17/03 [38] i BN-89/8984-18 [42] podlegają przebudowie.

Technologia przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii, który w sposób ogólny określa sposób przebudowy.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to kolizyjne kablowe linie telekomunikacyjne należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy niekolidujący odcinek linii mający identyczne parametry techniczne jak linia istniejąca,
- wykonać połączenie nowego odcinka linii z istniejącym poza obszarem kolizji z drogą, przy zachowaniu ciągłości pracy poszczególnych obwodów linii,
- zdemontować kolizyjny odcinek linii.

Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy [53].

Demontaż kolizyjnych odcinków kablowych linii telekomunikacyjnych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby demontowane elementy nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym demontaż.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów 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 linii bez demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inżyniera.

Wykopy powstałe po demontażu elementów linii powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 0,85.

Wykonawca przekaze nieodpłatnie użytkownikowi zdemontowane materiały.

5.1.1. Kanalizacja teletechniczna

5.1.1.1. Lokalizacja kanalizacji

Wzdłuż dróg kanalizacja kablowa powinna być ułożona równolegle do osi drogi poza pasem drogowym lub za zgodą zarządu drogowego w pasie drogowym, zgodnie z ustawą nr 60 Rady Ministrów [54].

5.1.1.2. Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- a) na prostej trasie kanalizacji oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji - studnie przelotowe,
- b) na załomach trasy - studnie narożne,
- c) na odgałęzieniach kanalizacji - studnie odgałęźne,
- d) przed szafkami kablowymi - studnie szafkowe,
- e) na zakończeniach kanalizacji - studnie końcowe.

5.1.1.3. Długość przelotów między studniami

Długość przelotów między sąsiednimi studniami nie powinna przekraczać:

- a) 120 m między studniami magistralnymi dla kanalizacji z rur stalowych lub bloków betonowych,
- b) 150 m między studniami magistralnymi dla kanalizacji z rur PCW,
- c) 100 m między studniami rozdzielczymi SK2 dla kanalizacji z rur stalowych lub bloków betonowych,
- d) 120 m między studniami rozdzielczymi SK2 dla kanalizacji z rur PCW,
- e) 50 m między studniami rozdzielczymi SK2 i SK1 dla kanalizacji z rur stalowych i bloków betonowych,
- f) 70 m między studniami rozdzielczymi SK2 i SK1 dla kanalizacji z rur PCW.

5.1.1.4. Głębokość ułożenia kanalizacji

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło:

- a) 0,7 m dla kanalizacji magistralnej,
- b) 0,6 m dla kanalizacji rozdzielczej 2-otworowej,
- c) 0,5 m dla kanalizacji rozdzielczej 1-otworowej.

Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 0,8 m. W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji do 0,4 m jeśli jest zbudowana z rur PCW i 0,2 m jeśli jest zbudowana z bloków betonowych.

5.1.1.5. Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja powinna, na odcinkach między sąsiednimi studniami, przebiegać po linii prostej.

Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji z bloków betonowych od linii prostej wynoszą:

- a) 3 cm przy przelocie między studniami do 30 m,
- b) 5 cm przy przelocie między studniami od 30 do 50 m,
- c) 7 cm przy przelotach między studniami od 50 do 75 m,
- d) 10 cm przy przelotach między studniami od 75 do 100 m,
- e) 12 cm przy przelotach między studniami od 100 do 120 m.

Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych.

W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur PCW mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m.

5.1.1.6. Spadek kanalizacji

Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3%. Przy wprowadzaniu do komór kablowych spadek można zwiększyć do 2%, a do budynków do 5%.

5.1.1.7. Ciągi kanalizacji

5.1.1.7.1. Wymagania ogólne

Ilość otworów kanalizacji powinna być ustalona w uzgodnieniu z urzędem telekomunikacyjnym odpowiednim dla danego terenu.

5.1.1.7.2. Zestawy z bloków betonowych

Do zestawów kanalizacji z bloków betonowych należy stosować bloki betonowe wg BN-74/3233-15 [5].

5.1.1.7.3. Zestawy z rur PCW

Do zestawów kanalizacji z rur PCW należy stosować rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu o średnicy 120 mm (110 mm) i grubościach ścianek nie mniejszych od 2 mm wg BN-80/C-89203 [6].

5.1.8. Roboty ziemne

5.1.8.1. Trasa kanalizacji

Wytyczona w terenie trasa kanalizacji kablowej powinna być zgodna z podaną w dokumentacji projektowej.

5.1.8.2. Głębokość wykopów

Głębokości wykopów podane są w tablicy 3 normy BN-73/8984-05 [8]. W przypadkach przewidywanej rozbudowy kanalizacji wykopy powinny być odpowiednio głębsze.

5.1.8.3. Szerokość wykopów

Szerokości wykopów podane są w tablicy 4 normy BN-73/8984-05 [8].

5.1.8.4. Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania podane w punkcie 5.9 normy BN-73/8984-05 [8]. Ściany wykopów powinny być pochyłe.

5.1.8.5. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami pkt 3.6 normy BN-73/8984-05 [8]. W gruntach mało spoiстых na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu kl. B20 o grubości co najmniej 10 cm.

5.1.9. Układanie ciągów kanalizacji

5.1.9.1. Układanie bloków betonowych

Układane bloki betonowe powinny być oczyszczone. Na odcinku od studni do studni bloki powinny być układane bez załamań i wyboczeń w pionie i poziomie. Miejsce styków bloków, po

połączeniu ich kołkami stalowymi z pręta o średnicy 8 mm, powinny być polane wodą i pokryte zaprawą z betonu kl. B20 szerokości około 10 cm i grubości co najmniej 2 cm.

Po zestawieniu dwóch kolejnych bloków powinna być sprawdzona współosiowość obu bloków za pomocą sprawdzianu wg BN-76/3238-13 [9].

5.1.9.2. Układanie rur PCW

Z pojedynczych rur PCW należy tworzyć zestawy kanalizacji wg ustalonych z urzędem telekomunikacyjnym ilości otworów w warstwach.

Odległości pomiędzy poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. Na przygotowane dno wykopu należy ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie. W przypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianym gruntem, wyrównać i ubijać ubijakiem mechanicznym.

5.1.10. Zасыpywanie kanalizacji

5.1.10.1. Zасыpywanie kanalizacji z bloków betonowych

Zасыpywanie ciągów kanalizacji z bloków betonowych należy rozpoczynać od zасыpania przestrzeni między ściankami wykopu i bocznymi ściankami bloków piaskiem lub rozkruszonym gruntem.

Następne bloki powinny być zасыpane rozdrobnionym gruntem w warstwie o grubości około 10 cm bez ubijania, a z kolei warstwami rodzimego gruntu o grubości po około 20 cm ubijając każdą warstwę ubijakami mechanicznymi.

5.1.10.2. Zасыpywanie kanalizacji z rur PCW

Ostatnią, górną warstwę kanalizacji z rur PCW należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszej od 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianego gruntu grubości około 20 cm. Następnie należy zasypać wykop gruntem warstwami co 20 cm i ubijać ubijakami mechanicznymi.

5.1.11. Kanalizacja kablowa na mostach i wiaduktach

Ciągi kanalizacji w konstrukcji żelbetowej mostów i wiaduktów powinny być budowane z bloków betonowych, rur PCW lub rur stalowych.

5.1.12. Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji

5.1.12.1. Trasa kanalizacji

Na skrzyżowaniach z jezdniami trasa kanalizacji powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.1.8.1 niniejszej ST i zlokalizowana pod kątem 90° do osi jezdni z dopuszczalną odchyłką 15° . Pod projektowanymi drogami kanalizację teletechniczną należy układać w wykopach przed robotami drogowymi, a pod jezdniami istniejącymi metodą poziomego wiercenia sprzętem dostępnym Wykonawcy i zaakceptowanym przez Inżyniera.

5.1.12.2. Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się w zasadzie nad tymi urządzeniami. Inne rozwiązania dopuszcza się tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy pokrycie kanalizacji górą byłoby mniejsze od wymaganego wg pkt 5.1.4 niniejszej ST.

Najważniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w tablicy 5 normy BN-73/8984-05 [8].

5.2. Studnie kablowe

5.2.1. Stosowane typy studni kablowych

Na ciągach kanalizacji kablowej należy stosować studnie kablowe wg klasyfikacji i wymiarów zgodnych z wymaganiami normy BN-85/8984-01 [4].

Studnie kablowe należy stosować wg zasad:

- a) SK1 - kanalizacja 1-otworowa rozdzielcza,
- b) SK2 - kanalizacja 2-otworowa rozdzielcza,
- c) SK6 - kanalizacja od 2 do 6 otworów magistralna,
- d) SK12 - kanalizacja od 6 do 12 otworów magistralna,
- e) SK24 - kanalizacja od 12 do 24 otworów magistralna,
- f) SKS - przed szafkami kablowymi.

5.2.1.1. Wykonywanie studni bezpośrednio na budowie

Studnie bezpośrednio na budowie powinny być wykonywane zgodnie z normą BN-73/8984-05 [8] i typową dokumentacją na nie.

5.2.1.2. Wykonywanie studni z prefabrykatów

Wykonywanie studni kablowych z prefabrykatów powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w typowej dokumentacji na te studnie (katalog).

5.3. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe

5.3.1. Stosowane typy kabli

Typy stosowanych kabli podaje się w punkcie 2.4.6 OST.

5.3.2. Pupinizacja kabli

Jeśli przebudowywane telekomunikacyjne linie miejscowe są pupinizowane, w przebudowie należy zachować parametry elektryczne pupinizowanych czwórek.

5.3.3. Układanie kabli w kanalizacji

Układanie kabli w kanalizacji powinno być wykonywane z zachowaniem następujących postanowień:

- a) w pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie ciągu kanalizacji, a do jednego otworu nie wolno wciągać więcej niż:
 - 1 kabel, jeżeli średnica zewnętrzna jest większa od 50 mm,
 - 2 kable, jeżeli suma ich średnic nie przekracza 75% średnicy otworu,
 - 3 i więcej kabli, jeżeli suma ich średnic nie przekracza wielkości średnicy otworu kanalizacji,
- b) w studniach kablowych kable powinny być ułożone na wspornikach kablowych, kable nie powinny się krzyżować między sobą, promień wygięcia kabla TKM nie powinien być mniejszy od 10-krotnej jego średnicy, a kabla XTKM od 12-krotnej jego średnicy.

5.3.4. Układanie kabli w ziemi

Kable ziemne sieci miejscowej powinny być ułożone równoległe do osi drogi i równoległe do ciągów innych urządzeń podziemnych.

Kabel ziemny powinien być ułożony w wykopie linią falistą, przy czym zwiększenie długości na falowanie powinno wynosić co najmniej 2‰, a na terenach zapadlinowych co najmniej 2% długości trasowej.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi liczona od powierzchni do odzieży nie powinna być mniejsza od 0,8 m. W miejscach skrzyżowania kabla z innymi urządzeniami podziemnymi dopuszcza się zmniejszenie tej odległości do 0,5 m.

Przy złączach kablowych w ziemi, zapasy kabli nie powinny być mniejsze od 0,25 m, a przy skrzyni pupinizacyjnej od 0,5 m z każdej strony złącza lub skrzyni.

5.3.5. Zawieszanie kabli

Kable linii nadziemnych należy zawieszać na linkach nośnych lub drutach, zakończonych naprężnikami śrubowymi wg BN-70/3233-05 [49].

Odległość między sąsiednimi haczykami zawieszonymi na linie nośnej lub drucie, powinna wynosić:

- 0,25 m - dla kabli o średnicy do 18 mm,
- 0,3 m - dla kabli o średnicy powyżej 18 mm.

Wysokość zawieszenia kabla od dróg nie powinna być mniejsza od 3,5 m w odniesieniu do najniższej położonego punktu kabla od powierzchni terenu.

5.3.6. Wprowadzenie kabli na słupy kablowe

Odcinek kabla wprowadzony do skrzynki kablowej na słupie linii napowietrznej powinien być zabezpieczony osłoną ochronną lub rurą z PCW do wysokości 3 m w górę i 0,5 m w dół od powierzchni ziemi. Przy słupie powinien być ułożony zapas kabla.

Wprowadzone na słup kable należy zakończyć głowicami mocowanymi w skrzynkach kablowych 10 x 2 wg BN-80/3231-25 [14] i 30 x 2 wg BN-85/3231-28 [15].

5.3.7. Montaż kabli

Złącza na kablach obołowionych powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-65/8984-11 [16]. Złącza na kablach XTKMX powinny być wykonane zgodnie z instrukcją montażu [50].

5.3.8. Skrzyżowania i zbliżenia

5.3.8.1. Skrzyżowania i zbliżenia kabli ziemnych z drogami

Przejście kabla ziemnego pod drogami powinno być wykonane w rurach stalowych, betonowych lub innych o nie gorszej wytrzymałości mechanicznej, układanych zgodnie z wymaganiami BN-73/8984-05 [8].

5.3.8.2. Skrzyżowania kabli ziemnych z rurociągami

Przy skrzyżowaniu linii kablowej z rurociągiem podziemnym, kabel powinien być ułożony nad rurociągiem. Jeśli odległość w pionie między rurociągiem a kablem mniejsza jest od podanych w tablicy 5 normy BN-76/8984-17 [17], należy stosować jako rurę ochronną stalową lub inną o nie gorszych właściwościach na długości po 1,0 m z obu stron miejsca skrzyżowania od gabarytu rurociągu.

5.3.8.3. Skrzyżowania telekomunikacyjnych kabli ziemnych z kablami elektroenergetycznymi

Skrzyżowania telekomunikacyjnych kabli miejscowych z elektroenergetycznymi liniami kablowymi powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami PN-78/E-05125 [18].

5.3.8.4. Zbliżenia telekomunikacyjnych kabli ziemnych z podbudową linii elektroenergetycznych

Zbliżenia telekomunikacyjnej linii kablowej z podbudową linii elektroenergetycznych powinny być zgodne z PN-75/E-05100 [19].

5.3.8.5. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabla ziemnego od innych urządzeń i obiektów

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabla ziemnego od innych urządzeń i obiektów podane są w tablicy 5 normy BN-76/8984-17 [17].

5.3.8.6. Skrzyżowania telekomunikacyjnych linii kablowych nadziemnych z drogami

Najmniejsza dopuszczalna wysokość zawieszenia telekomunikacyjnych kabli nadziemnych przy skrzyżowaniu z drogami powinna wynosić 5 m.

5.3.9. Ochrona linii kablowych

5.3.9.1. Zabezpieczenie kabli od uszkodzeń mechanicznych

Kabel ziemny powinien być zabezpieczony od uszkodzeń mechanicznych przykrywkami kablowymi w następujących przypadkach:

- a) na całym przebiegu w terenie zabudowanym oraz dodatkowo po 10 m z każdej strony granicy zabudowy,
- b) przy zbliżeniach z kablami elektroenergetycznymi i innymi urządzeniami podziemnymi o odległościach mniejszych od 1,0 m - na całej długości zbliżenia.

5.3.9.2. Zabezpieczenie kabli od wyładowań atmosferycznych

W miejscach wprowadzenia torów napowietrznych do kabli sieci miejscowej należy w skrzynkach kablowych na słupach stosować zespoły odgromnikowo-bezpiecznikowe.

5.3.9.3. Kontrola ciśnieniowa szczelności powłok kabli

W sieciach miejscowych należy stosować bezpiecznikowy system kontroli ciśnieniowej kabli wg BN-76/8984-26 [20]. Kontrolą ciśnieniową powinny być objęte kable międzycentralowe i magistralne.

5.3.10. Znakowanie telekomunikacyjnych kabli miejscowych

5.3.10.1. Wymagania ogólne

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, kablach, głowicach oraz puszkach i skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonać za pomocą szablonów wg BN-73/3238-08 [21].

5.3.10.2. Znakowanie kabli

Znakowanie kabli w kanalizacji powinno być wykonane w studniach kablowych za pomocą opasek oznaczeniowych wg BN-72/3233-13 [22] z wyraźnie odcisniętymi numerami.

Oznaczenie położenia kabla ziemnego w miejscach, w których brak jest stałych i trwałych obiektów, powinno być wykonane słupkami oznaczeniowymi wg BN-74/3233-17 [23].

5.4. Telekomunikacyjne kable wewnątrzstrefowe i dalekosiężne

5.4.1. Uwagi ogólne

Zasady budowy telekomunikacyjnych kabli wewnątrzstrefowych (okręgowych) i dalekosiężnych (międzydzielcowych) są jednakowe i dlatego w dalszej części niniejszej OST nie rozróżnia się tego podziału.

5.4.2. Stosowane typy kabli

Typy kabli podaje się w punkcie 2.4.6.

5.4.3. Wybór trasy linii kablowej

5.4.3.1. Usytuowanie linii kablowej wzdłuż dróg

Trasa przebiegu linii kablowej wzdłuż dróg powinna być usytuowana poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy.

Na odcinkach dróg przechodzących przez tereny zabudowane, zalesione, zalewowe i bagniste lub zajęte przez różne obiekty nie pozwalające na dotrzymanie wymagań zbliżeń i skrzyżowań, dopuszcza się usytuowanie kabla odpowiednio w pasie drogowym:

- w koronie drogi na poboczu jezdni, na terenach bezpośrednio zabudowanych bez odcinków lub terenów zalewowo-bagnistych,
- poza koroną drogi - w przypadkach, gdy poza pasem drogowym istnieją tereny zalesione lub zadrzewione,
- w koronie drogi na poboczu za zgodą zarządu drogi.

Odległość ułożonego kabla od istniejącego lub projektowanego zadrzewienia drogowego powinna wynosić co najmniej 2 m licząc od lica pni drzew.

Odcinki instalacyjne kabli powinny być tak ułożone, aby złącza kablowe i skrzynie pupinizacyjne były usytuowane w miejscach zapewniających trwałe poziome ich położenie.

5.4.4. Dobór osłon złączowych i muf

Oslony złączowe i mufy powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST oraz dostosowane do typu kabla, średnic i liczby żył oraz średnicy zewnętrznej kabla, jak również warunków środowiskowych.

5.4.5. Odcinki pupinizacyjne

Nominalna długość odcinka pupinizacyjnego powinna wynosić $1700 \text{ m} \pm 2\%$. Długość ta powinna być jednakowa dla całej linii, z dopuszczalną różnicą między sąsiednimi odcinkami pupinizacyjnymi $\pm 10 \text{ m}$.

5.4.6. Układanie kabli w ziemi

5.4.6.1. Wymagania ogólne

Odcinki kabli mogą być układane ręcznie lub za pomocą maszyn. Zastosowana technologia układania kabli w ziemi powinna zapewnić właściwe ułożenie kabli.

Kable w ziemi powinny być układane bez naprężeń z falowaniem 0,3% długości.

Przy zmianie kierunku trasy linii kablowej promień gięcia kabla nie może być mniejszy od:

- 20-krotnej średnicy zewnętrznej - w przypadku kabli współosiowych,
- 16-krotnej średnicy zewnętrznej - w przypadku kabli symetrycznych z żyłami z izolacją polistyrenowo-powietrzną,
- 13-krotnej średnicy zewnętrznej - w przypadku kabli symetrycznych z powłoką ołowianą.

5.4.6.2. Głębokość układania kabli

Głębokość ułożenia kabla w ziemi mierzona od dolnej powierzchni kabla ułożonego na dnie rowu powinna wynosić:

- 1 m - dla kabli z torami współosiowymi oraz symetrycznymi dla systemów 60-krotnych i wyższych,
- 0,8 m - dla pozostałych kabli symetrycznych.

5.4.6.3. Zapasy kabli

W czasie układania kabli należy pozostawić następujące zapasy kabli:

- w miejscach styku dwóch odcinków fabrykacyjnych; końcówki kabli dla wykonania złącza powinny zachodzić na siebie na długość 1,5 m,
- przy złączach na kablach symetrycznych należy przewidzieć zapasy po 0,3 m z każdej strony złącza,
- przy złączach na kablach współosiowych należy przewidzieć zapasy po 0,5 m z każdej strony złącza,
- przy skrzyniach pupinizacyjnych należy przewidzieć ułożenie zapasów po 1,5 m z każdej strony skrzyni.

5.4.6.4. Oznaczenie przebiegu kabla

W dokumentacji powykonawczej linii kablowej powinny być zwymiarowane wzdłużnie i poprzecznie:

- przebieg kabla,
- położenie złączy, skrzyń pupinizacyjnych, stacji wzmacniakowych, przepustów dla kabla oraz zapasów kabla.

Domiarowanie powinno być wykonane do istniejących w terenie obiektów stałych lub do słupków oznaczeniowych ustawionych w czasie budowy linii kablowej. Należy stosować słupki oznaczeniowe (SO) lub oznaczeniowo-pomiarowe wg BN-74/3233-17 [23].

5.4.7. Układanie kabli w kanalizacji kablowej

5.4.7.1. Odcinki instalacyjne

Odcinki instalacyjne kabli powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

5.4.8. Znakowanie kabli

Kable w studniach kablowych powinny być oznaczone opaskami kablowymi wg BN-78/3233-13 [24] zawierającymi numer kabla.

5.4.9. Skrzyżowania i zbliżenia

5.4.9.1. Wymagania ogólne

Przebieg linii kablowej powinien być wykonany tak, aby liczba miejsc kolizyjnych z innymi urządzeniami była jak najmniejsza.

Skrzyżowanie kabli z drogami powinno być pod kątem 90° z dopuszczalną odchyłką do 15°.

5.4.9.2. Skrzyżowania i zbliżenia z drogami

Na skrzyżowaniach z drogami kable powinny być ułożone w kanalizacji kablowej lub też w rurach ochronnych stalowych, betonowych lub grubościennych z PCW ułożonych zgodnie z wymaganiami wg BN-73/8984-05 [8].

Rury ochronne powinny być ułożone poziomo na całej szerokości drogi i co najmniej po 0,5 m poza krawędzie drogi. Przy każdym końcu rury ochronnej powinien być ułożony zapas kabla o długości co najmniej 1 m.

Rury ochronne powinny być układane na głębokości:

- co najmniej 1,2 m od powierzchni dróg autostradowych,
- co najmniej 1,0 m od górnej powierzchni dróg pozostałych,
- co najmniej 0,5 m pod dnem rowu odwadniającego.

W przypadku równoległego usytuowania trasy linii kablowej w pasie drogowym odległość kabla powinna wynosić co najmniej:

- 1 m od krawędzi rowu odwadniającego lub linii podstawy nasypu,
- 1 m na zewnątrz od krawędzi jezdni, jeżeli istnieje konieczność usytuowania kabla w koronie drogi,
- 0,5 m od krawędzi jezdni, w chodniku lub pasie zieleni.

5.4.9.3. Skrzyżowania i zbliżenia z rurociągami

Przy skrzyżowaniu z rurociągami podziemnymi kable należy układać nad rurociągami w rurach ochronnych.

Długość rury powinna przekraczać o 1 m szerokość obrysu rurociągu z każdej jego strony. Dopuszcza się zabezpieczenie kabla blokami betonowymi wg BN-79/8976-78 [39].

Dopuszcza się również ułożenie kabla pod rurociągami, jeżeli górna powierzchnia jego ułożenia jest na głębokości mniejszej niż 0,5 m. W tym przypadku kabel powinien być ułożony w rurze ochronnej lub zabezpieczony pustakami kablowymi wg BN-79/8976-78 [39].

5.4.9.4. Skrzyżowania i zbliżenia z kablami elektroenergetycznymi

Skrzyżowania i zbliżenia telekomunikacyjnych linii kablowych z liniami kablowymi elektroenergetycznymi powinny być wykonane wg PN-76/E-05125 [18].

5.4.9.5. Skrzyżowania i zbliżenia z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi i stacjami transformatorowymi

Skrzyżowania i zbliżenia telekomunikacyjnych linii kablowych z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi i stacjami transformatorowymi powinny być wykonane wg PN-75/E-5100 [19].

5.4.10. Ochrona linii kablowych

5.4.10.1. Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi

Kable ułożone bezpośrednio w ziemi powinny być dodatkowo zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi w następujących przypadkach:

- a) na terenach zabudowanych miast, osiedli i wsi - w granicach zabudowy i po 10 m poza granicą,
- b) w miejscach ułożenia złączy kablowych, skrzyni pupinizacyjnych oraz po 1 m poza tymi miejscami,
- c) w miejscach położonych w odległości mniejszej niż 2 m do słupów linii telekomunikacyjnych lub elektroenergetycznych, a także od drzew na terenie leśnym.

Kable ułożone bezpośrednio w ziemi zabezpiecza się przed uszkodzeniami mechanicznymi przez:

- ułożenie nad kablem taśmy ostrzegawczej w kolorze żółtym z napisem „Uwaga kabel” - w połowie głębokości ułożenia kabla,
- ułożenie nad kablem kształtek ceramicznych, przykryw betonowych lub żelbetowych wg BN-72/3233-12 [40] na 10 cm warstwie piasku lub rozkruszonego gruntu.

5.4.10.2. Ochrona kabli ziemnych przed wyładowaniami atmosferycznymi

Ochrona kabli ułożonych w ziemi przed wyładowaniami atmosferycznymi powinna być wykonana zgodnie z wytycznymi ochrony odgromowej telekomunikacyjnych kabli dalekosiężnych o powłokach metalowych.

5.4.10.3. Ochrona kabli przed korozją

Kable telekomunikacyjne powinny być zabezpieczone przed działaniem korozji elektrochemicznej przez zastosowanie ochrony biernej i ochrony katodowej zgodnie z PN-77/E-05030/00 i 01 [41].

5.4.10.4. Ochrona ciśnieniowa linii kablowych

Wszystkie linie kablowe międzymiastowe i wewnątrzstrefowe powinny być szczelne, a więc ośrodki tych kabli powinny być trwale zabezpieczone przed dostępem wilgoci za pomocą powłok kablowych. Linie kablowe powinny być poddane kontroli ciśnieniowej z automatycznym dopełnieniem gazu wg BN-76/8984-26 [20].

6. kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

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

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami ST.

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

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

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli urzędu telekomunikacyjnego i zakładu radiokomunikacji i teletransmisji. Jakość robót musi uzyskać akceptację tych instytucji.

6.2. Kanalizacja teletechniczna

Kontrola jakości wykonania kanalizacji teletechnicznej polega na sprawdzeniu:

- trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studzien kablowych,
- przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową,
- prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami,
- prawidłowości budowy studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań normy BN-85/8984-01 [4].

6.3. Telekomunikacyjne kable miejscowe

Kontrola jakości wykonania przebudowy telekomunikacyjnych kabli miejscowych polega na sprawdzeniu:

- tras kablowych,
- skrzyżowań i zbliżeń kabli doziemnych,
- ochrony linii kablowych,
- szczelności powłok,
- zabezpieczenia kabli przed korozją.

Wymagania dotyczące powyższych czynności podane są w punkcie 7.2 normy BN-76/8984-17 [17].

Ponadto należy przeprowadzić próby i badania elektryczne na zgodność z punktem 4 normy BN-76/8984-17 [17].

6.4. Telekomunikacyjne kable dalekosiężne

Kontrola jakości wykonania przebudowy telekomunikacyjnych kabli dalekosiężnych polega na sprawdzeniu:

- montażu kabla i jego elementów poprzez oględziny,
- wymiarów,
- materiałów,
- poprawności doboru średnic żył i pojemności jednostkowych,
- doboru osłon złączy i muf,
- długości odcinków pupinizacyjnych,
- głębokości ułożenia kabla w ziemi,
- wykonania zbliżeń i skrzyżowań linii kablowej,
- montażu złączy kablowych,
- ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- ochrony od wyładowań atmosferycznych,
- ochrony ciśnieniowej,
- wykonania środków ochrony przed korozją.

Ponadto należy przeprowadzić próby badania i pomiary elektryczne na zgodność z wymaganiami punktu 11 normy BN-89/8984-18 [42].

6.5. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru kablową linię telekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w rozdziale 6 ST dały dodatni wynik.

Elementy linii i kanalizacji, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

7. obmiar robót

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

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

Jednostką obmiarową kablowych linii telekomunikacyjnych jest kilometr.

8. odbiór robót

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

Po wykonaniu przebudowy kanalizacji teletechnicznej i kabli telekomunikacyjnych do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,

- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokół odbioru robót przez właściwy urząd telekomunikacyjny i zakład radiokomunikacji i teletransmisji.

9. podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie i zmontowanie urządzeń,
- uruchomienie przebudowywanych urządzeń,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii,
- transport zdemontowanych materiałów,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie inwentaryzacji urządzeń telekomunikacyjnych.

10. przepisy związane

10.1. Normy

- | | |
|-------------------|--|
| 1. BN-87/6774-04 | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| 2. PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| 3. PN-88/B-06250 | Beton zwykły. |
| 4. BN-85/8984-01 | Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary. |
| 5. BN-74/3233-15 | Bloki betonowe płaskie. |
| 6. BN-80/C-89203 | Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PCW). |
| 7. PN-76/D-79353 | Bębny kablowe. |
| 8. BN-73/8984-05 | Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania. |
| 9. BN-76/3238-13 | Narzędzia teletechniczne i przybory pomocnicze. Sprawdzian do układania bloków betonowych. |
| 10. PN-85/T-90310 | Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi o izolacji papierowej i powłoce ołowianej. Ogólne wymagania i badania. |
| 11. PN-85/T-90311 | Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi o izolacji papierowej, o powłoce ołowianej, nieopancerzone i opancerzone. |
| 12. PN-85/T-90331 | Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, nieopancerzone i opancerzone z osłoną polietylenową lub polwinitową. |
| 13. PN-83/T-90330 | Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej. Ogólne wymagania i badania. |
| 14. BN-80/3231-25 | Skrzynka kablowa 10/20. |
| 15. BN-85/3231-28 | Skrzynki kablowe 30-parowe. |
| 16. BN-65/8984-11 | Złącza lutowane. Wymagania techniczne. |
| 17. BN-76/8984-17 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Ogólne wymagania. |
| 18. PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 19. PN-75/E-05100 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. |
| 20. BN-76/8984-26 | Kontrola ciśnieniowa kabli telekomunikacyjnych. System z automatycznym dopełniaczem gazu. Ogólne wymagania i badania. |
| 21. BN-73/3238-08 | Telekomunikacyjne linie napowietrzne i kablowe sieci miejskiej. Szablony do znakowania. |
| 22. BN-72/3233-13 | Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe. |
| 23. BN-74/3233-17 | Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. |
| 24. PN-84/T-90340 | Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne z wiązkami parowymi, o izolacji polietylenowej piankowej. Ogólne wymagania i badania. |
| 25. PN-84/T-90341 | Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne z wiązkami parowymi, o izolacji polietylenowej piankowej, o powłoce aluminiowej |

- z osłoną ochronną polietylenową.
26. PN-84/T-90342 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne z wiązkami parowymi, o izolacji polietylenowej piankowej, o powłoce aluminiowej, opancerzone, w osłonach z materiałów termoplastycznych.
 27. PN-84/T-90345 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne z wiązkami czwórkowymi o izolacji polietylenowej piankowej. Ogólne wymagania i badania.
 28. PN-84/T-90347 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne z wiązkami czwórkowymi o izolacji polietylenowej piankowej i o powłoce łożowanej, opancerzone, z osłonami ochronnymi z tworzyw termoplastycznych.
 29. PN-87/T-90351 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne o izolacji papierowo-powietrznej i powłoce łożowanej. Rodzaje kabli.
 30. PN-87/T-90352 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne o izolacji polietylenowo-powietrznej i powłoce łożowanej. Rodzaje kabli.
 31. PN-83/T-90332 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej, o powłoce stalowej, spawanej, falowanej, z osłoną polietylenową lub polwinitową.
 32. WT-84/K-187 Telekomunikacyjne kable miejscowe pęczkowe, o izolacji polietylenowej, ekranowane o powłoce stalowej spawanej, falowanej i osłoną polietylenową.
 33. WT-86/K-094.02 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne z parami współosiowymi małowymiarowymi, o powłoce aluminiowej, nieopancerzone i opancerzone, z osłonami ochronnymi z tworzyw termoplastycznych.
 34. WT-86/K-245.02 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne z parami współosiowymi normalnowymiarowymi, o powłoce metalowej, opancerzone, z osłonami polietylenowymi.
 35. WT-80/K-132 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne rozdzielcze z wiązkami czwórkowymi o izolacji polietylenowej piankowej i o powłoce łożowanej.
 36. WT-80/K-133 Telekomunikacyjny kabel rozdzielczy z wiązkami parowymi o izolacji polietylenowej piankowej i powłoce łożowanej.
 37. WT-84/K-186 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne rozdzielcze z wiązkami czwórkowymi o izolacji polietylenowej piankowej, ekranowane w powłoce stalowej, z osłoną polietylenową.
 38. BN-88/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
 39. BN-79/8976-78-78 Pustak kablowy.
 40. BN-72/3233-72 Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.
 41. PN-77/E-05030/00 i 01 Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa. Wspólne wymagania i badania. Ochrona metalowych części podziemnych.
 42. BN-89/8984-18 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania.
 43. PN-88/B-30000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
 44. BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
 45. BN-73/3233-03 Ramy i oprawy pokryw.
 46. BN-69/9378-30 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.
 47. BN-86/3223-16 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szafki kablowe.
 48. BN-79/3223-02 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zespoły pupinizacyjne i skrzynie zespołów pupinizacyjnych.
 49. BN-70/3233-05 Haczyk i opaski do zawieszania telefonicznych kabli miejscowych.
 50. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
 51. PN-84/T-90346 Telekomunikacyjne linie dalekosiężne symetryczne z wiązkami czwórkowymi o izolacji polietylenowej piankowej i o powłoce aluminiowej z osłoną ochronną polietylenową.
 52. PN-87/T-90350 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne o powłoce łożowanej. Ogólne wymagania i badania.

10.2. Inne dokumenty

53. Instrukcja montażu telefonicznych kabli miejscowych o izolacji papierowo-powietrznej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową (XTKM) - ZBŁ - 1970 r.
54. Ustawa Rady Ministrów nr 60 z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych.

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

D-01.03.05 PRZEBUDOWA PODZIEMNYCH LINII WODOCIĄGOWYCH PRZY PRZEBUDOWIE I BUDOWIE DRÓG

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podziemnych linii wodociągowych w ramach **przebudowy drogi gminnej Proszówku, gmina Grębocice.** **w**

1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza ogólna specyfikacja techniczna dotyczy przebudowy podziemnych linii wodociągowych kolidujących z przebudową i budową dróg, z wyjątkiem terenów eksploatacji górniczej.

Zakres stosowania dotyczy wykonania przebudowy linii wodociągowych zarówno w gruntach nienawodnionych jak i nawodnionych, w środowisku słabo i silnie agresywnym (po odpowiednim zabezpieczeniu elementów betonowych i stalowych).

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.

1.4.2. Rura ochronna - rura o średnicy większej od przewodu wodociągowego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków wody.

1.4.3. Studzienka - komora wodociągowa - obiekt na przewodzie wodociągowym, przeznaczony do zainstalowania armatury lub na końcach rury ochronnej.

1.4.4. Rurka sygnalizacyjna - przewód podłączony do jednego końca rury ochronnej służący do zasygnalizowania nieszczelności przewodu wodociągowego.

1.4.5. Obudowa tunelowa - obiekt stanowiący obudowę przełazową przewodu lub kilku przewodów wodociągowych magistralnych pozwalający na montaż oraz obsługę rurociągów i elementów wyposażenia sieci bez naruszenia korpusu drogi.

1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującą polską normą PN-87/B-1060 [1], PN-82/M-01600 [33] i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

- wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,

- wodociąg grupowy - wodociąg zasilający w wodę co najmniej dwie jednostki osadnicze lub co najmniej jedną jednostkę osadniczą i co najmniej jeden zakład produkcyjny nie leżący w granicach tej jednostki osadniczej,

- sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,

- przewód wodociągowy magistralny; magistrala wodociągowa - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych,

- przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych,

- przyłącze domowe; połączenie domowe - przewód wodociągowy z wodomierzem łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę,

- przewód wodociągowy tranzytowy i przesyłowy - przewód wodociągowy bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do transportu wody na dużą odległość i łączący źródło wody ze zbiornikiem początkowym lub magistralą wodociągową,
- kompensator na sieci - urządzenie zabezpieczające przewód przed powstaniem nadmiernych naprężeń osiowych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. materiały

2.1. Ogólne wymagania

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

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

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

2.2. Rury przewodowe

Rodzaj rur, ich średnice zależne są od istniejących przewodów i ustala się je z odpowiednim użytkownikiem sieci wodociągowej.

Do wykonania sieci wodociągowej stosuje się następujące materiały:

- rury ciśnieniowe z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PCW) wg PN-74/C-89204 [20],
- rury ciśnieniowe z polietylenu twardego (PE) wg BN-74/6366-04 [46] i BN-74/6366-03 [45],
- rury ciśnieniowe z polipropylenu (PP) wg BN-80/6366-08 [47],
- rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania wg PN-80/H-74219 [29] malowane wewnątrz asfaltozą (WM) i zabezpieczone zewnątrz powłoką bitumiczną z pojedynczą (ZO1) lub podwójną przekładką (ZO2),
- rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych (kielichowe i kołnierzowe) wg PN-84/H-74101 [26],
- rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń elastycznych śrubowych (kołnierzowe) wg PN-84/H-74102 [27].

2.3. Rury ochronne

Rury ochronne należy wykonać z materiałów trwałych, szczelnych, wytrzymałych mechanicznie i odpornych na działanie czynników agresywnych.

Powierzchnie ścianek powinny być od wewnątrz i zewnątrz odpowiednio zaizolowane.

2.3.1. Korpus rury ochronnej

Do wykonania rur ochronnych należy stosować:

- rury stalowe, bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania wg PN-80/H-74219 [29] malowane wewnątrz asfaltozą (WM) i zabezpieczone zewnątrz powłoką bitumiczną z podwójną przekładką (ZO2),
- rury żelbetowe kielichowe „Wipro” wg BN-83/8971-06.01 [54] zabezpieczone izolacją zewnętrzną i wewnętrzną przy użyciu „Bitizolu R” oraz „Bitizolu P”; złącza uszczelnione za pomocą fabrycznego pierścienia gumowego.

Zakończenie rury ochronnej w zależności od kategorii drogi należy wykonać za pomocą studzienek - komór wodociągowych lub specjalnych uszczelnień z zastosowaniem rurki sygnalizacyjnej.

2.3.2. Uszczelnienia rur ochronnych

Do uszczelnienia końcówek rur ochronnych należy stosować:

- półpierścienie wykonane z blachy stalowej grubo walcowanej na gorąco StO grubości od 5 do 19 mm,
- pręty dystansowe (minimum 3 szt.) okrągłe walcowane na gorąco StO średnicy od 8 do 14 mm,
- sznur konopny kręcony, czesankowy, surowy,
- asfalt izolacyjny wysokotopliwy IW-80, IW-100.

2.3.3. Rurka sygnalizacyjna

Do wykonania rurek sygnalizacyjnych należy stosować:

- rury stalowe instalacyjne S-Cz-G średnicy 25 mm wg PN-74/H-74200 [28],
- skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych zgodnie z wymaganiami normy PN-85/M-74081 [39].

2.4. Studzienki wodociągowe

Studzienka powinna być wykonana z materiałów trwałych.

2.4.1. Komora robocza

Komora robocza powyżej wejścia rury ochronnej i przewodowej powinna być wykonana:

- w wersji prefabrykowanej, z kręgów betonowych lub żelbetowych, spełniających wymagania normy BN-86/8971-08 [55],
- w wersji murowanej z cegły kanalizacyjnej spełniającej wymagania normy PN-76/B-12037 [14].

Komora robocza poniżej wejścia rur powinna być wykonana:

- w wersji monolitycznej z betonu hydrotechnicznego klasy B25; W-4; M-100 zgodnie z wymaganiami normy BN-62/6738-03, 04, 07 [49],
- lub alternatywnie z cegły kanalizacyjnej jak wyżej.

2.4.2. Strop

Na strop należy stosować płyty żelbetowe pokrywowe, monolityczne lub prefabrykowane.

Wyjątkowo, przy dużym zagłębieniu studzienki, powinno się stosować płytę żelbetową pośrednią wraz z kominem włazowym.

2.4.3. Komin włazowy

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m zgodnie z normą BN-86/8971-08 [55].

2.4.4. Dno

Dno studzienki wykonuje się jako monolityczne z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w punkcie 2.4.1.

2.4.5. Właz kanałowy

Należy stosować włazy kanałowe klasy C z otworami wentylacyjnymi wg PN-87/H-74051 [23] o średnicy minimalnej 60 cm.

2.4.6. Stopnie włazowe

Powinny być stosowane stopnie żeliwne odpowiadające wymaganiom normy PN-64/H-74086 [24]. Dopuszcza się stosowanie klamer stalowych, zabezpieczonych przed korozją.

2.4.7. Przejścia rurociągów przez ściany

W zależności od potrzeb i konstrukcji stosuje się zgodnie z KB8-13.7 910 [62]:

- przejścia beztulejowe z uszczelnieniem za pomocą sznura smołowanego i kitu asfaltowego. Grubość warstwy szczeliwa powinna wynosić od 2 do 4 cm,
- przejścia wodoszczelne nasuwkowe z zastosowaniem szczeliwa w postaci sznura smołowanego zabezpieczonego z zewnątrz warstwą ołowiu lub ubitej folii aluminiowej,
- przejścia wodoszczelne dławicowe składające się ze stalowej tulei z przyspawanymi kołnierzami oporowymi, wewnątrz której jest przyspawany pierścień w celu stworzenia oporu dla uszczelnienia dociskanego przez dławik. Materiałem uszczelniającym może być sznur smołowany, kit asfaltowy, folia aluminiowa lub inne materiały uszczelniające zaakceptowane przez Inżyniera.

2.4.8. Izolacja zewnętrzna

Zewnętrzne powłoki izolacyjne zależne są od zewnętrznych warunków korozyjnych i należy je wykonać wg PN-82/B-01801 [3] i PN-86/B-01811 [4] oraz zgodnie z Instrukcją ITB nr 240 i 259 [60, 61].

2.5. Komory wodociągowe

Komora powinna być wykonana z materiałów trwałych wg indywidualnej dokumentacji projektowej.

2.5.1. Komora robocza

Komora robocza może być wykonana:

- jako żelbetowa wraz z domieszkami uszczelniającymi o stopniu wodoszczelności W4 wg PN-88/B-06250 [B],
- lub z cegły kanalizacyjnej spełniającej wymagania normy PN-76/B-12037 [14].

2.5.2. Strop

Zaleca się stosowanie stropów płytowych żelbetowych monolitycznych lub prefabrykowanych. W przypadku gdy wymiary armatury lub innego wyposażenia nie pozwalają na wykorzystanie włązów, do wyjmowania i wkładania tych elementów należy stosować elementy żelbetowe łatwe do demontażu.

2.5.3. Dno

Dno komory wykonuje się jako żelbetowe z domieszkami uszczelniającymi.

2.5.4. Komin włazowy

Komin włazowy stosowany przy dużym zagłębieniu powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m odpowiadających wymaganiom normy BN-86/8971-08 [55].

2.5.5. Właz kanałowy

Patrz punkt 2.4.5.

2.5.6. Stopnie włazowe

Powinny być stosowane stopnie żeliwne wg PN-64/H-74086 [24]. Dopuszcza się stosowanie klamer stalowych, zabezpieczonych przed korozją.

2.5.7. Przejścia rurociągów przez ściany

Patrz punkt 2.4.7.

2.5.8. Izolacja zewnętrzna

Patrz punkt 2.4.8.

2.6. Obudowa tunelowa

Obudowę należy wykonać z materiałów trwałych wg indywidualnej dokumentacji projektowej. Obudowa tunelowa powinna być objęta oddzielną specyfikacją dotyczącą dużych obiektów żelbetowych.

2.6.1. Tunel (pod korpusem drogi)

Ściany powinny być wykonane:

- w wersji monolitycznej jako żelbetowe wraz z domieszkami uszczelniającymi o stopniu wodoszczelności W4,
- lub alternatywnie z cegły kanalizacyjnej jak w punkcie 2.5.1.

Strop płytowy żelbetowy monolityczny lub z płyt żelbetowych prefabrykowanych.

Dno tunelu wykonuje się jako żelbetowe wraz z domieszkami uszczelniającymi.

2.6.2. Komora demontażowa i kontrolna

Komory te należy wykonywać z materiałów jak w punkcie 2.5.1 do 2.5.5.

2.6.3. Stopnie włazowe

Patrz punkt 2.5.6.

2.6.4. Przejścia rurociągów przez ściany

Patrz punkt 2.4.7.

2.6.5. Izolacja zewnętrzna

Patrz punkt 2.4.8.

2.7. Beton

Beton hydrotechniczny klasy B15, B20, B25 powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-62/6738-07 [49] i PN-88/B-06250 [8].

2.8. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać warunkom normy PN-90/B-14501 [15].

2.9. Kruszywo na podsypkę

Podsypka pod studzienki, komory, rurociągi może być wykonana z tłuczni lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712 [10], BN-66/6774-01 [51] i BN-84/6774-02 [52].

2.10. Armatura odcinająca

Jako armaturę odcinającą (przepływ wody) należy stosować:

- zasuwy żeliwne klinowe owalne kielichowe (z obudową lub bez obudowy) wg PN-83/M-74003 [35],
- zasuwy żeliwne klinowe owalne kołnierzowe (z obudową lub bez obudowy) wg PN-83/M-74024 [36].

2.11. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy stosować:

- nasuwki żeliwne odpowiadające wymaganiom normy PN-84/H-74101 [26],
- kompensatory dławnicowe kołnierzowe żeliwne wg PN-89/M-74301 [41].

2.12. Hydranty nadziemne

Należy stosować hydranty nadziemne o średnicy nominalnej 80 mm i 100 mm odpowiadające wymaganiom normy PN-89/M-74091 [40] i BN-70/5213-04 [43].

2.13. Bloki oporowe

Należy stosować:

- bloki oporowe prefabrykowane z betonu zwykłego klasy B25 odpowiadające wymaganiom normy BN-81/9192-04 [57] i BN-81/9192-05 [58] do przewodów o średnicach od 100 do 400 mm i ciśnieniu próbnym nie przekraczającym 0,98 MPa,
- bloki oporowe żelbetowe do przewodów o średnicach powyżej 400 mm wykonane z betonu klasy B25 z zastosowaniem stali zbrojeniowej St3S i 18G2 wg indywidualnej dokumentacji projektowej.

2.14. Składowanie materiałów

2.14.1. Rury przewodowe i ochronne

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Ponadto:

- a) rury z tworzyw sztucznych (PCW, PE i PP) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać: rur PCW i PE 1,5 m, natomiast rur PP - 1,0 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,
- b) rury stalowe można przechowywać w wiązkach lub luzem. Rury o średnicach poniżej 30 mm tylko w wiązkach,
- c) rury żeliwne i żelbetowe powinny być ułożone w stosach na przemian kielichami lub kołnierzami. Warstwy rur należy przedzielić listwami drewnianymi, przy czym listwy te powinny być grubsze od wystających części.

2.14.2. Armatura przemysłowa (zasuwki, nasuwki, kompensatory, hydranty)

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 [34] powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

2.14.3. Włazy, stopnie i skrzynki uliczne

Włazy, stopnie i skrzynki mogą być przechowywane na wolnym powietrzu z dala od substancji działających korodująco. Składowiska powinny być utwardzone i odwodnione.

Włazy powinny być posegregowane wg klas.

2.14.4. Kręgi

Kręgi należy składować na placach lub gruncie nieutwardzonym wyrównanym i odwodnionym pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

2.14.5. Cegła kanalizacyjna

Cegła kanalizacyjna może być przechowywana na składowiskach otwartych. Wykonawca jest zobowiązany do składowania cegieł na składowiskach wyrównanych i utwardzonych, z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych. Składowiska powinny być oczyszczone z gruzu, błota lub innych zanieczyszczeń. Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia, racjonalne wykorzystanie miejsca i zgodny z wymaganiami bhp. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo przyzmach. Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedna nad drugimi maksymalnie w 3 warstwach o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m. Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i przyzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

2.14.6. Bloki oporowe

Składowisko prefabrykatów bloków oporowych należy lokalizować jak najbliżej miejsca wbudowania. Bloki oporowe należy ustawiać w pozycji wbudowania, bloki typoszeregu można składować w pozycji leżącej na podkładach drewnianych warstwami po 3 lub 4 sztuki.

2.14.7. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

2.14.8. Cement

Cement powinien być przechowywany w silosach. Na budowie powinny znajdować się silosy w ilości zapewniającej ciągłość robót. Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

3. sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową łańcuchową 4,2 KM,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m³ do 0,40 m³,
- spycharkę kołową lub gąsiennicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni.

3.3. Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód skrzyniowy od 5 do 10 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,

- samochód beczkowóz 4 t,
- beczkowóz ciągniony 4000 dm³,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe do 4 t, od 5 do 6 t, od 7 do 10 t,
- żurawie samojezdne kołowe do 5 t, od 7 do 10 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6 t, od 3,2 do 5 t,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t,
- spawarkę elektryczną wirującą 300 A,
- zespół prądowórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- kocioł do gotowania lepiku od 50 do 100 dm³,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm³,
- giętarkę do prętów mechaniczna,
- nożyce do prętów mechaniczne elektryczne.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport rur przewodowych i ochronnych

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniami się przez podklinowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisów o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.3. Transport armatury przemysłowej

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna (\leq DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

4.4. Transport włazów kanałowych, stopni i skrzynek ulicznych

Włazy, stopnie i skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi.

Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego oraz stopnie i skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach.

Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

4.5. Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozpór i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów 0,8; 1,2 i 1,4 należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.6. Transport cegły kanalizacyjnej

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu samochodowego w jednej warstwie.

Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu.

Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.

Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien odbywać się mechanicznie, za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy.

Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

4.7. Transport bloków oporowych

Transport bloków może odbywać się dowolnymi środkami transportu.

Bloki mogą być układane w pozycji pionowej lub poziomej tak, aby przy równomiernym rozłożeniu ładunku wykorzystana była nośność środka transportu.

Ładunek powinien być zabezpieczony przed możliwością przesuwu w czasie jazdy przez maksymalne wyeliminowanie luzów i wypełnienie pozostałych szczelin (między ładunkiem a burtami pojazdu) materiałem odpadowym (np. stare opony, kawałki drewna itp.).

4.8. Transport mieszanki betonowej i zapraw

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

4.9. Transport kruszywa

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami.

Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

4.10. Transport cementu

Wykonawca zapewni transport cementu luzem samochodami - cementowozami, natomiast transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

5. wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;

- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

5.3. Roboty ziemne

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inżynierem.

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuując się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

5.4. Przygotowanie podłoża

Rodzaj podłoża jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa podłożem jest grunt naturalny przy nienaruszonym dnie wykopu, spełniający wymagania normy PN-85/B-10726 [12].

W gruntach spoistych lub skalistych należy wykonać podłoże wzmocnione z warstw pospółki lub żwiru z domieszką piasku grubości od 15 do 20 cm, zgodnie z PN-53/B-06584 [9].

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru lub tłucznia z piaskiem grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

Dla rur żeliwnych o średnicy powyżej 400 mm na warstwie odwadniającej należy wykonać fundament betonowy zgodnie z dokumentacją projektową lub ST.

W gruntach kurzawkowych oraz w gruntach torfiastych podłoże należy wykonać zgodnie z indywidualną dokumentacją projektową zaakceptowaną przez Inżyniera. Wykonawca dokona zagęszczenia wykonywanego podłoża do I_s nie mniej niż 0,95.

5.5. Roboty montażowe

5.5.1. Warunki ogólne

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%.

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (h_n) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów h_z , wg PN-81/B-03020 [6] o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm i o 0,2 m dla rur o średnicy 1000 mm oraz powyżej.

I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić:

- w strefie o $h_z = 0,8$ m, $h_n = 1,2$ m i 1,0 m
- w strefie o $h_z = 1,0$ m, $h_n = 1,4$ m i 1,2 m
- w strefie o $h_z = 1,2$ m, $h_n = 1,6$ m i 1,4 m
- w strefie o $h_z = 1,4$ m, $h_n = 1,8$ m i 1,6 m.

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

5.5.2. Wytyczne wykonania przewodów

Przewód (rura ochronna) powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Na podłożu wzmocnionym przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją projektową.

Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z tworzyw sztucznych poprzez kielichy przy użyciu uszczelki gumowych lub przez zgrzewanie,
- rury stalowe złączami spawanymi,
- rury żeliwne poprzez kielichy lub nasuwki uszczelnione sznurem konopnym surowym i smołowanym oraz folią aluminiową lub ołowiem.

Połączenia rur żeliwnych kołnierzowych należy wykonywać złączami uszczelnionymi pierścieniami gumowymi.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,
- b) dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączy kielichowym) przekracza 2° kąta odchylenia.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od $+5$ do $+30^{\circ}\text{C}$.

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek,
- dla przewodów żeliwnych i stalowych (nie łączonych przez spawanie na styk) o średnicy powyżej 200 mm i kącie odchylenia większym niż 10° .

5.5.3. Wytyczne wykonania rur ochronnych

Przejścia przewodu pod drogami o ciężkim ruchu pojazdów, tj. o obciążeniu jezdni ruchem powyżej 10 000 ton na dobę, liczbę pojazdów powyżej 2300 na dobę oraz przez obiekt powinny być wykonane w rurze ochronnej.

Końce rury ochronnej powinny być usytuowane poza korpusem drogowym w odległości od 1 do 2 m od podstawy nasypu, a w przypadku istnienia rowów odwadniających - poza nimi.

Rura ochronna pod autostradami i drogami ekspresowymi powinna się kończyć w studzienkach lub komorach (w których przewód powinien być przystosowany do demontażu). Zasuwki odcinające powinny znajdować się na zewnątrz studzienek.

Pod pozostałymi drogami rurę ochronną należy zakończyć pierścieniami uszczelniającymi i zaopatrzyć w rurkę sygnalizacyjną średnicy 25 mm wprowadzoną do poziomu terenu, a jej zakończenie umieścić w skrzynce do zasuw.

Pierścienie uszczelniające mają za zadanie zabezpieczenie wolnej przestrzeni między przewodem a rurą ochronną przed dostaniem się do jej wnętrza wody lub innych zanieczyszczeń oraz przed wydostaniem się na zewnątrz w niekontrolowany sposób wody pochodzącej z ewentualnej awarii przewodu.

5.5.4. Studzienki i komory wodociągowe

5.5.4.1. Ogólne wytyczne wykonania

Studzienki powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową. O ile w dokumentacji nie przewidziano inaczej, to Wykonawca powinien przestrzegać następujących zasad, wg PN-91/B-10728 [13]:

- wysokość robocza studzienki wodociągowej powinna być nie mniejsza niż 180 cm,
- inne wymiary wewnętrzne studzienki powinny być dostosowane do średnicy przewodu, do wielkości i rodzaju zainstalowanej armatury lub innego wyposażenia. Minimalne odległości pomiędzy przewodami, armaturą lub innym wyposażeniem a ścianami, stropem oraz dnem studzienki - według tablicy nr 1,
- ponadto średnica studzienki kołowej, długość i szerokość studzienki prostokątnej nie powinny być mniejsze niż 120 cm,

- studzienki (komory) wodociągowe powinny być stosowane dla zainstalowania w nich stosownej armatury lub innego wyposażenia, a ponadto służą jako zakończenie rur ochronnych (zgodnie z punktem 5.5.3),

Tablica 1.

Wyszczególnienie	Minimum, cm
Odległość od ścian studzienki w miejscu nie wymagającym przechodzenia obsługi: a) do zewnętrznej powierzchni rury lub armatury, dla średnicy nominalnej: - do 400 mm - powyżej 400 do 800 mm - powyżej 800 mm b) do zewnętrznej krawędzi kołnierza ¹⁾ , dla średnicy nominalnej: - do 500 mm - powyżej 500 mm c) do zewnętrznej krawędzi kielicha ¹⁾	50 60 70 45 60 60
Odległość od ścian studzienki w miejscu wymagającym przechodzenia obsługi - do zewnętrznej powierzchni rury, dla średnicy nominalnej: - do 400 mm - powyżej 400 do 800 mm - powyżej 800 mm	70 90 110
Odległość od ścian studzienki, w przypadku instalowania nasuwki - do zewnętrznej krawędzi kielicha ¹⁾ lub kołnierza ¹⁾ , dla średnicy nominalnej: - do 500 mm - powyżej 500 mm	60 80
Odległość od dna studzienki do powierzchni rury, dla średnicy nominalnej: - do 400 mm - powyżej 400 mm	60 70
Odległość od wewnętrznej powierzchni stropu do wierzchu wrzeciona zaworu lub zasuwy w stanie otwartym	20
1) mierzona równoległe do osi rurociągu	

- studzienki należy lokalizować z zachowaniem następujących wymagań:
 - a) powinna być zapewniona możliwość dojścia do studzienki,
 - b) studzienka, w której masa poszczególnych elementów podlegających montażowi i demontażowi wynosi powyżej 500 kg, powinna mieć zapewnioną możliwość dojazdu; zaleca się zapewnienie możliwości dojazdu do każdej studzienki,
 - c) należy unikać lokalizowania studzienek na terenach zamkniętych i prywatnych,
 - d) w miarę możliwości należy unikać lokalizowania studzienek w jezdniach ulic i dróg,
 - e) nie należy lokalizować studzienek w ściekach ulicznych, zagłębieniach terenu i innych miejscach narażonych na dopływ wody spływającej po powierzchni terenu,
 - f) odległość krawędzi dna wykopu od pionowej ściany fundamentu budowli sąsiadującej z wykopem oraz ewentualne zabezpieczenie tej budowli - wg PN-81/B-10725 punkt 4.1.2 i 4.1.3 [11],
 - g) odległość studzienki od przewodów gazowych (od skrajni rury) - 1 m,
 - studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłuczni lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
 - studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szeroko przestrzennym. W trudnych zaś warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) - w wykopie wzmocnionym.

5.5.4.2. Wykonanie studzienek wodociągowych

Studzienki wodociągowe składają się z następujących zasadniczych części:

- komory roboczej,
- stropu z otworem włazowym ewentualnie kominem włazowym,
- dna,
- włazu kanałowego i stopni włazowych.

Studzienki wodociągowe z uwagi na głębokość ułożenia przewodu wykonywane są zazwyczaj bez kominów włazowych.

Wybór konstrukcji studzienki powinien spełniać następujące warunki:

- a) studzienki monolityczne należy stosować wtedy, gdy poziom wody gruntowej znajduje się powyżej dna studzienki oraz gdy wynika to z lokalnych warunków konstrukcyjnych (obciążenia statyczne i dynamiczne, kształt oraz wymiary studzienki),
- b) studzienki prefabrykowane należy stosować w gruntach suchych, powyżej poziomu wody gruntowej,
- c) studzienki murowane i murowane-mieszane zaleca się stosować głównie w gruntach suchych. Ściany w studzienkach monolitycznych i prefabrykowanych powinny być szczelne, gładkie od wewnątrz i nie tynkowane. Złącza prefabrykatów użytych do budowy studzienek powinny być zatarte na gładko.

Elementy przejść przez ściany, np. tuleje, nasuwki, rury itp. jak w punkcie 2.4.7, powinny być osadzone w konstrukcji ściany w trakcie budowy.

Ściany studzienek murowanych należy od zewnątrz pokryć zaprawą cementową, wg PN-90/B-14501 [15]. Powierzchnie ścian powinny być zabezpieczone przed wilgocią lub wodą gruntową. Strop studzienki powinien zapewniać możliwość wymiany (demontażu i montażu) nierozbieralnych elementów armatury i innego wyposażenia studzienki.

Otwory montażowe w stropie powinny być stosowane wtedy, gdy wymiary ww. elementów nie pozwalają na wykorzystanie włazów do wyjmowania i układania tych elementów. Otwory montażowe należy w miarę możliwości umieszczać nad armaturą. Otwory te powinny być zabezpieczone przed dopływem wody z zewnątrz. Pokrywy tych otworów powinny być wyposażone w uchwyty montażowe zabezpieczone przed korozją.

Powierzchnia dna studzienki powinna być wykonana z zaprawy cementowej zatartej na gładko.

W dnie powinno być wykonane wgłębienie na wodę o minimalnych wymiarach 25 x 25 cm i głębokości 20 cm. Spadek dna w kierunku tego zagłębienia powinien wynosić minimum 2%.

Minimalna liczba włazów, w zależności od powierzchni studzienki w planie, powinna wynosić: do 4 m² - 1 sztuka, od 4 do 10 m² - 2 sztuki, powyżej 10 m² - 3 sztuki.

Poziom wierzchu włazu powinien być równy z powierzchnią utwardzoną, natomiast w trawnikach itp. wierzch włazu powinien wystawać co najmniej 8 cm ponad powierzchnię terenu.

W ścianie komory roboczej i ewentualnego komina włazowego należy zamontować stopnie włazowe. Dopuszcza się stosowanie klamer stalowych zabezpieczonych przed korozją.

Odstęp pomiędzy kolejnymi stopniami lub klamrami nie powinien przekraczać 30 cm.

Studzienki o kubaturze powyżej 100 m³ zlokalizowane w zieleńcach itp. powinny być wyposażone w rury nawiewne i wywiewne. Nawiew powinien znajdować się na wysokości 30 cm nad dnem, a wywiew - pod stropem.

Grubość warstwy ziemi nad stropem powinna być nie mniejsza niż 50 cm, albo należy zastosować równorzędną izolację cieplną.

5.5.5. Wykonanie obudowy tunelowej

5.5.5.1. Ogólne wytyczne wykonania

Obudowy tunelowe przełazowe stosuje się na przejściu przewodów wodociągowych magistralnych pod drogami o istotnym znaczeniu dla ruchu pojazdów, jak w punkcie 5.5.3.

Obudowy tunelowe należy wykonywać w oparciu o dokumentację projektową.

5.5.5.2. Wykonanie obudowy

Obudowy te składają się z następujących części:

- tunelu usytuowanego pod korpusem drogi,
- komory montażowej,
- komory kontrolnej,
- kominów włazowych.

Wysokość tunelu zależna jest od średnicy przewodów wodociągowych, nie powinna być jednak mniejsza niż 210 cm.

Szerokość tunelu zależna jest również od średnicy przewodów i powinna uwzględniać wymagania zawarte w tabelicy 1 punkt 5.5.4.1 oraz spełniać wymagania odnośnie konieczności przemieszczania rur, ich montażu oraz bezpiecznej komunikacji w tunelu.

Dno tunelu powinno posiadać spadek minimum 0,5% w kierunku komory montażowej lub kontrolnej w zależności od ukształtowania terenu.

Komora montażowa służy dla wprowadzenia do obudowy rur oraz armatury i innego wyposażenia. Wysokość komory zależy jest m.in. od wielkości wprowadzanych elementów oraz wysokości zamontowanych zasuw odcinających.

Szerokość zależy od średnicy przewodów oraz zainstalowanej armatury i innego wyposażenia. Przy ustalaniu wymiarów komory należy ponadto zachować ustalenia zawarte w tablicy 1 punkt 5.5.4.1.

Strop komory montażowej powinien być w całości wykonany z elementów umożliwiającymi ich zdejmowanie.

Pozostałe wymagania budowlane dotyczące wykonania ścian, dna, otworów montażowych i przykrycia komory oraz wymagania instalacyjne dotyczące: włączników, stopni włączników, przejść przez ściany, wentylacji, jak przy wymaganiach dotyczących studzienek (komór) wodociągowych pkt 5.5.4.2.

Komora kontrolna powinna spełniać wymagania dotyczące studzienek (komór) wodociągowych pkt 5.5.4.2.

W jednej z komór, w zależności od spadku dna obudowy tunelowej, należy wykonać w dnie studzienkę na wodę pochodzącą z przewodów wodociągowych oraz ewentualnych przecieków armatury i samej obudowy.

Minimalne wymiary takiej studzienki powinny wynosić: w planie 80 cm x 80 cm (lub średnicy 80 cm), głębokość od 80 do 100 cm. Obudowa tunelowa powinna być objęta oddzielną specyfikacją.

5.5.6. Wytyczne wykonania bloków oporowych

Bloki oporowe należy umieszczać przy wszystkich węzłach (odgałęzieniach), pod zasuwami i hydrantami, a także na zmianach kierunku: dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek, zaś dla przewodów żeliwnych i stalowych (nie łączonych przez spawanie na styk) o średnicy powyżej 200 mm i kącie odchylenia większym niż 10° .

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B7,5 przygotowanym na miejscu.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B7,5 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem, zgodnie z normą BN-81/9192-04 [57].

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

5.5.7. Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą (zasuwę) należy instalować:

- w komorze montażowej i kontrolnej obudowy tunelowej,
- na przewodach wodociągowych przy rurach ochronnych na zewnątrz studzienek,
- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach),
- na odgałęzieniu do hydrantu,
- w innych miejscach wskazanych przez użytkownika wodociągów.

5.5.8. Hydranty nadziemne

Hydranty należy umieszczać:

- w terenie zabudowanym w odległości 100 m jeden od drugiego,
- w najniższych (dla odwodnienia) i najwyższych (dla odpowietrzenia) punktach sieci wodociągowej rozdzielczej,
- w innych miejscach wskazanych przez użytkownika wodociągów.

5.5.9. Elementy montażowe

Elementy te należy stosować:

- kompensatory dławnicowe dla montażu zasuw przy studzienkach wodociągowych,
- nasuwki dla montażu zasuw i przewodów zlokalizowanych w gruncie oraz dla łączenia przebudowanych odcinków przewodów z istniejącymi.

5.5.10. Izolacje

5.5.10.1. Zabezpieczenie przewodu

Rury oraz elementy żeliwne i stalowe, złącza na połączenie uszczelką gumową, na połączenie łącznikami, śrubowe lub uszczelnione folią aluminiową powinny być zabezpieczone zgodnie z dokumentacją.

Izolacja powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę przylegającą do wierzchu przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy powietrznych, odprysków i pęknięć.

Połączenia rur żeliwnych i stalowych po przeprowadzeniu badania szczelności odcinka przewodu powinny być dokładnie oczyszczone, a następnie zaizolowane. Izolacja złączy powinna zachodzić co najmniej 10 cm poza połączenie z izolacją rur. Do izolacji rur należy stosować: lepiki asfaltowe odpowiadające normie PN-57/B-24625 [17], asfalty przemysłowe izolacyjne PS odpowiadające normie PN-76/C-96178 [22], welon z włókna szklanego wg BN-87/6755-06 [50].

Bitumiczne powłoki na rurach należy wykonywać w oparciu o normy PN-70/M-97051 [32] oraz BN-76/0648-76 [42].

5.5.10.2. Zabezpieczenie studzienek

Studzienki powinny być z zewnątrz zabezpieczone przed korozją w sposób odpowiadający rodzajowi i stopniowi agresywności środowiska, przy czym:

- izolacja powierzchniowa studzienek powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę, przywierającą do zewnętrznej powierzchni ścian, sięgać 0,5 m ponad najwyższy poziom wód w terenie, a połączenia izolacji pionowej i poziomej oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na siebie na szerokość co najmniej 0,1 m,
- okładziny zabezpieczające izolację studzienek powinny sięgać co najmniej 0,1 m powyżej izolacji pionowej, a spoiny ich powinny być dokładnie wypełnione.

Powłoki izolacyjne powierzchni studzienek należy wykonywać w oparciu o normę PN-82/B-01801 [3] i PN-86/B-01811 [4] oraz Instrukcję ITB nr 240 i 259 [60, 61].

Zabezpieczeniu podlegają również rury żelbetowe typu „Wipro” (stosowane jako rury ochronne) zgodnie z zasadami zawartymi w ww. Instrukcji).

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-58/C-96177 [21].

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) Wykonawca uzgodni sposób zabezpieczenia powierzchni studzienek i rur z Inżynierem.

5.5.11. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej wg PN-53/B-06584 [9] powinna wynosić:

- dla przewodów z rur żeliwnych - 0,5 m,
- dla przewodów z innych rur - 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-74/B-02480 [5].

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-68/B-06050 [7].

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być nie mniejszy niż 0,97.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

6. kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,

- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.2.2. 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 w oparciu o normę BN-83/8836-02 [53], PN-81/B-10725 [11] i PN-91/B-10728 [13].

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej 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, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne, obudowy tunelowe),
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błędzącymi,
- badanie wykonania obiektów budowlanych na przewodzie wodociągowym (w tym: badanie podłoża, sprawdzenie zbrojenia konstrukcji, izolacji wodoszczelnej, zabezpieczenia przed korozją, sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany, sprawdzenie montażu przewodów i armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw włazów oraz sprawdzenie stopni włazowych, otworów montażowych i urządzeń wentylacyjnych),
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

7. obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- studzienki i komory wodociągowe w kompletach,
- obudowy tunelowe: wykopy i zasypki - m³ (metr sześcienny), zbrojenie - kg (kilogram), beton - m³ (metr sześcienny), izolacja - m² (metr kwadratowy izolowanej powierzchni).

8. odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie studzienek wodociągowych,
- wykonanie komór wodociągowych,
- wykonanie rur ochronnych,
- wykonanie obudowy tunelowej,
- wykonanie izolacji,
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić: około 300 m dla przewodów z rur żeliwnych i z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów oraz dla przewodów z rur stalowych i PCW, w przypadku ułożenia ich w wykopach o ścianach umocnionych, zaś dla przewodów ułożonych w wykopach nieumocnionych z rur PCW około 600 m, z rur stalowych około 1000 m.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

Inżynier dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.2.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu wg PN-81/B-10725 [11] i PN-91/B-10728 [13] podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności studzienki,
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-81/B-10725 [11]),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

9. podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej linii wodociągowej obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie I - IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie sączków,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- wykonanie zabezpieczeń przewodu przy przejściu pod drogami (rur ochronnych wraz z uszczelnieniem i uzbrojeniem),
- wykonanie studzienek (komór) wodociągowych,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- wykonanie izolacji rur i studzienek (komór),
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

Cena jednostki obmiarowej nie obejmuje wykonania obudowy tunelowej będącej tematem oddzielnej specyfikacji.

10. przepisy związane

10.1. Normy

- | | |
|-------------------|---|
| 1. PN-87/B-01060 | Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia. |
| 2. PN-80/B-01800 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk. |
| 3. PN-82/B-01801 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania. |
| 4. PN-86/B-01811 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania. |
| 5. PN-74/B-02480 | Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia. |
| 6. PN-81/B-03020 | Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 7. PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze. |
| 8. PN-88/B-06250 | Beton zwykły. |
| 9. PN-53/B-06584 | Rury betonowe. Budowa kanałów w wykopach. |
| 10. PN-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu. |
| 11. PN-81/B-10725 | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 12. PN-85/B-10726 | Wodociągi. Przewody z rur stalowych i żeliwnych na terenach górniczych. Wymagania i badania. |
| 13. PN-91/B-10728 | Studzienki wodociągowe. |
| 14. PN-76/B-12037 | Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna. |
| 15. PN-90/B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe. |
| 16. PN-74/B-24622 | Roztwór asfaltowy do gruntowania. |
| 17. PN-57/B-24625 | Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco. |
| 18. PN-74/C-89200 | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary. |
| 19. PN-76/C-89202 | Kształtki do rur ciśnieniowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. |
| 20. PN-74/C-89204 | Rury ciśnieniowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. |

- Wymagania i badania.
21. PN-58/C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
 22. PN-76/C-96178 Asfalty przemysłowe. Postanowienia ogólne i zakres normy.
 23. PN-87/H-74051 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
 24. PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
 25. PN-81/H-74100 Rury żeliwne ciśnieniowe. Wymagania i badania.
 26. PN-84/H-74101 Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych.
 27. PN-84/H-74102 Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń elastycznych śrubowych.
 28. PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem gwintowane.
 29. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
 30. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
 31. PN-86/H-74374 Połączenia kołnierzone. Uszczelki. Wymagania ogólne.
 32. PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
 33. PN-82/M-01600 Armatura przemysłowa. Terminologia.
 34. PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
 35. PN-84/M-74003 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kielichowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
 36. PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzone żeliwne. Wymagania i badania.
 37. PN-83/M-74024/02 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzone żeliwne na ciśnienie nominalne 0,63 MPa.
 38. PN-83/M-74024/03 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzone żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
 39. PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
 40. PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
 41. PN-89/M-74301 Armatura przemysłowa. Kompensatory jednodławicowe kołnierzone żeliwne na ciśnienie nominalne 1 i 1,6 MPa.
 42. BN-76/0648-76 Bitumiczne powłoki na rurach stalowych układanych w ziemi.
 43. BN-77/5213-04 Armatura przemysłowa. Hydranty. Wymagania i badania.
 44. BN-75/5220-02 Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania.
 45. BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.
 46. BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne.
 47. BN-80/6366-08 Rury ciśnieniowe z polipropylenu. Wymagania i badania.
 48. BN-77/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
 49. BN-62/6738-03,04,07 Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne.
 50. BN-87/6755-06 Welon z włókien szklanych.
 51. BN-66/6774-01 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
 52. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
 53. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
 54. BN-83/8971-06.01 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe „Wipro”.
 55. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
 56. BN-86/9192-03 Wodociągi wiejskie. Przewody ciśnieniowe z rur stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania przy odbiorze.
 57. BN-81/9192-04 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
 58. BN-81/9192-05 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
 59. BN-82/9192-06 Wodociągi wiejskie. Szczelność przewodów z PCW układanych metodą bezodkrywkową. Wymagania i badania przy odbiorze.

10.2. Inne dokumenty

60. Instrukcja nr 240 ITB. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1982 r.

61. Instrukcja nr 259 ITB. Wymagania dla biur projektowych w sprawie zabezpieczenia przed korozją projektowanych budowli. Instytut techniki Budowlanej, Warszawa 1984 r.
62. Katalog budownictwa
- KB 4 - 4.11.6 (1) przejścia rurociągami wodociągowymi pod przeszkodami - typ P1 do P6 (marzec 1979 r.)
 - KB 4 - 4.11.5 (5) studzienki wodociągowe dla zasuw (czerwiec 1973 r.)
 - KB 8 - 13.7 (1) przejścia przez ściany budowli rurociągami wodociągowymi i kanalizacyjnymi (czerwiec 1989r.).

D-02.00.01 ROBOTY ZIEMNE - WYMAGANIA OGÓLNE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych związanych z **przebudową drogi gminnej w Proszówku, gmina Grębocice**.

1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami punktu 1.2.ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy i obejmują:

- a) wykonanie wykopów w gruntach nie skalistych (kat. 1-4)
- b) pozyskiwanie gruntów z wykopów
- c) transport gruntu
- d) budowę nasypów
- e) badania kontrolne

1.4. Określenia podstawowe

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

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

3. Odkład – miejsce wbudowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

4. Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu badana zgodnie z normą, określona według 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 ziemnych.

5. Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według 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 ST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.1. Podział gruntów

Podstawę podziału gruntu i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odpajania stanowi tablica 1. W wymienionej tabeli określono przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów w stanie naturalnym oraz współczynników spulchnienia. Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w ST D–02.03.01. punkt 2.2.

2.2. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonaniu wykopów będą przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonywaniu wykopów, nie będące nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza plac budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera. Grunty i materiały nie przydatne do nasypów, określone w ST D–02.03.01 punkt 2.4. powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Inżynier może nakazać pozostawienie na placu budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności. Zawartość siarczanów jako SO_3 , nie powinna przekraczać 1% według PN-EN 1744-1:2000 w/w. warstwach gruntów i innych materiałów lub naturalnie zalegających na głębokości 0,5m od spodu konstrukcji z betonu cementowego lub warstw nawierzchni wykonanych z zastosowaniem spoiwa cementowego. Od warunku tego można odstąpić o ile zostaną przeprowadzone czynności, zaakceptowane przez Inżyniera, mające na celu odpowiednie zabezpieczenie przed korozją betonu i warstw wykonanych z zastosowaniem cementu

Tablica 1 Podział gruntów na kategorie.

Kategoria	Rodzaj i charakterystyka gruntu	Średnia gęstość w stanie naturalnym [t/m ³]	Narzędzia i materiały do odspojenia gruntu	Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości
1.	Piasek suchy bez spoiwa Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa Torf bez korzeni	1.6. 1.2. 1.0.	szufle i łopaty	5 - 15
2.	Piasek wilgotny. Piasek gliniasty ,pył Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30mm Torf z korzeniami grubości do 30mm. Nasypy z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem tłuczniem lub odpadami drewna. Żwir bez spoiwa lub małospoisty.	1.7. 1.8. 1.3. 1.1. 1.7. 1.7.	szufle niekiedy motyki lub oskardy	15 – 25 15 – 25 15 – 25 20 – 30 15 – 25 15 - 25
3.	Piasek gliniasty , pył. Gleba uprawna z korzeniami grub. ponad 30mm. Torf z korzeniami grubości ponad 30 mm Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu. Gлина ,gлина ciężka .	1.9. 1.4. 1.4. 1.9. 2.0.	łopaty i oskardy z częściowym użyciem drągów stalowych	20 – 30 20 – 30 20 – 30 20 – 30 20 – 30
4.	Nasyp zleżały z gliny lub łu z gruzem Gлина, gлина ciężka i ły mało wilgotne , półzwarte, zwarte .	2.0. 2.1.	łopaty przy stałym użyciu oskardów i drągów stalowych częściowo kliny i młoty	25 – 35 25 – 35

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D – 00.00.00 "Wymagania ogólne „ punkt 3.

3.1. Sprzęt do wykonywania nasypów

Wykonawca powinien wykonywać roboty ziemne przy użyciu potrzebnej liczby maszyn o odpowiedniej wydajności. Powinny one gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wymaganiami ST. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego. Inżynier poleci usunąć z placu budowy sprzęt nie odpowiadający warunkom kontraktu i wymaganiom sformułowanym w Dokumentacji Projektowej oraz ST.

4. TRANSPORT

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

4.1. Transport gruntu

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót drogowych, jak i poza nimi. 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 Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D–00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.1. Odwodnienie pasa robót

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewniają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonania nasypów i wykopów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowodują ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek 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 władzami.

5.2. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwić 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. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów należy ująć w rowy lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli robót podano w ST D-00.00.00." Wymagania ogólne" punkt 6.

6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca powinien sprawdzić prawidłowość wykonania robót pomiarowych i przygotowawczych. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonać w zakresie i z częstotliwością podaną w poszczególnych Specyfikacjach D–02.01.01 i D–02.03.01.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

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

Szczególną uwagę należy zwrócić na

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

6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w punkcie 6 ST D-02.01.01. i D-02.03.01.

6.3. Badania w czasie odbioru korpusu ziemnego

6.3.1. Cel i zakres badań

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

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

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

6.3.2. Sprawdzenie dokumentów kontrolnych

Sprawdzenie dokumentów kontrolnych dotyczy:

- oznaczeń laboratoryjnych i ewentualnych wynikających stąd zmian technologicznych w stosunku do Dokumentacji Projektowej,
- dzienników budowy,
- dzienników laboratorium Wykonawcy,
- protokołów robót zanikających,

Do odbioru Wykonawca powinien przygotować i przedstawić tabelaryczne zestawienie wartości wskaźnika zagęszczenia lub pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia oraz stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia wraz z wartościami średnimi tych cech dla całego odbieranego odcinka. Zestawienia powinny zawierać daty badań i miejsca pobrania próbek.

6.3.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego i szerokości korpusu ziemnego

Sprawdzenie przeprowadza się za pomocą taśmy, szablonu, łaty o długości 3m i poziomicy, w odstępach co 200m. na prostych, co 100m na łukach o promieniu większym lub równym 100m, co 50m na łukach o promieniu mniejszym niż 100m a także w miejscach, które budzą wątpliwości. Stwierdzone w czasie w kontroli odchylenia od Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać określonych poniżej wartości dopuszczalnych:

- szerokości korpusu ziemnego
10cm
- rzędne korpusu ziemnego
1cm i - 3cm
- pomiar równości korpusu
3cm

+

6.3.4. Sprawdzenie spadków podłużnych trasy drogowej

Kontrolę spadków podłużnych należy oprzeć na ocenie rzędnych wysokościowych korony korpusu. Odchylenia rzędnych od rzędnych projektowanych nie powinny być większe niż +1cm i -3cm

6.3.5. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wrywkowych badań bezpośrednich. Badania zagęszczenia wykonywane w czasie odbioru przeprowadza się w górnych warstwach korpusu ziemnego do głębokości około 1m poniżej jego korony, a w dolnych warstwach, tylko w przypadku, gdy zachodzą wątpliwości co do właściwego zagęszczenia gruntu w tych warstwach. Kontrolę zagęszczenia gruntów w górnej warstwie korpusu ziemnego przeprowadza się według metod podanych w ST D-02.03.01. punkt 5.3. i 6.2.3. Ocenę

wyników zagęszczenia gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się w następujący sposób:

- oblicza się średnią arytmetyczną wszystkich wartości I_s lub stosunków modułów odkształcenia I_o , przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli robót ziemnych dla danego odcinka.
- zagęszczenie korpusu ziemnego na ocenianym odcinku uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli spełnione będą warunki:

I_s - średnie nie mniej niż I_s - wymagane

lub

I_o średnie nie mniej niż I_o wymagane

I_o - wskaźnik odkształcenia

a także 2/3 wyników badań użytych do obliczenia średniej spełniające wymagania sformułowane w ST D-02.03.01. punkt 5.2. oraz pozostałe wyniki nie powinny odbiegać więcej niż 5% (I_s) lub 10% (I_o) od wartości wymaganej.

6.3.6. Sprawdzenie skarp

Sprawdzenie wykonania skarp należy przeprowadzić kontrolując zgodność pochyłeń z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odchylenie od wymaganego pochylenia oraz równości skarp podano w punkcie 6.3.3.

6.3.7. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie dokumentów kontrolnych prowadzonych w czasie budowy, oceny wizualnej oraz pomiarów według punktu 6.3.3. i porównania zgodności wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót ziemnych jest $1m^3$ (metr sześcienny)

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8. Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie badania i pomiary według punktu 6. Dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Jednostką obmiarową jest $1m^3$ gruntu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----------|-------------------|---|
| <u>1.</u> | PN-B-02481:1998 | Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar. |
| <u>2.</u> | PN-B-04452:2002 | Geotechnika. Badania polowe. |
| <u>3.</u> | PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów. |
| <u>4.</u> | PN-60/B-04493 | Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej. |
| <u>5.</u> | PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| <u>6.</u> | PN-EN 1744-1:2000 | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna. |
| <u>7.</u> | PN-80/B-06714.37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego. |
| <u>8.</u> | PN-55/B-04492 | Grunty budowlane. Badanie własności fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności. |

D-02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH KATEGORII 1-4

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru wykopów gruntach 1—4 kategorii dla potrzeb **przebudowy drogi gminnej w Proszówku, gmina Grębocice**

1.2. Zakres stosowania

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami punktu 1.2.ST D—00.00.00. „Wymagania ogólne”

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót ziemnych w czasie remontu

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w ST D—00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

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

2.1.Ustalenia ogólne

Podstawą podziału gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odspajania podano w tablicy 1. w ST D—02.00.01. W wymienionej tablicy określono przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów w stanie naturalnym oraz współczynników spulchnienia.

3. SPRZĘT

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

4. TRANSPORT

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

Zgodnie z Dokumentacją Projektową średnia odległość transportu urobku z wykopu wynosi:

- spycharek i zgarniarek średnia odległość wynosi 30m.
- dla samochodów przewożących grunt z wykopów w celu wbudowania w nasyp średnia odległość wynosi 1 km.
- odległość transportu gruntu nie nadającego się do wbudowania i nadmiaru gruntu z wykopów średnia odległość wynosi 5 km.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D—00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.1. Zasady prowadzenia robót

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności, określonych w punkcie 5.4. Sposób wykonania skarp powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych. Wykonawca powinien wykonywać skarpy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych wymaga zgody Inżyniera. Odspajane grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp.

5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia

Zagęszczenie gruntu w wykopach powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s), podane w tablicy 2. Jeżeli grunty rodzime w wykopach nie mają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dociąć do wartości I_s , podanych w tablicy 2. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 2. Nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntów podłoża umożliwiającego uzyskania wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania Środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Tablica 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach

Strefa korpusu	Min. wartości I_s obwodnic i łącznic i torów tramwajowych	Min. wartości I_s pozostałych dróg
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50cm od powierzchni korony robót ziemnych dna wykopu	1,00	0,97

5.3 Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nakładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tą czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń korpusu nawierzchni. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, z niedotrzymania podanych wyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

5.4. Dokładność wykonania wykopów

Zgodnie z punktem 6.3.3. ST D—02.00.01 „Wymagania ogólne” =

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Sprawdzenie wykonania nasypów

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
 - zapewnienie stateczności skarp,
 - odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
 - dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie)
 - zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w punkcie 5.2.
- Sposób przeprowadzenia badań według ST D—02.03.01. punkt 6. A ocenę wyników zagęszczenia punkt 6.3.5.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D—00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m^3 (metr sześcienny).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D—00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m^3 dla wykopów w gruntach 1—4 kategorii obejmuje:

- prace pomiarowe,

- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp i odkład,
- profilowanie dna wykopu, do wielkości podanej w Dokumentacji Projektowej,
- zagęszczenie powierzchni wykopu do wielkości podanej w Dokumentacji Projektowej,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- rozplantowanie urobku na odkładzie z nadaniem odpowiedniej formy zgodnie ze wskazaniem Inżyniera,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-04452:2002	Geotechnika. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

D - 04.01.01. KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża dla potrzeb **przebudowy drogi gminnej w Proszówku, gmina Grębocice.**

1.2. Zakres stosowania

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami ST D—00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczące zasad prowadzenia robót związanych z:

- wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni,
- profilowaniem i zagęszczaniem podłoża.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D—00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz zaleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D—00.00.00.punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują

3. SPRZĘT

Do wykonywania robót należy stosować spycharki uniwersalne lub zwykłe z ukośnym lemieszem, a w razie potrzeby również sprzęt do ręcznego prowadzenia robót. Do zagęszczenia podłoża należy używać walców oraz ewentualnie w miejscach trudnodostępnych innego sprzętu zagęszczającego, zapewniającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Cały sprzęt budowlany, maszyny, urządzenia i narzędzia powinny być w dobrym stanie, zapewniającym uzyskanie odpowiedniej jakości robót w szczególności stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera,

lub brakim takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt powinien być utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót .

4. TRANSPORT

Nie występuje.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne

Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót ziemnych. Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenie podłoża i wykonywanie tych robót z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, nie związany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.2. Wykonanie koryta

Jeżeli według Dokumentacji Projektowej lub zaleceń Inżyniera nawierzchnia będzie wykonywana w korycie, to jego położenie powinno zostać wytyczone. Sposób wytyczenia powinien umożliwiać wykonanie koryta oraz warstw nawierzchni z tolerancjami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST lub przez Inżyniera. Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików, ustawionych w rzędach równoległych do osi drogi, powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż 10 m. Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia. W przypadku gruntów spoiстых należy stosować cięższe typy równiarek oraz spycharki uniwersalne. Jeżeli dokładność mechanicznego wykonania koryta tego wymaga ostateczne profilowanie należy wykonać ręcznie. Ręczne wykonanie koryta należy stosować w przypadku, gdy jego szerokość nie pozwala na stosowanie maszyn zgodą Inżyniera, w przypadku robót o małym zakresie. Grunt odspoiony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Profilowanie i zagęszczanie podłoża w korycie należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w punkcie 5.3. i 5.4.

5.3. Profilowanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoża powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu nawilgoceniu. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża które ma być profilowane należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania. Wykonawca powinien spulchnić na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieść dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1. Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3—4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

5.4. Zagęszczanie podłoża

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie. Jakikolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Zagęszczanie należy kontrolować według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda 1 lub 2). Minimalną wartość wskaźnika zagęszczenia podano w tablicy 1. Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s
	Ruch ciężki i bardzo ciężki
Górna warstwa o grubości 20 cm	1.00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	1.00

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniu podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystępuje natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, np. przez rozłożenie folii lub inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania podbudowy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło na wskutek zaniedbania Wykonawcy, to dodatkowe naprawy wykona on na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI PODŁOŻA

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej ST. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót związanych z wykonaniem koryta oraz profilowaniem oraz zagęszczeniem podłoża podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy wykonywaniu koryta oraz profilowaniu i zagęszczaniu podłoża.

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia (m_2) przypadająca na jedno badanie
1.	Szerokość, głębokość i położenie koryta	Z częstotliwością gwarantującą spełnienie wymagań przy odbiorze, określonych w punkcie 6.2.	
		j.w.	
2.	Ukształtowanie pionowe osi koryta	2	600
3.	Zagęszczenie, wilgotność gruntu- badanie wskaźnika zagęszczenia		

Wskaźnik zagęszczenia należy sprawdzać przynajmniej w dwóch punktach, wybranych losowo na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na $600m^2$. Zagęszczenie należy kontrolować na podstawie normalnej próby Proctora, według PN-88/B-04481 (metoda 1 lub 2) /2/. W przypadku, gdy prowadzenie badań według metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziarnienie materiału tworzącego podłoże, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia. Stosunek pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2.2. Wilgotność w czasie zagęszczenia należy badać przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na $600m^2$.

6.2. Badania i pomiary wykonanego koryta i podłoża

6.2.1. Zagęszczenie podłoża

Do odbioru zagęszczenia podłoża Wykonawca przygotowuje i przedstawi tabelaryczne zestawienie wyników badań wskaźnika zagęszczenia, wraz z wartościami średnimi dla całego odbieranego odcinka, wykonane na podstawie bieżącej kontroli zagęszczenia. Na podstawie zestawienia należy obliczyć procent wyników badań w granicach dopuszczalnych, tzn. Gdy wskaźnik zagęszczenia jest nie mniejszy od wymaganego i ewentualnie określić potrącenia za niewłaściwe zagęszczenie. Jeżeli procent badań w granicach w granicach dopuszczalnych jest mniejszy od 0.79% podłoże należy spulchnić i roboty powtórzyć w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

6.2.2. Cechy geometryczne

6.2.2.1. Równość

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć 4 metrową łatą co 20m w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4 metrową łatą co najmniej 10 razy na 1 km. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

6.2.2.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4 metrowej łaty i poziomicy co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z projektem z tolerancją $\pm 0.5\%$.

6.2.2.3. Głębokość koryta i rzędne dna.

Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać co 25 m w osi drogi. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinna przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.2.2.4. Ukształtowanie osi koryta

Ukształtowanie osi koryta należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych dodatkowych punktach, rozmieszczonych co 100 m. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.

6.2.2.5. Szerokość koryta

Szerokość koryta należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.2.2.6. Zasady postępowania z odcinkami o niewłaściwych cechach geometrycznych

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

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonuje się na budowie w metrach kwadratowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonywany jest na zasadzie robót zanikających i ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót. Wykonawca zgłasza Inżynierowi do odbioru zakończony odcinek koryta (wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża). Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie raportów Wykonawcy z bieżącej kontroli robót, ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin warstwy. Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy:

- zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są nie zgodne z niniejszą ST, koszty tych badań ponosi Wykonawca.,

- istnieją jakiekolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy, koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w razie stwierdzenia usterek.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych, zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość lub poleci powtórzenie robót według zasad określonych w niniejszej ST. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za metr kwadratowy wykonywanego koryta należy przyjmować zgodnie z obmiarami oceną jakości robót na podstawie pomiarów i badań laboratoryjnych z ewentualnymi potrąceniami za niewłaściwe cechy geometryczne oraz zagęszczenie.

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonanego koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- obspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub poboczny,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta.
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

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

10.2. Inne dokumenty

7. Instrukcja DP—T/14 o dokonywaniu robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich, krajowych i wojewódzkich. Warszawa, 1989.

D - 04.02.01 WARSTWY ODCINAJĄCE - MROZOCHRONNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw odcinających w ramach zadania obejmującego **przebudowę drogi gminnej w Proszówku, gmina Grębocice**.

1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny ST D—00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.2.

1.3. Zakres stosowania warstw odcinających

Warstwy odcinające stosuje się jako część podbudowy pomocniczej w przypadku, gdy podłoże stanowi grunt wysadzinowy lub wątpliwy a współczynnik filtracji $< 10\text{m}/24\text{h}$, o ile ta warstwa została zaprojektowana w Dokumentacji Projektowej. Warstwę odcinającą stosuje warstwą podbudowy z kruszywa, w celu przeciwdziałania przenikaniu do niej cząstek gruntu z podłoża i zamulaniu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Grunty wysadzinowe

grunty wysadzinowe — grunty o wskaźniku piaskowym poniżej 25, łatwo tworzące soczewki lodowe i wysadzin w okresie mrozów: piski gliniaste, gliny piaszczyste i pylaste, pyły piaszczyste, pyły, gliny, ily warwowe, gliny zwięzłe pylaste i piaszczyste, ily, ily piaszczyste i pylaste.

1.4.2. Grunty wątpliwe

Grunty wątpliwe -grunty o wskaźniku piaskowym od 25 do 35, o ograniczonej zdolności do tworzenia soczewek lodowych i wysadzin w okresie mrozów: piaski pylaste, żwiry gliniaste, pospółki gliniaste, rumosze i wietrzliny gliniaste.

1.4.3. Grunty niewysadzinowe.

Grunty niewysadzinowe o wskaźniku piaskowym powyżej 35, i nie tworzące soczewek lodowych i wysadzin w okresie mrozów: żwiry, pospółki, piaski grube średnie i drobne oraz rumosze skalne (nie gliniaste).

1.4.4. Geosyntetyki

Geosyntetyki - wyroby przemysłu włókienniczego oraz inne materiały syntetyczne, stosowane w inżynierii geotechnicznej, charakteryzujące się:

- małą grubością i znaczną rozciągliwością w pozostałych dwu kierunkach,
- giętkością i łatwością przyjmowania nadawanych im kształtów

- określoną wytrzymałością na rozciąganie i przebicie przy znikomej wytrzymałości na zginanie.

1.4.5. Pozostałe określenia

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST D—00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową ST oraz z zaleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D—00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

1.6. Zakres robót objętych ST

Przewiduje się wykonanie warstwy odcinającej.

2. MATERIAŁY

2.1. Kruszywa

2.2.1. Właściwości kruszyw na warstwę odcinającą

Warstwa odcinająca z kruszywa powinna być wykonana z piasku lub pospółki, spełniających następujące warunki:

a) szczelności określony zależnością

$$D_{15}/d_{85} < 5.$$

Gdzie D_{15} —wymiar sита przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odsączającej i odcinającej,

d_{85} —wymiar sита przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

b) zagęszczalności określony zależnością: $U = d_{60}/d_{10} > 5$

gdzie U - wskaźnik różnoziarnistości

d_{60} wymiar sита przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

d_{10} wymiar sита przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

oraz możliwością uzyskania wskaźnika zagęszczenia (I_s) warstwy odcinającej równą 1.00 według normalnej próby Proctora (PN-88/B-04481, metoda 1 lub 2) badanego zgodnie z normą BN-77/8931-12. Warstwa odsączająca z kruszywa powinna być wykonana z piasku, pospółki albo żwiru, spełniająca następujące warunki:

a) wodoprzepuszczalności: wartość współczynnika wodoprzepuszczalności „k” powinna być większa od 10 m/dobę

b) zagęszczalności: użyte kruszywo powinno mieć wskaźnik różnoziarnistości U o wartości co najmniej 5 i umożliwiać uzyskanie wskaźnika zagęszczenia (I_s) warstwy odsączającej równego 1.00 wg normalnej próby Proctora. Oprócz wymienionych właściwości kruszywo użyte do wykonania warstwy odcinającej lub odcinającej nie powinno zawierać zanieczyszczeń:

a) obcych—zawartość nie więcej niż 3%, badanie według PN-76/B-06714.12.

b) organicznych—barwa cieczy nie ciemniejsza od wzorcowej, badanie według PN-78/B-06714.13.

2.1.2. Źródła materiałów

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót z użyciem tych materiałów, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów. Wyniki badań laboratoryjnych dostarczone przez Wykonawcę powinny dotyczyć wszystkich właściwości określonych w punkcie 2.1.1. Materiały z zaproponowanego źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i wyniki ewentualnych badań laboratoryjnych przeprowadzonych przez Inżyniera wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami określonymi w punkcie 2.1.1. Zaakceptowanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera przyjęte do wbudowania. Jakkolwiek materiały z takiego źródła, które nie spełnią określonych w punkcie 2.1.1. zostaną odrzucone.

2.2. Geosyntetyki

Geosyntetyki przewidziane do użycia jako warstwy odcinające powinny posiadać świadectwo jakości i przydatności do tych robót, wydane przez IBDiM lub specjalistyczne laboratorium.

W przypadku stosowania geosyntetyków do wykonania warstwy odcinającej ocena przydatności konkretnego materiału powinna zawierać:

- oznaczenie masy powierzchniowej,
- oznaczenie grubości w zależności od ciśnienia pionowego,
- oznaczenie wytrzymałości na przebicie, oraz maksymalnego odkształcenia.
- oznaczenia właściwości filtracyjnych (krzywa rozkładu porów, współczynnik wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni geosyntetyku) i ich ocenę w powiązaniu z uziarnieniem materiałów stykających z geosyntetykiem (grunt podłoża, materiał chroniony).

Należy stosować geowłókniny o włóknach nieciętych odporną na cykliczne obciążenie ruchem o charakterystyce technicznej:

- surowiec - polipropylen;
- min. grubość 1.9mm;
- wytrzymałość na rozciąganie 15kN/m;
- odporność na przebicie dynamiczne - średnica otworu (metoda spadającego stożka) - 23mm;
- masa min 200 g/m²

2.3. Składowanie materiałów

2.3.1. Składowanie kruszywa

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

2.3.2. Składowanie geosyntetyków

Geosyntetyki przeznaczone na warstwę odcinającą należy przechowywać w opakowaniach wg pkt. 4.2. W pomieszczeniach zaciemnionych, czystych, suchych i wentylowanych, w oddaleniu od nie osłoniętych grzejników.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania robót

Do wykonania warstwy odcinającej z kruszywa należy stosować:

- równiarki,
- walce drogowe statyczne dostosowane do wielkości zagęszczanej powierzchni,
- ubijaki mechaniczne do zastosowania w miejscach trudnodostępnych,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanych przez Inżyniera, lub w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowanie wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport kruszywa

Należycie wymieszane kruszywo, o wilgotności optymalnej, należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających je przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją. Kruszywo dostarczone na budowę, przeznaczone do wykonania warstwy odcinającej powinno spełniać wymagania określone w punkcie 2.1. Ruch środków transportowych po wykopie budowanej drogi powinien być zorganizowany w sposób uniemożliwiający powstanie kolein.

4.3. Transport geosyntetyków

Geosyntetyki przeznaczone na warstwę odcinającą mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu pod warunkiem:

- opakowania rolek bel folią, brezentem lub tkaniną techniczną.
- zabezpieczenie opakowanych bel przed przemieszczeniem,
- ochrony geosyntetyków przed zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenie do kontaktu z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geosyntetyki.

Każda beła powinna być oznakowana w sposób umożliwiający jednoznaczne stwierdzenie, że jest to materiał wybrany do wykonania warstwy odcinającej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe warstwy odcinającej powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-00.00. „Roboty ziemne” oraz ST D-4.01.01. „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża” Przed wykonaniem warstwy odcinającej wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża z materiałów nie związanych spoiwami lub lepiszczami oraz wszelkie powierzchnie nie odpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody lub osuszenie przez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórne wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania warstwy odcinającej powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Paliki i szpilki powinny być ustawione w osi jezdni w rzędach równoległych do osi jezdni lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.3. Rozkładanie kruszywa

Kruszywo do wykonania warstwy odcinającej powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości przy użyciu równiarki. Rozłożona warstwa powinna mieć taką grubość aby ostateczna grubość warstwy po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwy odcinające powinny być rozłożone w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli warstwę odsączającą wykonuje się z więcej niż jednej warstwy kruszyw, to każda z nich powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. W miejscach w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo, zastępując je materiałem o odpowiednich właściwościach.

5.4. Zagęszczanie kruszywa

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Jakikolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczenia powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odcinająca powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubijakami mechanicznym, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1.00 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-78/8931-2. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczenia powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda 1 lub 2). Jeżeli materiał został nadmiernie zawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzenie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości.

5.5. Utrzymanie warstwy odcinającej

Warstwa odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie. W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej wskutek czynników atmosferycznych takich jak opady deszczu, śniegu i mrozu. Koszty tych napraw są objęte ceną jednostkową 1 metra kwadratowego warstwy. Koszt napraw wynikły z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

5.6. Rozkładanie geosyntetyków

Przed przystąpieniem do rozkładania warstwy z geosyntetyków należy sprawdzić, czy spis na belach (rolkach) dostarczonych na budowę jest zgodny z oznaczeniem i nazwą geosyntetyku, który został zaakceptowany przez laboratorium i jest przewidziany do zastosowania. W przypadku stwierdzenia rozbieżności prace należy wstrzymać do czasu wyjaśnienia. Warstwę geosyntetyków należy rozkładać na wyprofilowanej powierzchni podłoża, pozbawionej ostrych elementów, które mogą spowodować uszkodzenie warstwy geosyntetyków (np. kamienie, korzenie drzew i krzewów). W czasie rozkładania warstwy z geosyntetyku należy spełnić wymagania określone w Dokumentacji Projektowej lub sformułowane przez Inżyniera, dotyczące szerokości na jaką powinny zachodzić na siebie pasma geosyntetyku lub zasad ich łączenia oraz ewentualnego przymocowania warstwy do podłoża gruntowego.

5.6. Zabezpieczenie powierzchni geosyntetyków

Po powierzchni warstwy odcinającej, wykonanej z geosyntetyków nie może odbywać się ruch jakichkolwiek pojazdów. Leżącą wyżej warstwę nawierzchni należy wykonywać rozkładając materiał „od czoła” tzn. tak, że pojazdy dowożące materiał i wykonujące czynności technologiczne poruszają się po ułożonym materiale.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczyć kopie ich wyników Inżynierowi. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej Specyfikacji.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości. Geosyntetyki przeznaczone do wykonania warstwy odcinającej powinny posiadać atest i świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym. W przypadkach wątpliwych lub spornych należy przeprowadzić badania w jednostce specjalistycznej które pozwolą na ocenę właściwości geosyntetyków

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania dotyczące warstwy odcinającej z kruszywa

6.3.1.1. Częstotliwość badań kontrolnych

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie warstwy odcinającej powinna wynosić w zakresie:

- uziarnienia, wilgotności kruszywa, zagęszczenia warstwy i zawartość zanieczyszczeń obcych
2 badania na działce dziennej przy maksymalnej powierzchni na 1 badanie 600m²,
- zawartość zanieczyszczeń obcych przy każdej zmianie kruszywa lub co 6000m².

6.3.1.2. Badania właściwości kruszywa

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić badania właściwości kruszywa, określone w 6.3.1.1. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane na bieżąco Inżynierowi. Na podstawie wyników badań uziarnienia należy sprawdzić, czy stosowany materiał spełnia warunki określone w punkcie 2.1.1.

6.3.1.3. Badanie zagęszczenia warstwy odcinającej

Zagęszczanie każdej warstwy powinno odbywać się do osiągnięcia wskaźnika zagęszczania nie mniejszego od 1.00 według normalnej próby Proctora. Zagęszczenie należy sprawdzać według BN-77/06714 najmniej dwóch punktach wybranych losowo na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na 600 m². W przypadku, gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziarnienie kruszywa, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia. Wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2.2.

6.3.1.4. Badanie wilgotności kruszywa

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +-20% jej wartości określonej wg normalnej próby Proctora. Wilgotność należy badać wg BN-77/06714 przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m² warstwy.

6.3.1.5. Grubość warstwy

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po zagęszczeniu co najmniej w trzech losowo wybranych punktach na każdej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 400 m² warstwy Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w Dokumentacji Projektowej z tolerancją + 1, -2 cm.

6.3.2. Badania dotyczące warstwy odcinającej z geosyntetyków

W czasie układania warstwy z geosyntetyków należy kontrolować:

- zgodność oznaczenia poszczególnych bel (rolek) z określonym w DP.,
 - równość warstwy,
 - wielkość zakładu przyległych pasm i sposób ich łączenia,
 - zamocowanie warstwy do podłoża gruntowego, o ile przewidziano w Dokumentacji Projektowej.
- Ponadto należy sprawdzić czy nie nastąpiło mechaniczne uszkodzenia geosyntetyku (rozerwanie,

przebicie). Pasma geosyntetyku użyte do wykonania warstwy odcinającej nie powinny mieć takich uszkodzeń.

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy odcinającej oraz zasady postępowania z odcinkami

wadliwie wykonanymi

6.4.1. Warstwa z kruszywa

6.4.1.1. Grubość warstwy

Przed odbiorem Wykonawca sprawdzi grubość warstwy w obecności Inżyniera przynajmniej w trzech losowo wybranych punktach lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 2000 m². Jeżeli ze względów technologicznych, warstwa została wykonana w dwu warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw. Przynajmniej w 50% otworów grubość warstwy powinna być równa projektowanej, a w żadnym otworze niedomiar grubości nie może być większy od 15%. Jeżeli warunek ten jest spełniony, Wykonawca otrzyma pełną zapłatę za roboty. W przeciwnym przypadku Wykonawca wykona na własny koszt, w obecności Inżyniera, dodatkowe otwory w celu identyfikacji powierzchni wadliwych pod względem grubości. Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może zastąpić wymóg naprawy warstwy na powierzchniach wadliwych pod względem grubości, na potrącenia od ceny kontraktowej wraz z zastąpieniem niedoboru grubości warstwy, taką samą dodatkową grubością warstwy wyżej leżącej. Pogrubienie warstwy wyżej leżącej zostanie wykonane z materiału właściwego dla tej warstwy, na koszt Wykonawcy. Ponadto będzie obciążony potrąceniem od ceny kontraktowej za wadliwie wykonane roboty.

Potrącenia zostaną obliczone dla każdej powierzchni wadliwej oddzielnie.

6.4.1.2. Zagęszczanie warstwy

Do odbioru zagęszczenia warstwy odcinającej Wykonawca przygotuje i przedstawi tabelarycznie zestawienie wartości wskaźnika zagęszczenia wraz z wartościami średnimi dla całego odbieranego odcinka, wykonane na podstawie bieżącej kontroli zagęszczenia warstwy. Na podstawie zestawienia należy obliczyć procent wyników badań w granicach dopuszczalnych, tzn. gdy wskaźnik zagęszczenia nie jest mniejszy od wymaganego i równego 1.00 i ewentualnie określić potrącenia za niewłaściwe zagęszczenie. Jeżeli procent wyników badań w granicach dopuszczalnych jest mniejszy od 70% warstwę należy wymienić na nową na koszt Wykonawcy.

6.4.1.3. Cechy geometryczne warstwy

Równość – nierówności podłużne warstwy odcinającej należy mierzyć czterometrową łatą co 20 m. Nierówności poprzeczne warstwy odcinającej należy mierzyć czterometrową łatą co najmniej 10 razy na 1 km.

Spadki poprzeczne – należy mierzyć czterometrową łatą i poziomą co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych: na początku i na początku, w środku i na końcu każdego łuku kołowego Spadki poprzeczne warstwy odcinającej powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją +- 0.5%.

Rzędne wysokościowe – należy sprawdzać co 25 m w osi jezdni i na krawędziach. Różnice między rzędnymi wysokościowymi zmierzonymi i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1cm i - 2cm.

Ukształtowanie osi – warstwy odcinającej należy sprawdzać w punktach głównych trasy i innych punktach dodatkowych, rozmieszczonych nie rzadziej niż co 100 m. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.

Szerokość – należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm

1 Zasady postępowania z odcinkami o niewłaściwych cechach geometrycznych

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.4.1.3. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

6.4.2. Warstwa z geosyntetyków

Jakość wykonania warstwy odcinającej z geosyntetyków należy ocenić wizualnie. Ocenie należy poddać:

- ciągłość warstwy w tym brak uszkodzeń mechanicznych,
- wykonania zakładów lub połączeń przyległych pasm geosyntetyku, w tym brak fałd i sfalowań.

7. OBMIAR ROBOT

7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót

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

Obmiar warstwy odcinającej powinien być dokonany na budowie, w m² po ułożeniu i zagęszczeniu. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowych, wykonanych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inżyniera. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia podbudowy w stosunku do Dokumentacji Projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera, nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy odcinającej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne pkt. 8. Odbiór warstwy odcinającej i odsączającej jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót. Wykonawca zgłasza Inżynierowi do odbioru zakończony odcinek warstwy odcinającej i odsączającej. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów i robót, ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin warstwy. Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy:

a) zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą ST; koszty tych badań ponosi Wykonawca.

b) istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy; koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w razie stwierdzenia usterek.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych, zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość lub poleci wymianę na nową wadliwie wykonaną warstwę, według zasad określonych w niniejszej ST. Roboty poprawkowe lub wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. POSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne warunki płatności

Ogólne warunki płatności podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.2. Szczegółowe warunki płatności

Płatność za metr kwadratowy wykonanej warstwy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wbudowanego materiału i wykonanej warstwy na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych, z ewentualnymi potrąceniami za nie właściwe cechy geometryczne i zagęszczenie.

Cena jednostkowa wykonanej warstwy odcinającej z kruszywa obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót
- dostarczenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w Dokumentacji Projektowej i ST.
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy zgodnie z ST, i jej utrzymanie,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy geosyntetyku.
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów.

Ilość projektowanych jednostek wynosi – wg przedmiaru.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|---------------------|---|
| 1. PN-76/B-06714.00 | Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne. |
| 2. PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 3. PN-76/B-06714.12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych. |

4. PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
5. PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
6. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
7. PN-55/B-04492 Grunty budowlane. Badanie właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności
8. PN-91/B-06714.34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej.
9. PN-92/B-06714.46 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką
10. PN-EN 932-1:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek.
11. PN-EN ISO/IEC 17050-1:2005U Ocena zgodności. Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Część 1: Wymagania ogólne.

D-04.03.01 CZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące odbioru i wykonania robót związanych z czyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni dla potrzeb **przebudowy drogi gminnej w Proszówku, gmina Grębocice.**

1.2. Zakres stosowania ST.

Zakres stosowania ST jest zgodny z ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą czyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych tj.

- podbudowy kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,
- podbudowy z betonu asfaltowego,
- warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. SPRZĘT

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

- a) do skropienia podbudowy nie asfaltowej:
 - kationowe emulsje średnio rozpadowe wg WT-EmA-1994,
 - asfalty upłynnione rozpuszczalnikiem organicznym wg PN-74/C-96173;
- b) do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych:
 - kationowe emulsje szybko rozpadowe wg WT-EmA-1994,
 - upłynnione asfalty szybko odparowywalne wg PN-74/C-96173,
 - asfalty drogowe D200 lub D300 wg PN-65/C-96170, za zgodą Inżyniera.

2.3. Wymagania dla materiałów

Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej podano w EmA-94,

Wymagania dla asfaltów drogowych podano w PN-65/C-96170.

2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tablicy 1.

Tablica 1. Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Zużycie (kg/m ²)
1.	Emulsja asfaltowa kationowa	od 0.4 do 1.2
2.	Asfalt drogowy D-200, D-300	od 0.4 do 0.6

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

2.5. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości. Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetonowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych. Emulsję należy magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później przewody. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do czyszczenia warstw nawierzchni

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

- szczotek mechanicznych.

Zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania i usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się użycie szczotek wyposażonych w urządzenie odpylające,

- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

3.3. Sprzęt do skraplania warstw nawierzchni

Do skraplania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzenie 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,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki. Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją +/-10% od ilości założonej.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport lepiszczy

Asfalty mogą być transportowane w cysternach kolejowych lub samochodowych, posiadających izolację termiczną, zaopatrzonych w urządzenia grzewcze, zawory spustowe i zabezpieczonych przed dostępem wody. 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. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1m³, 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.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Oczyszczanie warstw nawierzchni

Oczyszczanie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudnodostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona. Jeżeli do czyszczenia była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia. Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a miejscach trudnodostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). Temperatury lepiszczy powinny mieścić się w przedziałach podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Temperatury lepiszczy przy skrapianiu

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Temperatury (°C)
1.	Emulsja asfaltowa kationowa	od 20 do 40 [*])
2.	Asfalt drogowy D200	od 140 do 150
3.	Asfalt drogowy D300	od 130 do 140

^{*}) W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość. Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godziny do 24 godzin. Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. 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.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w tablicy 3.

Tablica 3. Właściwości lepiszczy kontrolowane w czasie robót

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane właściwości	Badanie wg normy
1.	Emulsja asfaltowa kationowa	lepkość	EmA-94
2.	Asfalt drogowy	penetracja	PN-EN 1426:2001

6.2.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza wg metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczenia ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D—00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej powierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² dla wykonanego oczyszczenia warstw obejmuje:

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

Cena 1m² skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie do wymaganej temperatury,
- skropienie warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w ST.
- skropienie asfaltem podbudowy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 1426:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.
2. PN-65/C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
3. PN-74/C-96173 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.

10.2. Inne dokumenty

4. „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-53a.-551/5/92 z dnia 1992.02.03.
5. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94, IBDiM-1994r.

D - 04.04.02. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTEP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót podbudów z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wykonywanych dla potrzeb **przebudowy drogi gminnej w Proszówku, gmina Grębocice.**

1.2 Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami pkt. 1.2. „Wymagania ogólne”

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowi warstwę podbudowy zasadniczej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stabilizacja mechaniczna- proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu przy wilgotności optymalnej.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Materiałem do wykonywania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane zgodnie z normą PN-EN 13043:2004. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona wg normy PN-EN 933-1:2000. Powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 1

Tablica 1. Uziarnienie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie do podbudowy zasadniczej

<i>Sito kwadratowe /mm/</i>	<i>Przechodzi przez sito /%/</i>
<i>63</i>	<i>100</i>
<i>31.5</i>	<i>78-100</i>
<i>16.0</i>	<i>58-87</i>
<i>8.0</i>	<i>42-70</i>
<i>4.0</i>	<i>30-54</i>
<i>2.0</i>	<i>21-41</i>
<i>0.5</i>	<i>10-23</i>
<i>0.075</i>	<i>3-10</i>

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. Frakcja kruszywa przechodząca przez sito 0.075mm nie powinny stanowić więcej niż 65% frakcji przechodzącej przez sito 0.5mm.

2.2. Właściwości kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania właściwości kruszywa

Lp.	Właściwości badane według	Wymagania
1.	2.	3.
1.	Zawartość ziaren nieforemnych, wg PN-EN 933-4:2001, %, nie więcej niż	30
2.	Stopień pokruszenia ziaren, %	75*
3.	Ścieralność ziaren większych od 2mm, w bębnie Los Angeles wg, PN-EN 1097-2:2000, ubytek masy, %, nie większy niż	30
4.	Mrozoodporność, ziaren większych od 2mm, wg PN-EN 1367-1:2001, po 25 cyklach zamrażania i odmrażania, ubytek masy, %, nie więcej niż	10
5.	Plastyczność, wg PN-88/B-04481, frakcji przechodzących przez sito 0.42mm a) granica płynności, %, nie więcej niż b) wskaźnik plastyczności, %, nie więcej niż	25 4
6.	Wskaźnik piaskowy kruszywa 5-krotnie zagęszczonego metodą normalną wg PN-88/B-04481	30-75
7.	Zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12, %, nie więcej niż	0.2
8.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1:2000	Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza od barwy wzorcowej

*) Frakcje kruszywa łamanego pozostające na sicie o oczkach kwadratowych 4mm powinny mieć nie mniej niż 75% wagowo ziaren pokruszonych, posiadających więcej niż jedną przetłamaną powierzchnię.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.3. Do wykonania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie należy stosować.

a) Mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone dozujące wodę,

b) Równiarki albo układarki kruszywa do rozkładania materiału,

c) Walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

Transport powinien odbywać się dowolnymi środkami w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu, nadmiernemu wysuszeniu i zanieczyszczeniu.

Sposób załadunku i wyładunku na środki transportu należy dostosować do wytrzymałości materiałów, aby nie dopuścić do obtłukiwania krawędzi.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Wytwarzanie mieszanki

Mieszankę kruszywa o uziarnieniu zgodnie z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzanie mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

5.2. Rozkładanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby ich ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie

może przekraczać po zagęszczeniu 20cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

5.3. Zagęszczanie

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jego zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy spadku jednostronnym. Jakikolwiek zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców, podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczenie należy kontynuować aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1.0 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania winna być równa wilgotności optymalnej, określanej wg normalnej próby Proctora zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie zawilgocony powinien zostać osuszony przez mieszanie rozłożonej warstwy i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał w rozłożonej warstwie powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od +1% do -2%.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Kruszywo powinno być zgodne z normą PN-EN 13043:2004.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna pow. podbudowy przypadająca na jedno badanie
1.	Uziarnienie kruszywa Wilgotność kruszywa Zagęszczenie warstwy Zawartość zanieczyszczeń obcych	2	600m ²
2.	Stopień przekruszenia ziaren Zawartość ziaren nieforemnych Zawartość zanieczyszczeń Granica płynności Wskaźnik plastyczności Mrozoodporność Ścieralność Wskaźnik piaskowy		600m ² i przy każdej zmianie źródła kruszywa

6.3.1. Badanie właściwości kruszywa

W czasie robót Wykonawca będzie prowadził badania właściwości kruszywa określone w tablicy 2 i pkt. 2.1. niniejszej ST. Uziarnienie kruszywa i zawartość zanieczyszczeń obcych powinno być przez Wykonawcę badane co najmniej dwukrotnie dla każdej dziennej działki roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600m² warstwy. Próbkę należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi. Badanie pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości

określonych w pkt. 2.1. powinny być wykonywane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót, lecz nie rzadziej niż raz na 6000m² wykonanej podbudowy, a także w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów i w innych przypadkach określonych przez Inżyniera. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane Przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

6.3.2. Badanie wilgotności kruszywa

Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej określonej według normalnej próby Proctora, wg PN-88/B-04481 (metoda II) z tolerancją od +1% do -2%. Wilgotność kruszywa należy badać według PN-EN 1097-5:2001 przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz w jednym punkcie na 600m², przy ocenie zagęszczenia warstwy.

6.3.3. Badania zagęszczenia podbudowy

zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1.0 według normalnej próby Proctora, według PN-88/B-04481 (metoda II).

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać przy najmniej w dwóch punktach, wybranych losowo na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na 600m². W przypadku, gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według metody Proctora jest niemożliwe, ze względu na gruboziarniste uziarnienie kruszywa kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, według pkt. 6.4.2.

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy

Częstotliwość, zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy podano w tablicy 3.

6.4.1. Grubość warstwy

Grubość warstwy wykonawca powinien mierzyć natychmiast po ich zagęszczeniu co najmniej w trzech losowo wybranych punktach na każdej działce roboczej nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 600m² podbudowy. Bezpośrednio przed odbiorem należy pomiary grubości warstwy co najmniej w trzech punktach lecz nie rzadziej niż raz na 2000m². Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie mogą przekraczać:

- dla podbudowy zasadniczej +- 10%,
- dla podbudowy pomocniczej + 10% -15%.

6.4.2. Nośność i zagęszczanie podbudowy według obciążeń płytowych

Należy wykonać pomiary nośności podbudowy z kruszywa wg metody obciążeń płytowych według zaleceń Inżyniera.

6.4.3. Pomiary cech geometrycznych podbudowy

Nierówności podłużne należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem w osi każdego pasa. Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 12mm dla podbudowy zasadniczej i 15mm dla podbudowy pomocniczej. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową i tolerancją +- 0.5%.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań dotyczących uziarnienia i właściwości zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa nie spełniające wymogów zostaną wbudowane to na polecenie Inżyniera zostaną wymienione na właściwe na koszt Wykonawcy. Wadliwie wykonane podbudowy powinny być naprawione przez spalanie lub zerwane do głębokości 10cm. Grubość podbudowy winna być zgodna z dokumentacją. Niedomiar nie może być większy niż 10% dla podbudowy zasadniczej i 15% dla podbudowy pomocniczej.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostką obmiarową

Jednostką obmiarową jest 1m² (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją, ST i wymaganiami Inżyniera jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady płatności podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

Cena jednostkowa wykonanej podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe;
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa zgodnie z receptą,

- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy.

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. PN-EN 13043:2004 | <i>Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.</i> |
| 3. PN-89/B-06714.01 | <i>Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.</i> |
| 4. PN-76/B-06714.12 | <i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.</i> |
| 5. PN-EN 933-1:2000 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania. |
| 6. PN-EN 933-4:2001 | <i>Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn - Wskaźnik kształtu.</i> |
| 7. PN-EN 1097-6:2002 | <i>Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.</i> |
| 8. PN-EN 1367-1:2001 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności. |
| 9. PN-EN 1367-2:2000 | <i>Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Badanie w siarczenie magnezu.</i> |
| 10. PN-EN 1744-1:2000 | <i>Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.</i> |
| 12. PN-91/B-06714.34/
AI:1997 | <i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej</i> |
| 13. PN-EN 1097-2:2000 | <i>Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabianie.</i> |
| 14. PN-EN 932-1:1999 | <i>Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek.</i> |
| 15. PN-EN 45014:2000 | <i>Ogólne kryteria deklaracji zgodności składanej przez dostawcę.</i> |
- D-04.06.00 PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO C20/25 ORAZ ŁAWY Z BETONU C12/15**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudów z betonu cementowego C20/25 oraz ław betonowych z betonu C12/15 wykonanych w związku z przebudową drogi gminnej w Proszówku, gmina Grębocice.

1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami pkt. 1.2. ST D-00.00.00. pkt. 1.2. „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Roboty omówione w ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudów z betonu cementowego C20/25 i ław z betonu cementowego C12/15.

- podbudowy z betonu C20/25,

- ławy betonowe pod krawężniki i ścieki z betonu C12/15

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z betonu cementowego C20/25 lub C12/15 jedna lub dwie warstwy zagęszczonej

i stwardniałej mieszanki betonowej o wytrzymałości gwarantowanej 25 MPa i 15 MPa.

1.4.2. Beton napowietrzony - beton zawierający dodatkowo wprowadzone powietrze, w ilości nie mniejszej niż 3% objętości zagęszczonej masy betonowej, a powstałe w wyniku działania domieszek napowietrzających, dodanych do mieszanki betonowej.

1.4.3. Beton nawierzchniowy - beton napowietrzony o zwiększonej wytrzymałości na rozciąganie i zwiększonej trwałości i mrozoodporności.

- 1.4.4. Domieszki napowietrzające - preparaty powierzchniowo czynne powodujące powstanie w czasie mieszania masy betonowej, dużej liczby bardzo drobnych pęcherzyków powietrza, równomiernie rozmieszczonych w mieszance betonowej.
- 1.4.5. Preparaty powłokowe - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu, naniesione na jego powierzchnię, wytwarzające powłokę pielęgnacyjną, zabezpieczające powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.
- 1.4.6. Szczelina rozszerzania - szczelina dzieląca płyty na całej jej grubości i umożliwiająca wydłużanie się i kurczenie płyt.
- 1.4.7. Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.
- 1.4.8. Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe w górnej części jej grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.
- 1.4.9. Szczelina podłużna - szczelina skurczowa wykonana wzdłuż osi torowiska.
- 1.4.10. Beton zwykły - beton o gęstości $>1.8 \text{ kg/dm}^3$ wykonany z cementu, wody i kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych, oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
- 1.4.11. Chudy beton - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem o zawartości ograniczonej maksymalnie do 150 kg/m^3 masy suchej mieszanki oraz optymalnej ilości wody, po zakończeniu procesu wiązania.
Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.
- 1.5. **Ogólne wymagania dotyczące robót**
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Cement

2.1.1. Wymagane właściwości cementu

Do wykonania podbudowy z betonu klasy C20/25 stosuje się cement portlandzki marki 35. Do betonu C12/15 stosuje się cement portlandzki marki 25. Wymagania dla cementu do betonu C20/25 i C12/15 podaje tablica 1.

Kruszywo ze skał węglanowych i piaskowców może być użyte do betonu C20/25 wówczas, gdy badania laboratoryjne stwierdzą brak reaktywności z alkaliowymi w cemencie.

Tab. 1. Wymagania dla cementu do betonu klasy C20/25 i C12/15

L.p.	Właściwości	Klasa cementu	
		32,5	42,5
1.	Wytrzymałość na ściskanie, MPa, nie mniej niż:		
	- po 2 dniach	-	10
	- po 7 dniach	16	-
	- po 28 dniach	32.5	42.5
2.	Czas wiązania		
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie minut - koniec wiązania, najpóźniej po upływie godzin	60 12	
3	Zmiana objętości		
	wg próby Le Chateliera, mm nie więcej niż wg próby na plackach	10 Normalna	
4.	Powierzchnia właściwa, cm^2/g nie mniej niż	2500	2700
5.	Zawartość SO_3 , % masy cementu nie mniej niż	3.5	
6.	Zawartość MgO, % masy cementu, nie więcej niż	5	
7.	Zawartość domieszki plastyfikującej dopuszczonej do stosowania przez IPMB, % masy cementu, nie więcej niż	1	
8.	Okres, w którym cement przechowywany wg BN-88/6731-08 nie powinien wykazywać odchyłań od wymagań normy, liczba dni od daty wysyłki	90	

Tabela 2. Wymagania podstawowe dla kruszywa do betonu klasy C20/25 i C12/15

L.p.	Właściwości	grys marki		żwir marki	
		30	20	30	20

1.	Wytrzymałość na miażdżenie wg PN-78/B-06714.40, wskaźnik rozkruszenia, % nie więcej niż	12	16	12	16
2.	zawartość ziaren słabych wg PN-87/B-6714.43, %, nie więcej niż	-	-	5	10
3.	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2002, %, nie więcej niż.	1.5	3.0	1.0	3.0
4.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1:2001 po 25 cyklach a wg PN-EN 1367-2:2000 po 5 cyklach, % nie więcej niż	3.0	5.0	5.0	10.0
5.	Zawartość ziaren nieforemnych, wg PN-EN 933-4:2001, %, nie więcej niż.	20	25	20	25
6.	Zawartość pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714.13, %, nie więcej niż	1.5	3.0	1.2	2.0
7.	Zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12, %, nie więcej niż.	0.25	0.5	0,25	0.5
8.	Zawartość związków siarki wg PN-EN 1744-1:2000, %, nie więcej niż.	0.1	0.5	0.1	0.5
9.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1:2000, barwa	barwa wzorcowa			

2.1.2. Dostawy i przechowywanie cementu

Rozpoczęcie ładunku z każdej dostawy jest możliwe po przedłożeniu atestu producenta. Niezależnie od atestów producenta Wykonawca ma obowiązek badania każdej dostawy wiązania, stałości objętości i 28 dniowej wytrzymałości według metodyki podanej w normie PN-EN 197-1:2002 i przedstawienia wyników Inżynierowi. W przypadku stosowania cementu CEM I 32,5 dopuszcza się ocenę na podstawie badania wytrzymałości 3 dniowej. Na terenie wytwórni betonu powinny się znajdować się co najmniej dwa silosy na cement izolowane od dostępu wilgoci.

Cement z każdego silosu może być użyty do produkcji po zaakceptowaniu przydatności przez Inżyniera. Pojemność silosów zależy od wymaganej wydajności według zasady, że dzienna produkcja może odbywać się tylko z jednego silosu. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

2.2. Kruszywa

2.2.1. Wymagane właściwości kruszyw

Należy stosować kruszywo naturalne i łamane wg PN-EN 12620:2004 w proporcjach i o właściwościach wymaganych dla betonów. Wymagania dla kruszyw do betonu C20/25 i C12/15 podano w tablicy 2.

2.2.2. Dostawy i przechowywanie kruszyw.

Kruszywa powinny pochodzić wcześniej ze źródeł wcześniej zaakceptowanych przez Inżyniera. Kruszywa należy gromadzić w przyzmacach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji kruszyw. Ilość zgromadzonych zapasów kruszyw powinna zapewnić ciągłą produkcję mieszanki betonowej, bez przestojów. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych kruszywa, potwierdzające jego przydatność do produkcji. Po uzyskaniu akceptacji przez Inżyniera, Wykonawca może przewieźć z przyzma do obiektów węzła betoniarskiego i stosować do wytwarzania mieszanki betonowej.

2.3. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

2.4. Masy zalewowe

Do wypełniania szczelin stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco lub zimno, posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wg BN-74/6771-04.

2.5. Mieszanki napowietrzające

Do napowietrzenia masy betonowej mogą być stosowane dodatki napowietrzające i posiadające świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym przez odpowiednie placówki badawcze. Domieszka napowietrzająca zastosowana w ilości powodującej uzyskanie wymaganej zawartości powietrza w mieszance betonowej,

nie powinna obniżać wytrzymałości betonu na ściskanie więcej niż 10% w stosunku do betonu bez domieszek. Przy stosowaniu domieszek napowietrzających należy przestrzegać instrukcji producenta. Do stosowania w budownictwie drogowym została dopuszczona domieszka napowietrzająca ROKSOL B-3A. Wykonywanie mieszanek z betonowych z dodatkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania powietrza powinien być zgodny z PN-75/S-96015.

2.6. Preparaty powłokowe

Do zabezpieczenia świeżego betonu przed wyparowaniem wody, należy stosować preparaty powłokowe, które są наносzone na powierzchnię betonu, tworzą nie przepuszczalną błonę utrzymując beton w stanie wilgotnym. Preparaty powłokowe stosowane do zabezpieczenia świeżego betonu, powinny posiadać świadectwo kontroli jakości, stwierdzające zgodność z wymaganiami. Preparaty należy przechowywać w suchych, czystych i dobrze wentylowanych magazynach, w temperaturze 5 do 25°C. Transport - zgodnie z przepisami obowiązującymi dla materiałów niebezpiecznych.

2.7. Materiały do pielęgnacji podbudowy betonowej

Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane:

- preparaty powłokowe według aprobat technicznych;
- włókniny według PN-85/P-01715;
- folie z tworzyw sztucznych;
- piasek i woda.

3. SPRZĘT

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym

w części ogólnej lub w projekt organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera, a w wypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakkolwiek sprzęt, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowanie wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Do wykonania betonu należy stosować:

- a) wytwórnie stacjonarne typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników gwarantujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do suchej masy mieszanki: kruszywo +-3%, cement +-0.5 i woda +-2%. Inżynier może wyjątkowo dopuścić objętościowe dozowanie wody.
- b) samochody samowładowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej. W wypadku transportu mieszanki powyżej 3km. zaleca się stosowanie betonomieszarek (gruszek). Czas pomiędzy wymieszaniem betonu a wbudowaniem nie może przekraczać 45min.
- c) Równiarki do rozkładania mieszanki betonowej.
- d) Walce stalowe gładkie, statyczne i walce ogumione do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane ubijaki mechaniczne. Wszystkie maszyny powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Wszystkie materiały użyte do wykonania mieszanki betonowej, jak również gotowa mieszanka betonowa, powinny być transportowane w sposób uniemożliwiający ich zanieczyszczenie. Transport cementu powinien odbywać się z zastosowaniem cementowozów. W czasie transportu i przeładunku cement nie może ulec zawilgoceniu. Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób chroniący je przed rozsegregowaniem. Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożonymi zbiornikami wody (cysternami). Wybór jednego z tych warunków uzależniony jest od warunków miejscowych. Wydajność środków transportowych dostarczających materiały musi być dostosowana do wydajności wytwórni mieszanki betonowej. Wyprodukowaną mieszankę betonową o wilgotności optymalnej, należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją. Wydajność środków transportowych powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wbudowania mieszanki betonowej. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. Warunki atmosferyczne**
Podbudowa i nawierzchnia z betonu nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 5^oC. lub wynosi więcej niż 30^oC. oraz podczas opadów deszczu.
- 5.2. Przygotowanie podłoża**
Przed ułożeniem podbudowy podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń, odpowiednio ukształtowane według planu sytuacyjnego, rzędnych profilu podłużnego, przekroju poprzecznego i zagęszczone. Wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża nie związanych ze spoinami lub lepiszczami, wszelkie miejsca nie odpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie przez mieszanie ,aż do osiągnięcia mieszanki optymalnej, powtórne wyrównanie i powtórne zagęszczenia. Jeżeli podłoże wykonane z materiałów związanych spoinami lub lepiszczami wykazuje jakiegokolwiek usterki to powinny być one usunięte według zasad określonych przez Inżyniera. Podbudowę z betonu należy układać na wilgotnym podłożu.
- 5.3. Wytyczenie podbudowy**
Prace pomiarowe powinny być prowadzone w sposób umożliwiający wykonanie podbudowy zgonie z Dokumentacją Projektową z tolerancjami określonymi w niniejszej Specyfikacji. Paliki lub szpilki do ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi toru i rzędnych ustawionych do osi toru, lub inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10m.
- 5.4. Skład mieszanek betonowych**
Skład betonu powinien być tak dobrany aby zapewniał właściwości określonych w tablicy 1. Skład i uziarnienie kruszywa lub mieszanki kruszyw powinien być zgodne z pkt. 2.2. Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej. Skład mieszanek betonowych opracowuje Wykonawca na podstawie wyników badań materiałów, ogólnie stosowanych metod projektowania składu betonu oraz laboratoryjnych badań próbek. Skład mieszanek betonowych stosowanych na budowie musi być w formie pełnej dokumentacji laboratoryjnej przedstawiony Inżynierowi do zatwierdzenia.
- 5.5. Wytwarzanie mieszanki**
Mieszanka betonowa powinna być wytwarzana w wytwórniach mieszanek betonowych spełniających wymagania określone w pkt.3. Wszystkie składniki betonu powinny być dozowane wagowo. Wyjątkowo może Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania.
- 5.6. Wbudowanie mieszanki betonowej**
Wbudowanie mieszanki betonowej w podbudowę należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomiernie rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-75/S-96015. Dopuszcza się ręcznie wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych nie regularnych powierzchni, po uzyskaniu na to zgody Inżyniera. W przypadku nie planowanej przerwy w betonowaniu należy na podbudowie wykonać szczelinę roboczą. Powierzchnia ułożonej mieszanki roboczej musi być równa i zamknięta. Skrapianie wodą przed i po zagęszczeniu, zacieranie szczotką w celu łatwiejszego zamknięcia powierzchni betonu lub dodatkowe pokrycie powierzchni zaprawą cementową jest nie dopuszczalne.
- 5.7. Pielęgnacja nawierzchni**
Do zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację powłokową, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną. Preparat powłokowy należy natryskiwać szybko po zakończeniu wbudowywania betonu, lecz nie później niż 90min. od zakończenia zagęszczenia. Ilość natryskiwanego preparatu wynosi 150-200g/m². Preparatem powłokowym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt. W przypadkach: słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60% powierzchnia betonu powinna być - mimo naniesienia preparatu powłokowego dodatkowo skrapiane wodą. W uzasadnionych przypadkach, dla podbudowy wykonanej z betonu C20/25 dopuszcza się stosowania pielęgnacji polegającej na przykryciu nawierzchni cienką warstwą piasku, o grubości co najmniej 5cm. utrzymywanego stale w stanie wilgotnym przez 7 - 10 dni. Stosowanie zastępczych środków pielęgnacji np. (przykrywanie folią, wilgotnymi tkaninami technicznymi) wymaga zgody Inżyniera.

5.8. Szczeliny skurczowe

W podbudowie betonowej należy wykonać piłą do cięcia betonu szczeliny skurczowe pozorne max. co 6 m o szerokości około 3-4 mm na głębokość 5 cm, które zostaną zalane masą zalewową wg pkt. 2.4. ST D-04.06.00.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola i odbiór robót, oraz kontrola jakości materiałów powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami podanymi w ST D-00.00.00."Wymagania ogólne pkt.6.1.W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i wyniki tych badań dostarczać Inżynierowi. Badania kontrolne i pomiary Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i częstotliwością gwarantująca zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w tablicy 3 i 4. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobieranie próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

Tablica 3. Częstotliwość i zakres badań materiałów przy budowie podbudowy z betonu C20/25, i C12/15

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba na dziennej działce roboczej
1.	Oznaczanie konsystencji mieszanki	3
2.	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki
3.	Nasiąkliwość betonu	4 próbki na 600m ²
4.	Mrozoodporność betonu	4 próbki na 600m ²
5.	Badania cementu	Dla każdej dostawy
7.	Badania wody	Przy każdej zmianie źródła poboru
8.	Badania kruszywa; zawartość pyłów, zanieczyszczeń obcych, organicznych, mrozoodporność, nasiąkliwość zawartość ziaren nieforemnych, zawartość związków siarki	Przy każdej zmianie kruszywa

Tablica 4. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z betonu C20/25

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż 400m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000m ²
2.	Szerokość podbudowy	10 razy na 1km.
3.	Równość podłużna Równość poprzeczna	W sposób ciągły planografem 10 razy na 1 km
4.	Jakość szczelin i wypełnienia	dwa razy na całym odcinku
5.	Spadki poprzeczne	10 razy na 1km.
6.	Rzędne wysokościowe	co 100m
7.	Rzędne niwelety nawierzchni	co 10m

6.2. Wymagane właściwości betonu

Betony C20/25 powinny spełniać wymagania określone w tablicy 5a.

Tablica 5a. Wymagane właściwości betonu C20/25

Lp.	Właściwość	C20/25	Badania wg normy
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach twardnienia, nie mniej niż, MPa	25	PN-EN 206-1:2003

2.	Nasiąkliwość, wodą, %, nie więcej niż	5	PN-EN 206-1:2003
3.	Mrozoodporność, 150 cyklach przy badaniu bezpośrednim ubytek masy, %, nie więcej niż	5	PN-EN 206-1:2003

Betony C12/15 powinny spełniać wymagania określone w tablicy 5b.

Tablica 5b. Wymagane właściwości betonu C12/15

Lp.	Właściwość	C12/15	Badania wg normy
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach twardnienia, nie mniej niż, MPa	15	PN-EN 206-1:2003
2.	Nasiąkliwość, wodą, %, nie więcej niż	5	PN-EN 206-1:2003
3.	Mrozoodporność, 150 cyklach przy badaniu bezpośrednim ubytek masy, %, nie więcej niż	5	PN-EN 206-1:2003

Wytrzymałość na ściskanie badana na próbkach nie powinna w żadnym wypadku przekraczać wartości granicznych podanych w tablicach 5a i 5b. Nasiąkliwość i mrozoodporność powinny być badane po 28 dniach dojrzewania betonu. Mrozoodporność charakteryzowana przez zmniejszenie wytrzymałości próbek po 150 cyklach zamrażania i odmrażania z zachowaniem ustaleń normy PN-EN 206-1:2003. Średnia wytrzymałość na ściskanie próbek zamrażanych, nie powinna być mniejsza niż 80% wartości średniej wytrzymałości próbek niezamrażanych.

6.3. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do opracowania projektu składu mieszanki betonowej.

6.4. Badania w czasie robót

6.4.1. Badania cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić czas wiązania, stałość objętości i wytrzymałość 28dniową cementu. Wyniki badań powinny spełniać wymagania podane w pkt.2.1.

6.4.2. Badanie kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy badać jego właściwości, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 2.2.

6.4.3. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN 1008:2004.

6.4.4. Badanie konsystencji mieszanki

Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać co najmniej trzy razy na dziennej działce roboczej badania należy wykonać trzy na dziennej działce roboczej. Badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1:2003. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzonej przez Inżyniera.

6.4.5. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej należy wykonywać co najmniej trzy razy na dziennej działce roboczej. Badania należy wykonać zgodnie z PN-75/S-96015. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzonej przez Inżyniera.

6.4.6. Oznaczenie wytrzymałości betonu na ściskanie

Sprawdzenie betonu na ściskanie należy wykonywać pobierając trzy próbki betonu na dziennej działce roboczej. Badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1:2003. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 5.

6.4.7. Oznaczanie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przez badanie 4 próbek pobranych z każdego całkowitego, lub zaczętego odcinka o długości 1000m. Badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1:2003. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 5.

6.4.8. Oznaczanie mrozoodporności betonu

Sprawdzenie mrozoodporności betonu należy wykonywać przez badanie 4 próbek pobranych z każdego całkowitego, lub zaczętego odcinka o długości 1000m. Badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1:2003. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 5.

6.5. Badania i pomiary wykonanej warstwy podbudowy

- 6.5.1.** Grubość warstwy podbudowy
Grubość warstwy podbudowy należy mierzyć przez wykonanie w podbudowie otworów natychmiast po jej zagęszczeniu, co najmniej w trzech losowo wybranych punktach na każdej działce roboczej, i nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 400m² podbudowy. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podbudowy nie powinny przekraczać +-1cm.
- 6.5.2.** Równość podbudowy
Nierówności podłużne należy mierzyć planografem w sposób ciągły. Nierówności poprzeczne 10 razy na 1 km należy mierzyć 4m łatą i poziomicy. Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 9mm.
- 6.5.3.** Spadki poprzeczne podbudowy.
Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4- metrowej łaty i poziomicy. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z projektem z tolerancją +-0.2%.
- 6.5.4.** Rzędne podbudowy
Rzędne należy sprawdzać w osi międzytorza i na krawędziach podbudowy. Różnice pomiędzy rzędnymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +-1cm.
- 6.5.5.** Ukształtowanie osi podbudowy
Ukształtowanie osi podbudowy należy sprawdzać w punktach w punktach głównych trasy i w innych punktach. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż +-3cm.
- 6.5.6.** Szerokość podbudowy
Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +-5cm.
- 6.5.7.** Badanie szczelin
Sprawdzenie wypełnienia i rozmieszczenia szczelin polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu szczeliny na długości 5cm. Rozmieszczenie i wypełnienie szczelin powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Sprawdzenie należy wykonać co najmniej w dwóch losowo wybranych miejscach na każdy 1km trasy, przy moście i na skrzyżowaniu odbieranej powierzchni zgodnie.
- 6.5.8.** Badania ław betonowych C12/15
Badania i sprawdzenia należy wykonać wg ST D-08.05.03.Ścieki z kostki kamiennej
- 6.6.** Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy
- 6.6.1.** Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy
Jeżeli średnia wytrzymałość próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w dokumentacji to warstwa na wadliwie wykonanym odcinku zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy. Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie większa od projektowanej, to należy skorygować skład mieszanki, aby przy budowie następnych odcinków otrzymać wytrzymałość zgodną z wymaganiami dokumentacji.
- 6.6.2.** Niewłaściwa grubość podbudowy
Przed odbiorem podbudowy Wykonawca sprawdzi w obecności Inżyniera przynajmniej w trzech losowo wybranych punktach, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 2000 m². Jeżeli podbudowa ze względów technologicznych została wykonana w dwu warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw. Przynajmniej w 50% otworów grubość podbudowy powinna być równa co najmniej projektowanej, a w żadnym otworze niedomiar grubości nie może być większy od 10% projektowanej grubości podbudowy. Jeżeli warunek jest ten spełniony. Wykonawca otrzyma pełną zapłatę za roboty. W przeciwnym wypadku Wykonawca wykona, na własny koszt, w obecności Inżyniera, dodatkowe otwory w celu identyfikacji powierzchni wadliwych pod względem grubości. Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału, i wbudowanie odpowiedniego materiału o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości warstwy. Roboty wykona Wykonawca na własny koszt, bez jakichkolwiek kosztów ze strony Zamawiającego. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może zastąpić wymóg naprawy podbudowy na powierzchniach wadliwych pod względem grubości, na potrącenia od ceny kontraktowej wraz z zastąpieniem niedoboru grubości dodatkową grubością warstwy leżącej wyżej, równą temu niedoborowi. Pogrubienie warstwy wyżej leżącej zostanie wykonane z materiału właściwego dla tej warstwy, na koszt Wykonawcy, bez jakichkolwiek dodatkowych kosztów ze strony Zamawiającego.
- 6.6.3.** Niewłaściwe zagęszczenie

Podczas odbioru podbudowy wykorzystując wyniki badań zagęszczenia przeprowadzony w sposób ciągły w czasie budowy, należy obliczyć % wyników badań w granicach dopuszczalnych, tzn. gdy wskaźnik zagęszczenia jest nie mniejszy od wymaganego i określić potrącenia za niewłaściwe zagęszczenie. Jeżeli procent wyników badań w granicach dopuszczalnych jest mniejszy od 80% podbudowę należy zerwać i wymienić na nową na koszt Wykonawcy.

- 6.6.4. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy
Ukształtowanie sytuacyjno- wysokościowe podbudowy, charakteryzowane przez równość, spadki poprzeczne, rzędne, ukształtowanie osi i szerokość, powinny spełniać wymagania określone w pkt. 6.5. Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie stwierdzi się, że średnie nierówności, odchylenia od spadków poprzecznych, przesunięcie osi podbudowy lub różnice rzędnych na działce roboczej przekraczają wielkości określone w pkt. 6.5. to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy na koszt Wykonawcy, za zgodą Inżyniera. Inżynier może zastąpić wymóg zerwania lub naprawy podbudowy ze względu na niewłaściwą: spadki poprzeczne, równość, geometryczne ukształtowanie osi i rzędne podbudowy, na potrącenia od ceny kontraktowej, pod warunkiem, że wady te mieszczą się w granicach dopuszczalnych, określonych dla nawierzchni, w „Instrukcji DP-T14 o dokonywaniu robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich, krajowych i wojewódzkich”. Wszelkie dodatkowe pomiary, nie zbędne do obliczenia potrąceń, zostaną wykonane na koszt Wykonawcy. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5cm. i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej położonym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę przez zerwanie warstwy do połowy szerokości pasa ruchu lub pasa postojowego czy utwardzonego pobocza i wbudowanie nowego materiału. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar każdej warstwy podbudowy powinien być dokonany na budowie w m² po stwardnieniu. Betonu. Obmiar odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej, z wyjątkiem dodatkowych powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera. Nadmierna grubość podbudowy lub nadmierna powierzchnia w stosunku do Dokumentacji Projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera, nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót podbudowy jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór podbudowy powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej podbudowy, bez hamowania postępu robót. Do odbioru podbudowy Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru podbudowy dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy i ewentualnie uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin podbudowy. Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy:

- a) zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją,
- b) istnieją jakiekolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.**

Wykonawcy.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy, według zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej warstwy na nową Wykonawca wykona na własny koszt i w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za metr kwadratowy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych z ewentualnymi potrąceniami wg pkt.

6.6.2, 6.6.3, 6.6.4, niniejszej specyfikacji. Cena jednostkowa wykonania podbudowy z betonu C20/25 i C12/15 obejmuje:

Podbudowa:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie składników, wyprodukowanie mieszanki C20/25 i C12/15 jej transport na miejsce wbudowania,
- czyszczenie i przygotowanie podłoża,
- **dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie przewodnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,**
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnację wykonanej warstwy,
- wycięcie, czyszczenie i wypełnianie materiałem uszczelniającym podłużnych i poprzecznych szczelin ,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

Ława:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie materiałów,
- czyszczenie i przygotowanie podłoża,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie szalunku,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- wycięcie, czyszczenie i wypełnianie materiałem uszczelniającym poprzecznych szczelin ,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

Ilość projektowanych jednostek – wg przedmiaru.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. PN-EN 196-1:1996 | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości. |
| 2. PN-76/B-06714.12 | Kruszywa mineralne. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych. |
| 3. PN-78/B-06714.13 | Kruszywa mineralne. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych. |
| 4. PN-EN 933-1:2000 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania. |
| 5. PN-EN 933-4:2001 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn - Wskaźnik kształtu. |
| 6. PN-EN 1097-6:2002 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości. |
| 7. PN-EN 1367-1:2001 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności. |
| 8. PN-EN 206-1:2003 | Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 9. PN-EN 12620:2004 | Kruszywa do betonu. |
| 10. PN-EN 1367-2:2000 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Badanie w siarczanie magnezu. |
| 11. PN-EN 1744-1:2000 | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna. |
| 12. PN-78/B-06714.40 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie. |
| 13. PN-87/B-06714.43 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziaren słabych. |
| 14. PN-EN 197-1:2002 | Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 15. PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |

- | | |
|---------------------|---|
| 16. PN-85/P-01715 | Włókniny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań. |
| 17. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| 18. BN-74/ 6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa. |
| 19. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. |
| 20. PN-S-96014:1997 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania. |

D-04.07.01 POdbudowa z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. **Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego w ramach **przebudowy drogi gminnej w Proszówku, gmina Grębocice**.

1.2. **Zakres stosowania ST**

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami pkt 1.2. ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. **Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego wg PN-S-96025:2000 [10].

Podbudowę z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR6 wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, IBDiM - 1997 [12] wg poniższego zestawienia:

Klasyfikacja dróg wg kategorii ruchu	
kategoria ruchu	liczba osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę
KR1	≤ 12
KR2	od 13 do 70
KR3	od 71 do 335
KR4	od 336 do 1000
KR5	od 1001 do 2000
KR6	> 2000

1.4. **Określenia podstawowe**

1.4.1. Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

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

1.4.3. Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

1.4.4. Podbudowa asfaltowa - warstwa nośna z betonu asfaltowego spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni.

1.4.5. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.6. Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

1.4.7. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.8. Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

1.4.9. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

1.4.10. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965 [6].

Rodzaje stosowanych asfaltów drogowych w zależności od kategorii ruchu podano w tablicy 1.

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania PN-S-96504:1961 [9] dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.

Dla kategorii ruchu KR1 lub KR2 dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [9].

2.4. Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane zwykłe i granulowane z surowca skalnego oraz sztucznego (żuźle), wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4]	kl. I, II, III; gat. 1, 2	kl I, II; gat. 1, 2
2	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
3	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [14]	kl I, II III; gat 1, 2	kl I, II; gat. 1, 2
4	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	gat. 1, 2 ¹⁾
5	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 [9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy, zastępczy, pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy pyły z odpylania ²⁾
6	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D70, D50	D70, D50
1) Stosunek piasku łamanego do naturalnego w mieszance mineralnej ≥ 1 2) Stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów z odpylania ≥ 1			

2.5. Asfalt upłynniony

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974 [7].

2.6. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99 [13].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- - wytwórni (otaczarki) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- - układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- - skrapiarek,
- - walców lekkich, średnich i ciężkich,
- - walców ogumionych ciężkich o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- - szczotek mechanicznych i/lub innych urządzeń czyszczących,
- - samochodów samowładowczych z przykryciem lub termosów.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [5].

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- - cysternach kolejowych,
 - - cysternach samochodowych,
 - - bębnach blaszanych,
- lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowładowymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- - doborze składników mieszanki mineralnej,
- - doborze optymalnej ilości asfaltu,
- - określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

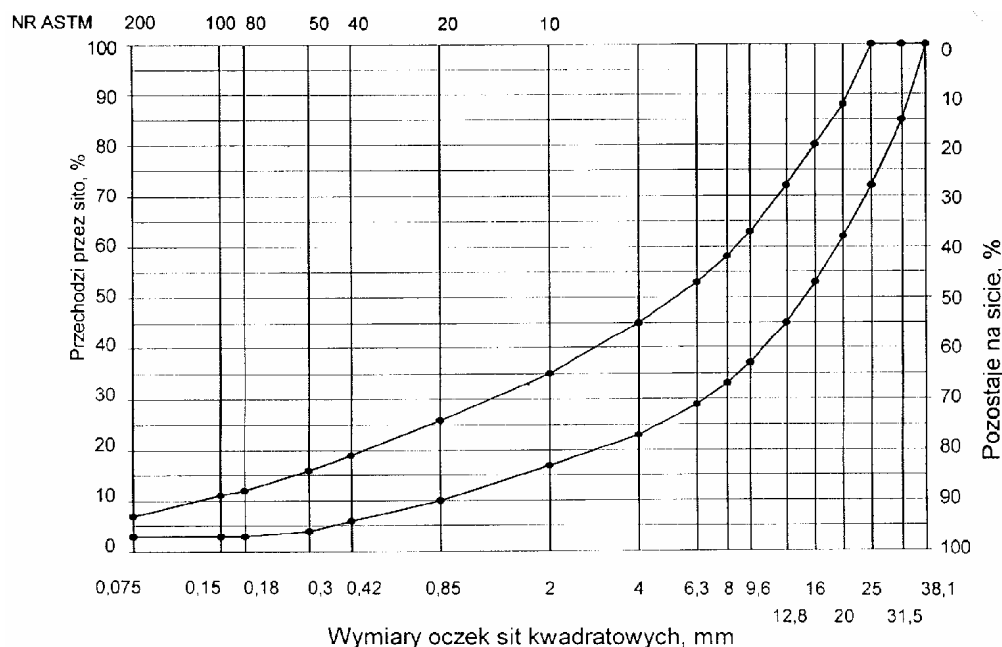
Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

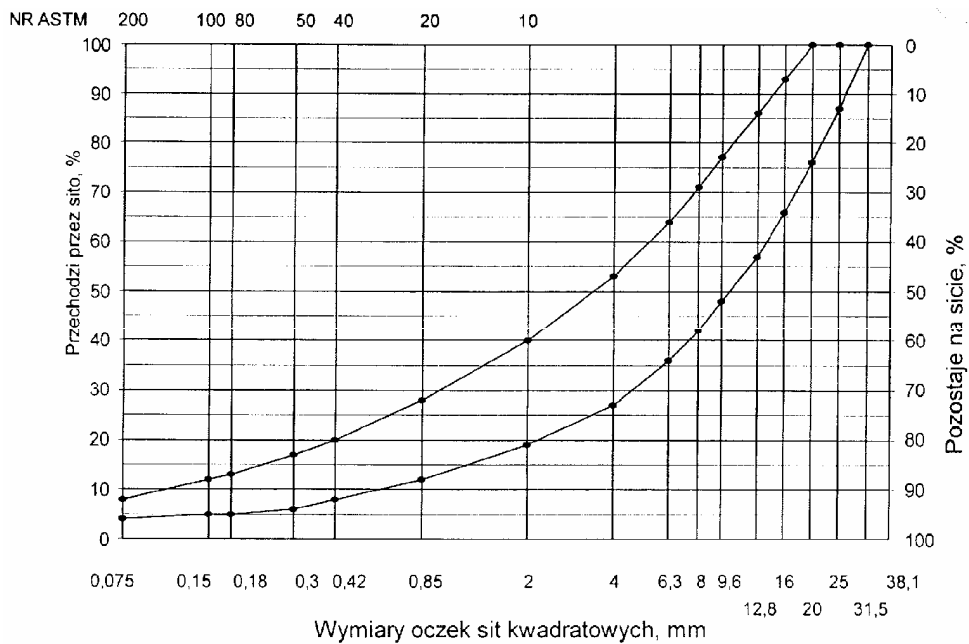
Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu						
	KR 1 lub KR 2				KR 3 do KR 6		
	Mieszanka mineralna, mm						
	od 0 do 31,5	od 0 do 25	od 0 do 20	od 0 do 16	od 0 do 12,8	od 0 do 31,5	od 0 do 25
Przechodzi przez:38,1	100					100	
31,5	85÷100	100				85÷100	100
25,0	72+100	87÷100	100			72+100	87÷100
20,0	62+88	76+100	83÷100	100		62+86	76+100
16,0	53+80	66+93	70+100	90÷100	100	53+75	66+90
12,8	45+72	57+86	59+90	80+100	89÷100	45+66	57+81
9,6	37+63	48+77	48+80	68+90	76+100	37+58	48+71
8,0	33+58	42+71	42+74	60+83	69+93	33+53	42+65

6,3	29+53	36+64	35+65	53+75	60+85	29+48	36+58
4,0	23+45	27+53	27+53	40+60	47+70	24+40	27+47
2,0	17+35	19+40	20+40	26+45	30+51	17+30	19+35
zawartość ziarn > 2,0	(65+83)	(60+81)	(60+80)	(55+74)	(49+70)	(70+83)	(65+81)
0,85	10+26	12+28	13+29	17+30	16+34	10+22	12+24
0,42	6+19	8+20	8+21	11+22	9+24	6+17	7+18
0,30	4+16	6+17	7+18	9+19	7+20	5+15	6+15
0,18	3+12	5+13	5+14	6+14	5+14	4+11	5+12
0,15	3+11	5+12	5+13	6+13	5+12	4+10	5+11
0,075	3+7	4+8	4+8	4+8	4+8	3+6	4+7
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, %, m/m	3,5+4,5	3,8+4,8	4,0+5,2	4,0+5,5	4,0+5,8	2,8+4,5	3,0+4,7

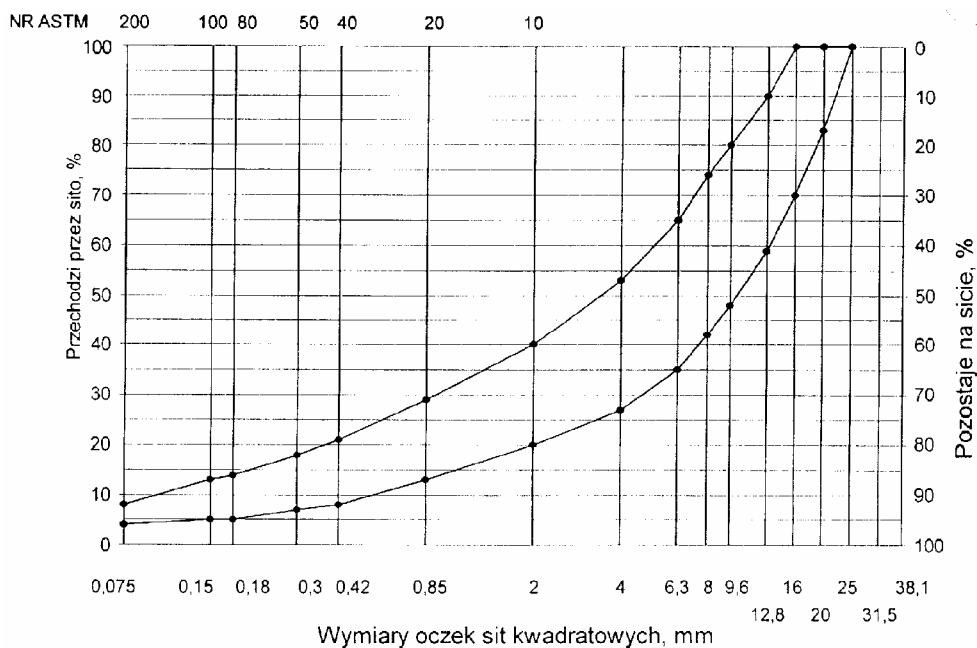
Krzywe graniczne uziarnienia mieszank mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach od 1 do 7.



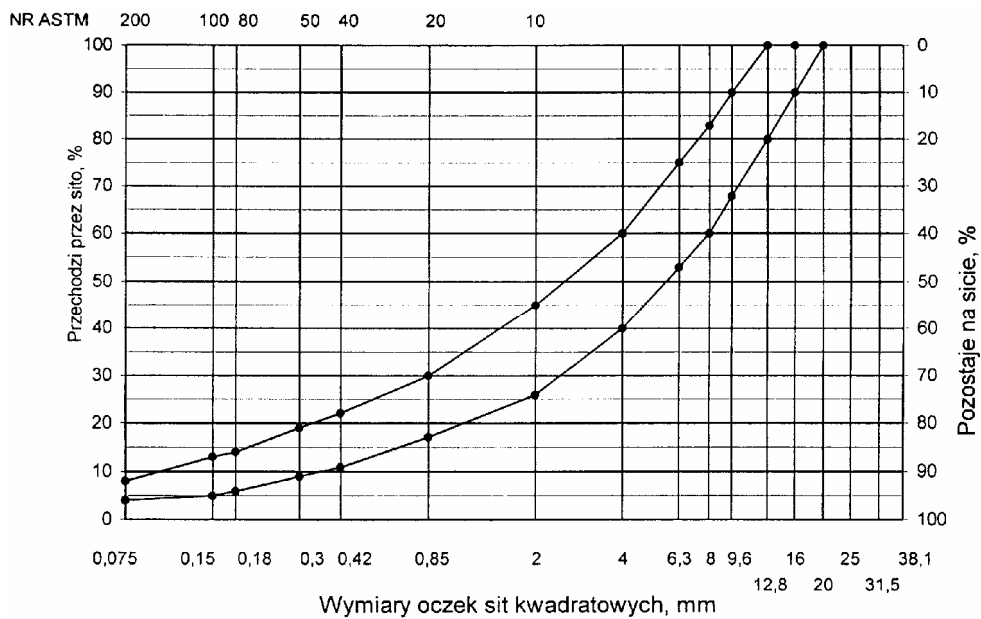
Rys.1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 31,5 mm do podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR 1 lub KR 2



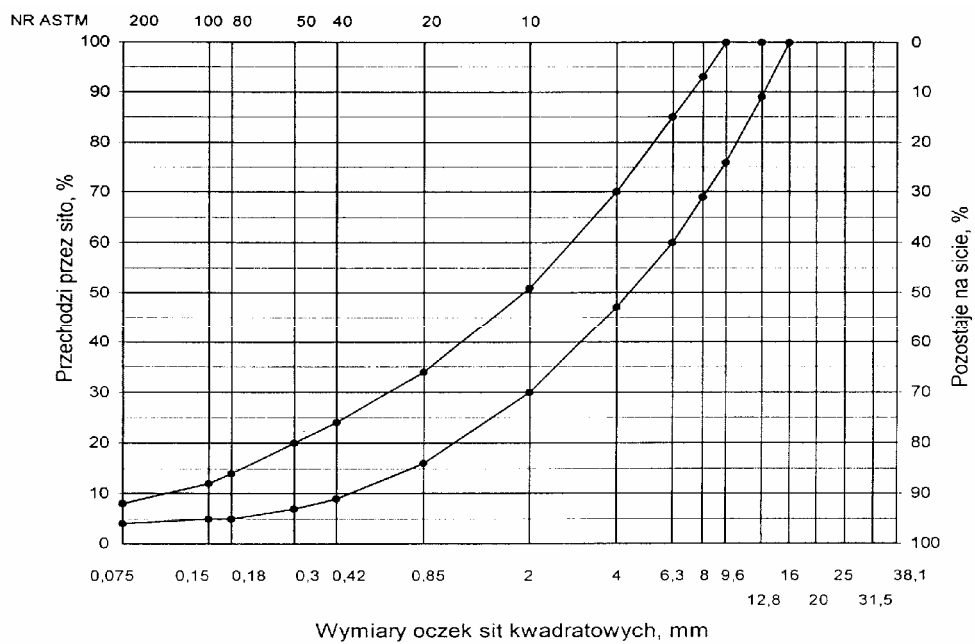
Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 25mm do podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR 1 lub KR 2



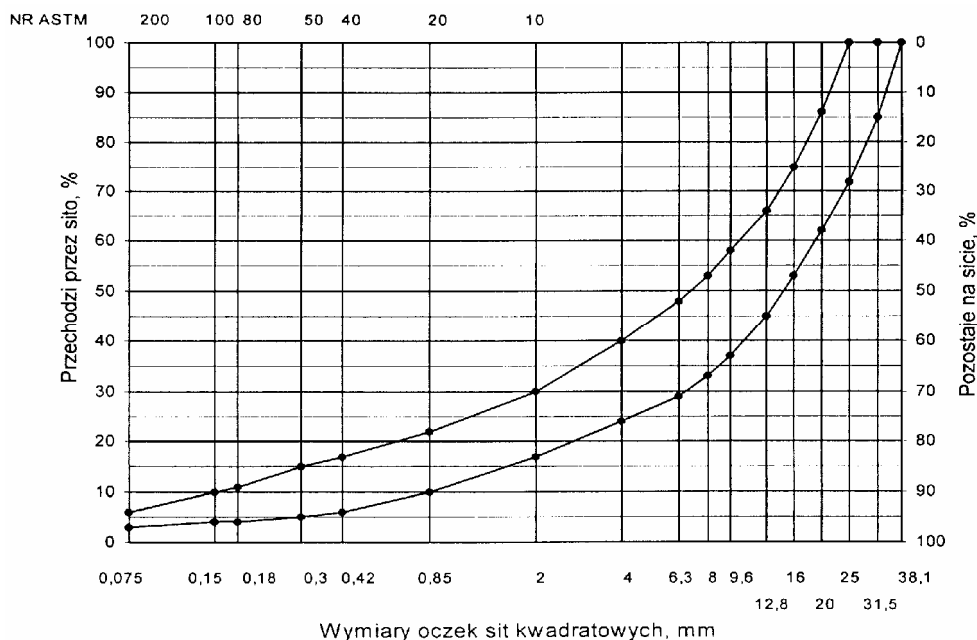
Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR 1 lub KR 2



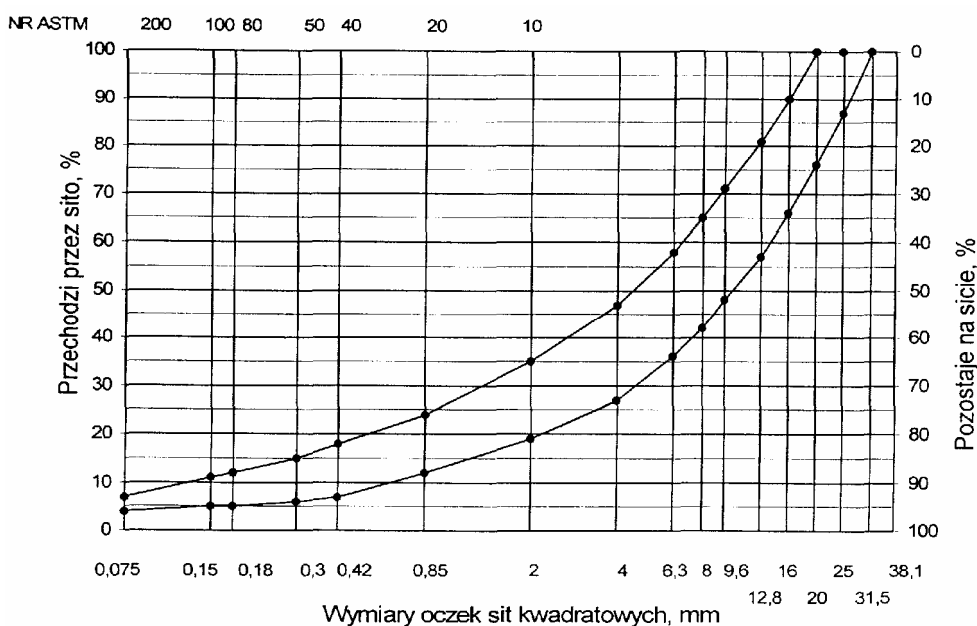
Rys. 4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR 1 lub KR 2



Rys. 5. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 12,8 mm do podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR 1 lub KR 2



Rys. 6. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 31,5 mm podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR 3 do KR 6



Rys. 7. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 25 mm podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR 3 do KR 6

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 3 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa podbudowy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabelicy 3 lp. od 6 do 8.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- - dla D 50 od 145°C do 165°C ,
- - dla D 70 od 140°C do 160°C .

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i podbudowy z BA w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	nie wymaga się	$\geq 16,0$ ($\geq 22,0$) ²⁾
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60°C , zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	$\geq 8,0$	$\geq 11,0$
3	Odszałcenie próbek jw., mm	od 1,5 do 4,0	od 1,5 do 3,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 4,0 do 8,0	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	$\leq 75,0$	$\leq 72,0$
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm od 0 mm do 25,0 mm od 0 mm do 31,5 mm	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 6,0 od 8,0 do 10,0 od 9,0 do 16,0	od 8,0 do 14,0 od 9,0 do 16,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98,0$	$\geq 98,0$
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	od 4,5 do 9,0	od 4,5 do 9,0
1) 1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [15], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA 2) 2) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.			

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej poniżej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- - z D 50 od 140°C do 170°C ,
- - z D 70 od 135°C do 165°C .

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej może być niższa o 10°C od minimalnej temperatury podanej powyżej.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne.

Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Przed rozłożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w ST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, w zależności od rodzaju podłoża pod podbudowę, wynoszą od 0,2 do $1,0\text{ kg/m}^2$.

Powierzchnie czołowe włązów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym, określonym w ST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

5.5. Połączenie międzywarstwowe

Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w ST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego wynoszą od 0,3 do 0,5 kg/m².

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub odparowaniu upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- - 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- - 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5° C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i +10° C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V > 16 m/s).

5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 4.

Tablica 4. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	Jw. 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

5.8. Odcinek próbny

Jeżeli w ST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- - stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- - określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- - określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.9. Wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50 130° C,
- dla asfaltu D 70 125° C.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tabelicy 3.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadle do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącze układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte o co najmniej 15 cm względem złącza podbudowy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tabelicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno - asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

lp. 1 i lp. 8 - badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-B-96025:2000 [10]

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tabelicy 4. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i ST.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}$ C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i ST.

6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości podbudowy z betonu asfaltowego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łątą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy mierzone wg BN-68/8931-04 [11] lub metodą równoważną, nie powinny być większe od podanych w tablicy 7.

Tablica 7. Dopuszczalne nierówności

Lp.	Drogi i place	Podbudowa asfaltowa
1	Drogi klasy A, S i GP	9
2	Drogi klasy G i Z	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	15

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją - 1 cm, + 0 cm

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją ± 10 %.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.9. Krawędzie podbudowy

Krawędzie podbudowy powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

6.4.10. Wygląd podbudowy

Podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.11. Zagęszczenie podbudowy i wolna przestrzeń

Zagęszczenie i wolna przestrzeń podbudowy powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w ST i recepcie.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. *Ogólne zasady obmiaru robót*

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

7.2. *Jednostka obmiarowa*

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) podbudowy z betonu asfaltowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 i PN-S-96025:2000 [10] dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. *Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności*

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

9.2. *Cena jednostki obmiarowej*

Cena wykonania 1 m² podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

- - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- - oznakowanie robót,
- - dostarczenie materiałów,
- - wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- - posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- - skropienie międzywarstwowe,
- - rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- - wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,
- - obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. *Normy*

1. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
2. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
3. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-B-11115:1998 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych
5. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
6. PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
7. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
8. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
9. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
10. PN-S-96025:2000
11. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

10.2. *Inne dokumenty*

12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
13. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
14. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
15. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczenia odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym, Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995.
16. 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 z 1999 r., poz. 430).

INFORMACJA AKTUALIZACYJNA O ASFALTACH WPROWADZONYCH NORMĄ PN-EN 12591:2002 (U)

Niniejsza aktualizacja ST została wprowadzona do stosowania przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad pismem nr GDDKiA-BRI 3/211/3/03 z dnia 2003-09-22.

1. Podstawa zmian

W 2002 r. decyzją prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego została przyjęta, metodą notyfikacji (bez tłumaczenia), do stosowania w Polsce norma PN-EN 12591:2002 (U), określające metody badań i wymagania wobec asfaltów drogowych.

Norma ta klasyfikuje asfalty w innym podziale rodzajowym niż dotychczasowa norma PN-C-96170:1965.

Asfalty, zgodne z PN-EN 12591:2002 (U) są dostępne w Polsce od początku 2003 r.

Norma PN-EN 12591:2002 (U), nie unieważnia dotychczas stosowanej normy PN-C-96170:1965. Z chwilą przywołania w dokumentach kontraktowych normy PN-C-96170:1965 ma ona zastosowanie, pod warunkiem pozyskania asfaltu produkowanego wg PN-C-96170:1965.

2. Zmiany aktualizacyjne w ST

Niniejsza informacja dotyczy stosowania asfaltów wg PN-EN 12591:2002 (U) w ST, wydanych przez GDDP w 2001 r., uwzględniających założenia „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” (KTKNPP), GDDP - IBDiM, Warszawa 1997:

1. D-04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego
2. D-05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego
3. D-05.03.07 Nawierzchnia z asfaltu lanego
4. D-05.03.12 Nawierzchnia z asfaltu twardolanego
5. D-05.03.13 Nawierzchnia z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA)
6. D-05.03.22 Nawierzchnia z asfaltu piaskowego.

Niniejsza informacja dotyczy również innych OST uwzględniających roboty z wykorzystaniem lepiszcza asfaltowego.

3. Zalecane lepiszcza asfaltowe

W związku z wprowadzeniem PN-EN 12591:2002 (U), Instytut Badawczy Dróg i Mostów w porozumieniu z Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad uaktualnił zalecenia doboru lepiszcza asfaltowego do mieszanek mineralno-asfaltowych w „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, który był podstawą opracowania ST wymienionych w punkcie 2.

Nowe zalecenia przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszanek mineralno-asfaltowych według przeznaczenia mieszanki i obciążenia drogi ruchem

Typ mieszanki i przeznaczenie	Tablica zał. A KTKNP P	Kategoria ruchu		
		KR1-2	KR3-4	KR5-6
Beton asfaltowy do podbudowy	Tablica A	50/70	35/50	35/50
Beton asfaltowy do warstwy wiążącej	Tablica C	50/70	35/50 DE30 A,B,C DE80 A,B,C DP30 DP80	35/50 DE30 A,B,C DP30
Mieszanki mineralno- asfaltowe do warstwy ścieralnej (beton asfaltowy,	Tablica E	50/70 DE80 A,B,C DE150	50/70 DE30 A,B,C DE80	DE30 A,B,C DE80

mieszanka SMA, mieszanka MNU)		A,B,C ¹	A,B,C ¹	A,B,C ¹
----------------------------------	--	--------------------	--------------------	--------------------

Uwaga: ¹ - do cienkich warstw

Oznaczenia:

KTKNPP - Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych,

SMA - mieszanka mastykowo-grysowa,

MNU - mieszanka o nieciągłym uziarnieniu,

35/50 - asfalt wg PN-EN 12591:2002 (U), zastępujący asfalt D-50 wg PN-C-96170:1965,

50/70 - asfalt wg PN-EN 12591:2002 (U), zastępujący asfalt D-70 wg PN-C-96170:1965,

DE, DP - polimeroasfalt wg TWT PAD-97 Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa 1997

4. Wymagania wobec asfaltów drogowych

W związku z wprowadzeniem PN-EN 12591:2002 (U), Instytut Badawczy Dróg i Mostów w porozumieniu z Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad ustalił wymagane właściwości dla asfaltów z dostosowaniem do warunków polskich - tablica 2.

Tablica 2. Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20×0,1 mm do 330×0,1 mm wg PN-EN 12591:2002 (U) z dostosowaniem do warunków polskich

Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu								
		20	30	50	70	100	150	200	300	330
		0	5	0	0/1	0	6	0/0	2	3
		3	5	7	0	1	2	5	2	3
		0	0	0	0	5	2	0	3	0
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE										
Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	20-30	3	5	7	1	1	2	5
				-	-	1	0-	0-	0-	3
				5	7	0	1	2	3	0
				0	0	0	5	2	3	0
				0	0	0	0	0	0	0
Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	55-63	5	4	4	3	3	3	3
				0	6	3-	9-	5-	0-	3
				-	-	5	4	4	3	8
				5	5	1	7	3	8	0
				8	4					
Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	240	2	2	2	2	2	2	2
				4	3	3	3	2	2	2
				0	0	0	0	0	0	0
Zawartość składników w rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m / m	PN-EN 12592	99	9	9	9	9	9	9	9
				9	9	9	9	9	9	9
Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej	% m / m	PN-EN 12607-1	0,5	0	0	0,8	0,8	1,0	1,0	0
				,	,					
				5	5					

	niż									
	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	55	53	50	46	43	37	35
	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	57	52	48	45	41	37	32
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE										
	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	8	8	9	9	10	11	11
	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	Nie określa się	-5	-8	-10	-12	-15	-16

D - 05.03.05. WARSTWA ŚCIERALNA I WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z mieszanki mineralno - bitumicznych wbudowywanych na gorąco układanych w ramach przebudowy drogi gminnej w Proszówku, gmina Grębocice.

1.2. Zakres stosowania ST

Zakres jest zgodny z ustaleniami ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej i wiążącej z betonu asfaltowego. Nawierzchnię z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR6 wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” IBDM - 1997 .

1.4. Podstawowe określenia

1.4.1. Mieszanka mineralna- mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. Mieszanka mineralno-afaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Beton asfaltowy (BA) – mieszanka mineralno – asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

1.4.4. Podłoże pod warstwą asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno - asfaltowej.

1.4.5. Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

1.4.6. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.7. Warstwa ściernalna – wierzchnia warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

1.4.8. Warstwa wiążąca – warstwa znajdująca się pomiędzy warstwą ściernalną a podbudową zapewniającą rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazanie ich na podbudowę.

1.4.9. Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości układana na istniejącej nawierzchni w celu wyrównania jej nierówności w profilu podłużnym i poprzecznym.

1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w ST D – 00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-65/C-96170 W zależności od kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe wg tab. 1, i 2.

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania PN-61/S-96504 dla wypełniacza podstawowego. Składowania wypełniacza powinno być zgodne z PN-61/S-96504.

2.4. Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa podane w tablicy 1 i 2. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

2.5 Asfalt upłynniony

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-74/C-96173
Tablica 1. Wymagania dla materiałów do podbudowy z betonu asfaltowego

2.6. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT. EmaA-94

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ściernalnej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	KR 1-2	KR3-6
1.	Kruszywo łamane granulowane wg PN-EN 13043:2004 a) z litego surowca skalnego, ze skał: - skał magmowych, - przeobrażonych, - osadowych. b) surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze) c) z surowca naturalnie rozdrobnionego	kl. I, II, gat.1.2. jw. jw. jw. jw.	kl. I, II ¹⁾ gat.1, jw. jw. ²⁾ kl. I gat. I kl.I,: gat.1.
2.	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-EN 13043:2004	kl. I II gat. 1 i 2	-
3.	Żwir i mieszanka wg PN-EN 13043:2004	kl. I, II	-
4.	Grys i żwir kruszony wg WT/MK-CZDP 84	kl. I, II, gat. 1, 2	kl. I, gat. 1,
5.	Piasek wg PN-EN 13043:2004	gat. 1, 2	-
6.	Wypełniacz mineralny	podstawowy zastępczy	

	a) wg PN-61/S-96504 b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	pyły z odpylania popioły lotne z węgla kamiennego	podstawowy -
7.	Asfalt drogowy wg PN-65/C-96170	D70 , D50, D100	D50, NYNAS
8.	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD, Prace IBDiM 4/93	DE30 A, B, DE 80 A,B,C, DP80	DE30 A,B, DE80 A,B,C, DP80

1) Tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, Pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1.
Stosowane materiały nie mogą wykazywać oznak zwietrzenia, zgorzeli lub zmian natury chemicznej.
Można stosować asfalty drogowe modyfikowane polimerami.

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	KR 1-2	KR3-6
1.	Kruszywo łamane granulowane wg PN-EN 13043:2004 a) lekkiego surowca skalnego, ze skał: - skał magmowych, - przeobrażonych, - osadowych. b) surowca sztucznego (żużle miedziowe i stalownicze) ³⁾ c) z surowca naturalnie rozdrobnionego	kl. I, II, gat.1.2. jw. jw. jw. jw.	kl. I, II ¹⁾ gat.1, jw. jw. kl. I, gat. I kl. I,II ¹⁾ gat.1
2.	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-EN 13043:2004	kl. I i II gat. 1 i 2	-
3.	Żwir i mieszanka wg PN-EN 13043:2004	kl. I, II	-
4.	Grys i żwir kruszony wg WT/MK-CZDP 84	kl. I, II,III; gat. 1, 2	kl.I,II; gat1, 2
5.	Piasek wg PN-EN 13043:2004	gat. 1, 2	-
6.	Wypełniacz mineralny a) wg PN-61/S-96504 b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy zastępczy pyły z odpylania popioły lotne z węgla kamiennego	podstawowy pyły z odpylania ²⁾
7.	Asfalt drogowy wg PN-65/C-96170	D70 , D50,	NYNAS, D50
8.	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD, Prace IBDiM 4/93	DE30 A, B, DE 80 A,B,C, DP80	DE30 A,B, DE80 A,B,C, DP80

1) Tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1.

2) stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów powinien być >1

3) za zgodą lokalnych służb ochrony środowiska

Dla kategorii ruchu KR 1-2 dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania podbudowy z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wyciarki stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczonego,
- skrapiarek,
- walców stalowych gładkich lekkich i średnich,
- walców ogumionych ciężkich o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- samochodów samowładowczych z przykryciem brezentowym.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-91/C-04024

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem można przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu mieszanki można używać wyłącznie wywrotek,
- czas transportu nie może przekraczać 2 godzin.
- samochody powinny być dużej ładowności tj. min. 10 Mg.
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni wywrotek przed załadunkiem należy spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki,
- mieszanka musi być przykryta plandekami w czasie transportu,
- skrzynie wywrotek winny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D – 00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

5.2.1. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec betonu asfaltowego warstwy ścieralnej

Wyszczególnienie składników i właściwości	Mieszanka o uziarnieniu ciągłym 0-20mm	Mieszanka o uziarnieniu ciągłym 0-12.8mm	Mieszanka o uziarnieniu nieciągłym 0-20mm
Uziarnienie mieszanki mineralnej; - przechodzi przez oczko sita: %m/m			
# 20.0	100		100
# 16.0	80-100		67-100
# 12.8	67-85	100	52-80
# 9.6	60-74	75-100	40-67
# 6.3	48-60	57-75	22-40
# 4.0	40-50	48-60	21-37
# 2.0	28-38	35-48	21-36
(zawartość frakcji grysowej)	(62-72)	(52-64)	(64-79)

# 0.85	20-28	25-36	20-35
# 0.42	13-20	18-27	17-30
# 0.18	1-12	12-17	14-23
# 0.075	5-7	7-9	10-15
Rodzaj i zawartość asfaltu ^{****} w stosunku do masy mieszanki mineralno-asfaltowej ^{**} , %	D50,(D70) ^{***} 4.5-5.6	D50,(D70) ^{***} 4.8-5.8	D50 4.3-5.4
Przestrzeń nie wypełniona, % v/v	2.0-4.0		
Wypełnienie lepizczem przestrzeni między ziarnami zagęszczonej mieszanki, % v/v	78-86		
Moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym, 0.1MPa, po 1h, +40°C, nie mniej niż	14.0		16.0
Stabilność wg Marshalla w +60°C, kN, nie mniej niż	10.0		8.0
Odkształcenie wg Marshalla, mm	2.5-4.0		2.5-4.0
Stosunek stabilności do odkształcenia wg Marshalla ^{**} , kN/mm	2.5-4.0 [*]		
Grubość warstwy ^{**} , cm, nie mniej niż	5.0	4.0	5.0
Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %, nie mniej niż	98		98

Budowa nawierzchni o zwiększonej wytrzymałości no odkształcenie jest możliwa jeżeli:

- stosowana będzie mieszanka betonowo-asfaltowa składająca się w całości z kruszywa łamanego;
- przestrzegane będą zastrzeżone reżymy technologicznej produkcji i wbudowywania mieszank.
- stosowane będą asfalty o podwyższonej temperaturze mięknięcia.

Tablica 4. Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy wiążącej

Wyszczególnienie składników i właściwości	Mieszanka o uziarnieniu 0-25mm	Mieszanka o uziarnieniu 0-20mm
Uziarnienie mieszanki mineralnej; - przechodzi przez oczko sita: %m/m		
# 25.0	100	100
# 20.0	80-100	100
# 16.0	70-90	80-100
# 12.8	62-83	66-90
# 9.6	55- 74	58-82
# 6.3	45-63	44-67
# 4.0	32-52	36-55
# 2.0	25-41	25-41
(zawartość frakcji grysowej)	(59-75)	(59-75)
# 0.85	16-30	16-30
# 0.42	10-22	9-22
# 0.18	6-14	5-15
# 0.075	4-6	4-7
Rodzaj i zawartość asfaltu [*] w stosunku do masy mieszanki mineralno-asfaltowej ^{**} , %	D50, (D70) ^{**} 4.0-5.5	
Przestrzeń nie wypełniona, % v/v	4.5-8.0	
Wypełnienie lepizczem przestrzeni między ziarnami zagęszczonej mieszanki, % v/v	75	
Moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym, 0.1MPa, po 1h, +40°C, nie mniej niż	16.0	
Stabilność wg Marshalla w +60°C, kN, nie mniej niż	11.0	
Odkształcenie wg Marshalla, mm	2.0-4.0	
Stosunek stabilności do odkształcenia wg Marshalla ^{**} , kN/mm	3.0-9.0	
Grubość warstwy [*] , cm, nie mniej niż	7.0	6.0
Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %, nie mniej niż	98	

*) właściwości zalecane
 **) z ograniczeniem jak warstwy ścieralnej

Tablica 5. Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

Wyszczególnienie składników i właściwości	Mieszanka o uziarnieniu 0- 31.5mm*)	Mieszanka o uziarnieniu 0- 20mm
Uziarnienie mieszanki mineralnej; - przechodzi przez oczko sita: %/m		
# 31.5	100	100
# 25.0	70-100	100
# 20.0	64-85	81-100
# 16.0	53-75	70-90
# 12.8	45- 66	60-80
# 9.6	38-59	50-72
# 6.3	30-48	36-58
# 4.0	23-38	27-47
# 2.0	17-30	27-47
(zawartość frakcji grysowej)	(70-83)	(66-81)
# 0.85	10-22	12-24
# 0.42	7-17	8-18
# 0.18	4-11	5-12
# 0.075	3-6	4-7
Rodzaj i zawartość asfaltu **) w stosunku do masy mieszanki mineralno-asfaltowej **), %,	D70 2.8-4.5	D70 3.0-4.7
Przestrzeń nie wypełniona, % v/v	5.0-10.0	
Wypełnienie lepiszczem przestrzeni między ziarnami zagęszczonej mieszanki, % v/v	72	
Moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym, 0.1MPa, po 1h, +40°C, nie mniej niż	16.0	
Stabilność wg Marshalla w +60°C, kN, nie mniej niż	11.0	
Odkształcenie wg Marshalla, mm	1.5-3.0	
Stosunek stabilności do odkształcenia wg Marshalla **), kN/mm	3.0	
Grubość warstwy **), ***), cm, nie mniej niż	9.0	8.0
Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %, nie mniej niż	98	
*) Próbka sporządzona na materiale mineralnym odsianym przez sito # 25mm **) Właściwości zalecane ***) Grubość minimalna warstwy podbudowy zalecana ze względów technologicznych ,a nie konstrukcyjnych. Całkowita grubość podbudowy musi wynikać z wymaganej nośności konstrukcji nawierzchni		

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Zaleca się aby produkcja betonu asfaltowego odbywała się w warunkach zaostrego reżimu technologicznego w porównaniu do wymagań PN-S-96025:2000. Pozwoli to osiągnąć zamierzoną, zwiększoną odporność nawierzchni na trwałe deformacje. Dopuszczalne odchylenia od składu projektowanego mogą być następujące:

- zawartość asfaltu $\pm 0.3\%/m$,
- zawartość składników mineralnych:

poniżej sita 0.075 mm	$\pm 1.2\%/m$
na sicie 0.18 mm	$\pm 1.5\%/m$
na sicie 0.42 mm	$\pm 2.0\%/m$
na sicie 2.0 mm	$\pm 3.0\%/m$
na sicie 10.0 mm	$\pm 3.5\%/m$
zawartość nadziarna	$< 8.0\%/m$

Dopuszczalne odchylenia uziarnienia odnoszą się do uziarnienia projektowanego wg recepty.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składników. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymania stałej temperatury z tolerancją $\pm 5\%$ °C.

masy składników. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymania stałej temperatury z tolerancją $\pm 5\%$ °C.

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku winna wynosić:

- dla D50 145⁰C - 165⁰C

- dla D70 140⁰C - 160⁰C

- dla D100 135⁰C - 160⁰C

- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30⁰ Cod maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej. Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D50 140⁰C - 170⁰C

- z D70 135⁰C - 165⁰C

- z D100 130⁰C - 160⁰C

z polimeroasfaltem - wskazań producenta.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein.

Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tablicy 6.

Tablica 6. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m ²
	Podłoże pod warstwę asfaltową	
1.	Podbudowa/ nawierzchnia tłuczniowa	0.7 - 1.0
2.	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0.5 - 0.7
3.	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	0.3 - 0.5
4.	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	0.2 - 0.5

Powierzchnie czołowe krawężników, włązów, wpustów itp. powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

5.5. Połączenia międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następczej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego.

Tablica 7. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Połączenia nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m ²
1.	Podbudowa asfaltowa	
2.	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	0.3 - 0.5
3.	Asfaltowa warstwa wiążąca	0.1 - 0.3
4.	Asfaltowa warstwa ściernalna	0.1 - 0.5

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8h przy ilości powyżej 1.0kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,

- 2h przy ilości 0.5 - 1.0kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 0.5h przy ilości 0.2 - 0.5kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5^oC. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16\text{m/sek}$).

5.7. Zarób próbny

Przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu. W pierwszej kolejności należy wykonać próbną zarob na sucho tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika. Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w receptce. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tablica 8. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanej pojedynczej próbki metodą ekstrakcji. %m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31.5, 25.0, 20.0, 16.0, 12.8, 9.6, 8.0, 6.3, 4.0, 2.0	+5.0	+4.0
2.	0.85, 0.42, 0.30, 0.18, 0.15, 0.075	+3.0	+2.0
3.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0.075	+2.0	+1.5
4.	Asfalt	+0.5	+0.3

5.8. Odcinek próbny

Jeżeli Inżynier stwierdzi konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na trzy dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu;

- czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy. Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.9. Wbudowywanie i zagęszczenie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem zgodnie z dokumentacją projektową. Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt. 5.3. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D50 135^oC,
- dla asfaltu D70 125^oC,
- dla asfaltu D100 120^oC,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltów.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 3, 4, 5. Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczami i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem. W przypadku układania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącza podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego. Złącze podłużne układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte o co najmniej 15cm względem złącza podłużnego podbudowy. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi wyniki tych badań do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 9.

Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno- asfaltowej.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2.	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3.	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4.	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5.	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
6.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7.	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
9.	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań mieszanki mineralno-należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna zaprojektowaną w receptcie laboratoryjnej.

6.3.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-67/S-04001. Wyniki powinny być zgodne z recepturą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 8.

6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z pkt. 2.2.

6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza, zgodnie z pkt. 2.3.

6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 9. należy określić właściwości kruszywa, zgodnie z pkt. 2.4.

6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w ST i receptcie.

6.3.8 Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptcie i ST.

6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

6.3.10. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.4.Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 10.

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2.	Równość warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
3.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
4.	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi wg dokumentacji budowy
5.	Ukształtowanie osi w planie	jw.
6.	Grubość wykonywanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach) co 25m
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8.	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9.	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o długości do 1000 m
11.	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.
12.	Grubość warstwy	jw.
13.	Moduł sztywności pełzania	1 próbka na odcinku drogi o długości 2km

6.4.2.. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją - + 5cm.

6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego nie powinny być większe od podanych w tablicy 11.

Tablica 7. Dopuszczalne nierówności

Lp.	Ulice i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca
1.	Ulice kategorii G	4 mm	6mm
2.	Ulice kategorii Z	6mm	9mm
3.	Ulice kategorii L i D oraz place i parkingi	9mm	12mm

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją - + 0.5%.

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją +-1cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją +-5cm.

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją +-10%. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2.5cm.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.9. Krawędź obramowania warstwy

Krawędzie warstwy powinny być wyprofilowane do ścieku z kostki kamiennej i pokryte asfaltem.

6.4.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, tłuszczących się i spękanych.

6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w receptcie.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D – 00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m^2 (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m^2 wykonania warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe, i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie, wyprofilowanie i zgęszczenie mieszanki,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę nawierzchni,
- wykonanie recept,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- ochrona wykonanej warstwy nawierzchni.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-EN 13043:2004 *Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.*
2. PN-91/C-04024 *Ropa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.*
3. PN-65/C-96170 *Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.*
4. PN-74/C-96173 *Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.*
5. PN-67/S-04001 *Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania.*
6. PN-61/S-96504 *Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.*

10.2. Inne dokumenty

10. *Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych IBDiM-1997.*
11. *Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94 IBDiM-1994.*
12. *WT/MK-CZD84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych.*
13. *Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą peźnania pod obciążeniem statycznym IBDiM- Zeszyt 48/1995.*

D-05.03.13. NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI GRYŚOWO- MASTYKSOWEJ (SMA)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki grysowo-mastyksowej, zwanej w dalszym ciągu mieszanką SMA wykonywanej dla potrzeb przebudowy drogi gminnej w Proszówku, gmina Grębocice.

1.2. Zakres stosowania ST.

Zakres stosowania jest zgodny z ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zastosowaniem mieszanki SMA do wykonania warstwy ścieralnej nawierzchni.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka SMA - mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grysu, piasku łamanego, piasku naturalnego, wypełniacza, asfaltu i stabilizatora dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, wytwarzana, układana i zagęszczana na gorąco

1.4.2. Stabilizator - dodatek, np. polimer, włókna celulozowe, mineralne, zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.

1.4.3. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

1.4.4. Cienka warstwa ścieralna – warstwa ścieralna o grubości od 2,5 do 3,5 cm

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2 Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy D-70 lub D-100 spełniający wymagania określone w ST. w oparciu o projekt znowelizowanej normy PN-65/C-96170 lub asfalt modyfikowany wg wskazań producenta.

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone w PN-61/S-96504 dla wypełniacza podstawowego.

2.4. Kruszywo

Należy stosować kruszywo:

- grysy klasy I,
- piasek łamany lub kruszywo drobne granulowane,
- piasek wg,
- żwir kruszony spełniający wymagania jak dla grysu kl. I, wg PN-EN 13043:2004.

2.5. Stabilizator i środek adhezyjny

Dodatek stabilizujący mieszankę SMA i środek adhezyjny, musi posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez jednostkę uprawnioną oraz zaakceptowany przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki SMA

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki grysowo-mastyskowej (SMA) powinien się wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Wytwórni stacjonarnej o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, wyposażonych w dozownik stabilizatora,
- układarek do rozkładania mieszanki mineralno-asfaltowej,
- walców stalowych gładkich, średnich lub ciężkich,
- rozsypywarek kruszywa w przypadku rozsypywania kruszywa na warstwie ścieralnej,
- szczotek mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Transport asfaltu powinien odbywać się zgodnie z zasadami podanymi w PN-91/C-04024.

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych, lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowy można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami materiałów.

4.2.4. Mieszanka SMA

Mieszankę SMA należy przewozić samochodami samowyladowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka SMA powinna być przykryta pokrowcem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

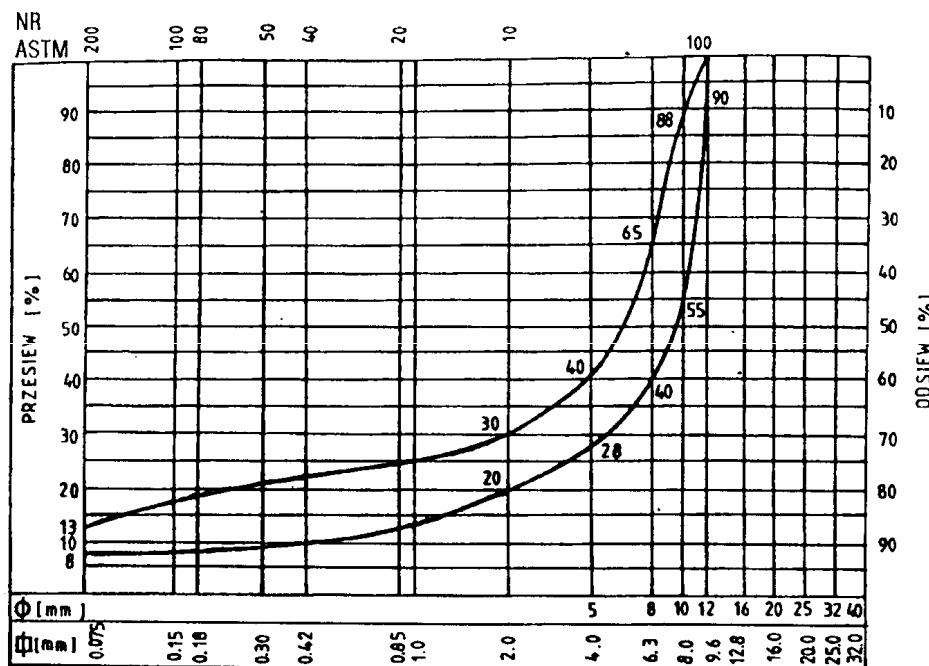
Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Projektowanie mieszanki SMA

Przed przystąpieniem do robót w trybie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera. Projektowanie mieszanki SMA polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić w polu dobrego uziarnienia wg rys. 1



Rys. 1 Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej SMA 0/9,6

Ramowy skład mieszanki SMA podano w tablicy 1.

Skład mieszanki SMA powinien być ustalony na podstawie badań próbek sporządzonych wg metody Marshalla, które powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla mieszanki SMA 0/9,6.

Lp.	Wyszczególnienie	Mieszanka
		0/9,6
1.	Zawartość ziaren w mieszance mineralnej (%m/m) - poniżej 0.075mm, - 0.075-2.0mm ^{*)} , - powyżej 2.0mm	8-13 12-17 70-80
2.	Zawartość lepiszcza (asfaltu D-50, D-70, lub D-100). % m/m - w stosunku do mieszanki mineralnej w stosunku do mieszanki mineralno-bitumicznej	6.4-7.5 6.0-7.0
3.	Zawartość dodatków w mieszance SMA, % m/m a) adhezyjnego w stosunku do asfaltu b) stabilizującego w stosunku do mieszanki mineralno-bitumicznej	od 0.2 do 0.9 od 0.2 do 1.5
4.	Niewypełniona przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych (2x50uderzeń młota) w temp. 135 ^o C +5 ^o C, % v/v	od 2 do 4.0
5.	Grubość warstwy ścieralnej, cm.	3,5
6.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %,nie mniej niż:	97
7.	Niewypełniona przestrzeń w warstwie ścieralnej przed dopuszczeniem do ruchu, %, v/v	od 2.0 do 6.0
8.	Moduł sztywności wg metody pętzenia pod obciążeniem statycznym 0.1 MPa, po 1h,	14.0

	+40°C, [MPa] nie mniej niż	
9	Stabilność wg Marschalla w +60°C, [kN], nie mniej niż	10.0

*) Zawartość ziaren frakcji piasku łamanego do piasku naturalnego 1:1

5.3 Produkcja mieszanki SMA

Mieszankę SMA należy produkować w wytwórni mieszanek mineralno- asfaltowych zachowując zasady określone w ST D-05.03.05 „Beton asfaltowy o zwiększonej wytrzymałości na odkształcenia” Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i ilościach określonych w receptcie. Stabilizator powinien być dozowany do mieszalnika przed podaniem kruszywa i asfaltu lub do grysów do pojemnika wagi, w czasie ich odważania. Temperatura mieszanki SMA powinna być dostosowana do rodzaju stabilizatora.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa, warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) powinna mieć odpowiedni profil, powierzchnia powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurz, błoto, rozlane paliwo itp.) Przed rozłożeniem mieszanki SMA podłoże należy skropić emulsją asfaltową szybko rozpadową K1-50. Brzegi krawężników oraz innych urządzeń jak włazy, wpusty itp. Powinny być posmarowane lepiszczem (gorący asfalt, asfalt upłynniony, emulsja szybko rozpadowa).

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z mieszanki SMA nie może być układana, gdy temperatura otoczenia jest niższa od 10°C. Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA na wilgotnym i oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (v.16m/s).

5.6. Odcinek próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji według zasad określonych w ST D-05.03.05 „ Nawierzchnie z betonu asfaltowego”. Jeżeli w ST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na trzy dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki SMA przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
- Określenia potrzebnej liczby przejeżdżonych walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu przez Inżyniera odcinka próbnego.

5.7. Układanie i zagęszczanie warstwy z mieszanki SMA

Mieszanka SMA powinna być układana mechanicznie, w sposób ciągły, układarką z włączoną wibracją i jeżeli możliwie całą szerokością. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Jeżeli za układarką nastąpił wysięk lepiszcza w postaci plamy, to mieszankę w tym miejscu wybrać łopatą i uzupełnić nową. Mieszanka SMA powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi, ze sprawnym skrapianiem wodą. Zagęszczenie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię. W celu uszorstnienia nawierzchni, gorącą warstwę w czasie jej zagęszczania powinno posypać się suchym, łamanym piaskiem w ilości około 1kg/m² lub suchym grysem od 2 do 4mm w ilości od 1 do 2 kg/m². Korzystne jest również stosowanie kruszywa lakierowanego (otoczonego asfaltem ok. 1% m/m). rozsypane kruszywo powinno być przywałowane walcem stalowym. Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczkową. Sposób wykonania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Za zgodą Inżyniera, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wykonaniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji SMA i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

5.	Rzędne wysokościowe	co 100m
6.	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 100m
7.	Grubość nawierzchni	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000m ²
8.	Skład mieszanki SMA	2 próbki na 1km
9.	Złącza poprzeczne i podłużne	każde złącze
10.	Obramowanie nawierzchni	ocena wizualna
11.	Wygląd zewnętrzny	ocena wizualna

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.4.2. Szerokość nawierzchni

Szerokość wykonanej nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +-5cm.

6.4.3. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć planografem. Nierówności nie mogą przekraczać dopuszczalnych wartości dla odpowiednich kategorii ruchu. Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łata. Nierówności nie mogą przekraczać dopuszczalnych wartości dla odpowiedniej kategorii ruchu.

6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją +-0.5%.

6.4.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Różnice między rzędnymi wysokościowymi nawierzchni a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +-1cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż +- 5cm.

6.4.7. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni nie może się różnić od nawierzchni projektowanej o więcej niż +- 5mm.

6.4.8. Skład mieszanki SMA

Skład mieszanki SMA powinien być zgodny z receptą laboratoryjną z tolerancją podaną w pkt. 6.3.3.

6.4.9. Złącza poprzeczne i podłużne

Sprawdzanie prawidłowości wykonania złącza poprzecznego i podłużnego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

6.4.10. Obramowanie nawierzchni

Sprawdzenie wykonuje się przez i pomiar z przymiarem z podziałką milimetrową. Przy opornikach drogowych nawierzchnia powinna wystawać od 5 do 10mm ponad powierzchnię, krawędź powinna być równo obciążona i pokryta asfaltem.

6.4.11. Wygląd nawierzchni

Sprawdzenie wyglądu nawierzchni należy wykonać przez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń, a wolne grysy zastosowane do uszorstnienia powinny być usunięte.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m² (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni mieszanki SMA.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² wykonania nawierzchni SMA obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie, wyprofilowanie i zgęszczenie mieszanki,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie bitumem,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę nawierzchni,
- wykonanie recept,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- | | |
|---------------------|--|
| 1. PN-EN 13043:2004 | <i>Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.</i> |
| 4. PN-65/C-96170 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe. |
| 5. PN-61/S-96504 | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych. |

10.2. Inne dokumenty

7. **Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego, przeznaczonych do nawierzchni drogowych. CZDP, 1984.**
8. *ZW-SMA 95 IBDiM 1995.*
9. *TN-169 Projekt normy PN-C- 96170 „Asfalty drogowe”*
10. *TN-170, PN „Drogowe, Kationowe emulsje asfaltowe”, Projekt IBDiM 1995*
11. *Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych IBDiM-1997.*
12. *Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym IBDiM- Zeszyt 48/1995.*
13. *Zalecenia wykonywania cienkich warstw ścieralnych „na gorąco” bitumicznych nawierzchni drogowych IBDiM - Zeszyt 50/1995. (ZW-CWG-95)*

D-08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

1. **WSTĘP**
 - 1.1. *Przedmiot ST*
Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące układania krawężników betonowych prasowanych w ramach **przebudowy drogi gminnej w Proszówku, gmina Grębocice.**
 - 1.2. *Zakres stosowania*
Zakres stosowania ST jest zgodny z ST D-00.00.00. „ Wymagania ogólne” punkt 1.2.
 - 1.3. *Zakres robót objętych ST*
Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z układaniem prasowanych krawężników betonowych. Dokumentacja przewiduje układanie krawężnika betonowego prasowanego o wymiarach 15x30x100cm na ławie betonowej z oporem.
 - 1.4. *Określenia podstawowe*
 - 1.4.1. *Prasowany krawężnik betonowy prefabrykowany – **prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.***

- 1.4.2. *Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.*
- 1.5. *Ogólne wymagania dotyczące robót*
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.
2. **MATERIAŁY**
Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D -00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.
- 2.1. *Stosowane materiały*
Materiałami stosowanymi są:
- Krawężniki betonowe,
- Piasek na podsypkę i do zapraw,
- Cement do podsypki i zapraw,
- Woda,
- Materiały do wykonania ławy pod krawężniki
- 2.2. *Krawężniki*
Należy zastosować krawężniki betonowe prasowane uliczne, prostokątne ścięte, gatunku 1-ego o wymiarach 15x30x100.
Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów powinny być zgodne z normą BN-80/6775-03/0.
Dopuszczalne odchyłki wymiarów : na długości l +-8mm, na szerokości b i wysokości h +-3 mm.
Dopuszczalne wady i uszkodzenia stosowanych krawężników betonowych :
- Wklęsłość lub wypukłość powierzchni -2mm,
- Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży:
ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) – niedopuszczalne,
ograniczających pozostałe powierzchnie: liczba -max 2
długość - max. 20mm
głębokość - max. 6mm
Składowanie krawężników powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje krawężników powinny być składowane oddzielnie. Krawężniki należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach : grubość 2,5cm, szerokość 5cm, długość min. 5cm większa niż długość krawężnika.
- 2.2.1. *Beton do produkcji krawężników*
Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-EN 206-1:2003, klasy C20/25 .
Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:
- Nasiąkliwością, poniżej 4%,
- Ścieralnością na tarczy Boehmego nie większą niż 3 mm (gat.1)
- Mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003.
- 2.2.2. *Cement*
Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-EN 197-1:2002.
- 2.2.3. *Kruszywo*
Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2004.
Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, mieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.
- 2.2.4. *Woda*
Woda powinna być odmiany „I” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.
- 2.3. *Materiały na podsypkę i do zapraw*
Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2004, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-EN 13139:2003.
Cement na podsypkę i do zapraw cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002.
Woda powinna być odmiany „I” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.
- 2.4. *Materiały na ławy*
Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować beton klasy B15 wg PN-B-06250, którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.2.1.

- 2.5. *Masa zalewowa*
Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.
3. *SPRZĘT*
- 3.1. *Ogólne wymagania dotyczące sprzętu*
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.
- 3.2. *Sprzęt*
Roboty wykonuje się ręcznie przy zachowaniu:
- **betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,**
- **wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.**
4. *TRANSPORT*
- 4.1. *Ogólne wymagania dotyczące transportu*
Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.
- 4.2. *Transport krawężników*
Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.
Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.
Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.
- 4.3. *Transport pozostałych materiałów*
Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.
Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne – przed rozpyleniem.
Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane.
Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.
5. *WYKONANIE ROBÓT*
- 5.1. *Ogólne zasady wykonania robót*
Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.
- 5.2. *Wykonanie koryta pod ławy*
Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050:1999.
Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić 1,03 według normalnej metody Proctora.
- 5.3. *Wykonanie ław*
Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-01.
- 5.3.1. *Ława betonowa*
Ławy betonowe zwykłe w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.
Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami.
Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.
- 5.4. *Ustawienie krawężników betonowych*
- 5.4.1. *Zasady ustawiania krawężników*
Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobienie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

- Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.
Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.*
- 5.4.2. *Ustawienie krawężników na ławie betonowej
Ustawienie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu.*
- 5.4.3. *Wypełnianie spoin
Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.
Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.
Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.*
6. **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 6.1. *Ogólne zasady kontroli jakości robót
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.*
- 6.2. *Badania przed przystąpieniem do robót*
- 6.2.1. *Badania krawężników
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.
Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchni i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-EN 991:1999.
Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2.
Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.*
- 6.2.2. *Badania pozostałych materiałów
Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów
Jw pkt 2.*
- 6.3. *Badania w czasie robót*
- 6.3.1. *Sprawdzenie koryta pod ławę
Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.
Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi +2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.*
- 6.3.2. *Sprawdzenie ław
Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:
a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową. Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić +-1 cm na każde 100 m ławy.
b) Wymiary ław
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.
Tolerancje wymiarów wynoszą:
- dla wysokości +-10% wysokości projektowanej,
- dla szerokości +-10% szerokości projektowanej.
c) Równość górnej powierzchni ław
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.
Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
d) Zagęszczenie ław
Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m.
e) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać +-2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.*

- 6.3.3. *Sprawdzenie ustawienia krawężników*
Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:
- a) *dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,*
 - b) *dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,*
 - c) *równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika 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.*

7. *OBMIAR ROBÓT*

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

- 7.2. *Jednostka obmiarowa*
Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

8. *ODBIÓR ROBÓT*

- 8.1. *Ogólne zasady odbioru robót*
Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt6 dały wyniki pozytywne.

- 8.2. *Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu*
Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
- *wykonanie koryta pod ławę,*
 - *wykonanie ławy,*
 - *wykonanie podsypki.*

9. *PODSTAWA PŁATNOŚCI*

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

- 9.2. *Cena jednostki obmiarowej*
Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:
- *prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,*
 - *dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,*
 - *wykonanie szalunku,*
 - *wykonanie ławy,*
 - *wykonanie podsypki,*
 - *ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej,*
 - *wypełnienie spoin krawężników zaprawą,*
 - *ew. zalanie spoin masą zalewową,*
 - *zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,*
 - *przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.*

Ilość jednostek obmiarowych – wg przedmiaru.

10. *PRZEPISY ZWIĄZANE*

- 10.1. Normy
- PN-B-06050:1999 *Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.*
 - PN-EN 206-1:2003 *Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.*
 - PN-63/B-06251 *Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.*
 - PN-EN 13139:2003 *Kruszywa do zaprawy.*
 - PN-EN 12620:2004 *Kruszywa do betonu.*
 - PN-EN 991:1999 *Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze.*
 - PN-EN 13043:2004 *Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.*
 - PN-EN 197-1:2002 *Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.*
 - BN-74/6771-04 *Drogi samochodowe. Masa zalewowa*
 - BN-80/6775-03/01 *Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.*
 - BN-80/6775-03/04 *Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.*
 - BN-64/8845-02 *Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.*
- 10.2. Inne dokumenty
- Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt – Warszawa, 1979 i 1982 r.*

D-10.01.01 GEOWŁÓKNINA POLYFELT TS 10

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem warstw separacyjno-filtracyjnych i ochronnych z geowłókniny w konstrukcji nawierzchni, drenażu i robotach ziemnych.

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1. związanych z remontem, przebudową lub budową dróg wszystkich klas technicznych oraz każdej kategorii ruchu.

1.3. Zakres robót objętych ST

Przewiduje się zastosowanie geowłókniny TS w następujących przypadkach:

- Separacja warstw wykonanych z gruntów lub kruszyw o różnym uziarnieniu,
- Budowa placów postojowych i parkingów oraz dróg tymczasowych rolniczych i leśnych w trudnych warunkach gruntowo-wodnych,
- Wzmacnianie słabego podłoża nasypów komunikacyjnych,
- Osłona systemów drenarskich w celu zabezpieczenia ich przed zamuleniem gruntem drobnoziarnistym,
- Osłona geomembran przed uszkodzeniami mechanicznymi.

1.4. Określenia podstawowe

Geowłóknina TS – produkt wytworzony metodą igłowania mechanicznego z polipropylenowych włókien ciągłych, stabilizowanych przeciw promieniowaniu UV, charakteryzujący się wysoką odpornością na uszkodzenia przy wbudowywaniu oraz dobrą wodoprzepuszczalnością.

2. MATERIAŁY

2.1. Geowłóknina TS

Geowłóknina TS stosowana w robotach ziemnych, wzmocnieniu podłoża nawierzchni i ochronie drenaży oraz geomembran powinna być wykonana z polipropylenowych włókien ciągłych wzmocnianych mechanicznie i stabilizowanych przeciw promieniowaniu UV.

Właściwości geowłókniny TS 10 ^(4.01) podano w tablicy 1.

Tablica. 1. Właściwości geowłókniny TS 10 (4.01)

Właściwości	Jednostka	TS 10 (4.01)
Właściwości mechaniczne		
Wytrzymałość na rozciąganie [EN ISO 10319]		
- wzdłuż	kN/m	7,5
- wszerz	kN/m	7,5
Wydłużenie przy zerwaniu [EN ISO 10319]		
- wzdłuż	%	90
- wszerz	%	75
Odporność na przebicie statyczne (CBR) [EN ISO 12236]	N	1200
Odporność na przebicie dynamiczne [EN 918]	mm	28
Właściwości hydrauliczne		
Wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny geowłókniny [EN ISO 11058]	l/m ² s	130
Wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie (20kPa) [EN ISO 12958]	l/ms	6,00E-4
Umowny wymiar porów O₉₀ [EN ISO 12956]	µm	105
Parametry identyfikacyjne		
Grubość (2 kPa) [EN ISO 9863-1]	mm	0,9
Masa powierzchniowa [EN ISO 9864]	g/m ²	105

Pasma geowłókniny powinny być bez dziur i rozdarć o równomiernym rozłożeniu włókien. Sprawdzenie wyglądu polega na ocenie wizualnej. Geowłókniny przeznaczone do warstwy separacyjno-filtracyjnej należy przechowywać w opakowaniach wg p. 4, w pomieszczeniach zacienionych, czystych, suchych i wentylowanych, w oddaleniu od nieosłoniętych grzejników.

3. SPRZĘT

Geowłókniny należy rozwijać i układać na podłożu ręcznie. Do cięcia należy stosować ostre noże, nożyce lub inne podobne narzędzia.

4. TRANSPORT

Geowłókniny przeznaczone do wykonania warstwy separacyjno-filtracyjnej i ochronnej mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu pod warunkiem:

- fabrycznego opakowania rolek wodoszczelną folią, zabezpieczoną przed rozwinięciem,
- zabezpieczenia opakowanych rolek przed przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- ochrony rolek przed zawilgoceniem, działaniem promieni słonecznych, działaniem ognia lub promieniowania cieplnego powodującego nagrzanie powierzchni powyżej 165°C,
- niedopuszczenia do kontaktu rolek z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geowłókniny.

Geowłókniny opakowane fabrycznie należy składować poziomo na wyrównanym podłożu, maksymalnie w 5 warstwach. Poszczególne typy geowłóknin, jak również rolki o różnych wymiarach powinny być składowane oddzielnie. Jeżeli istnieje konieczność składowania rolek przez okres dłuższy niż 2 tygodnie,

rolki powinny zostać całkowicie przykryte w celu ochrony przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Podłoże pod geowłókninę

Podłoże gruntowe warstwy odcinającej powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-02.00.00. „Roboty ziemne”, D-04.01.00. „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Przed ułożeniem geowłókniny usunąć drzewa i krzewy, pnie drzew ściąć tak nisko jak to tylko możliwe, usunąć nierówności terenu tak, aby różnice wysokości nie przekraczały 10 cm.

Wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża z materiałów niezwiązanych spoiwami lub lepiszczami oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórne wyrównanie i powtórne zagęszczenie.

5.2. Układanie geowłókniny

Przed przystąpieniem do rozkładania warstwy z geowłókniny należy sprawdzić, czy opis na rolkach dostarczonych na budowę jest zgodny z oznaczeniem i nazwą geowłókniny, która została zaakceptowana przez laboratorium i jest przewidziana do zastosowania. W przypadku stwierdzenia rozbieżności prace należy wstrzymać do czasu wyjaśnienia.

Warstwę geowłókniny należy rozkładać na wyprofilowanej powierzchni podłoża, pozbawionej ostrych elementów, które mogą spowodować uszkodzenie warstwy geowłókniny (np.: kamienie, korzenie drzew i krzewów).

Pasma geowłókniny mogą być łączone na zakład, zgrzewane lub zszywane:

- Łączenie na zakład

Jeśli geowłóknina łączona jest na zakład, szerokość zakładu powinna wynosić odpowiednio:

- przynajmniej 30 cm w przypadku dobrze wyrównanego podłoża,
- przynajmniej 50 cm w przypadku występowania dużych nierówności terenu lub na bardzo słabym podłożu.

Przy połączeniu poprzecznym kolejne pasmo musi być położone pod pasmo ułożone wcześniej, tak aby uniknąć przesunięcia pasm geowłókniny podczas wbudowywania gruntu.

- Zgrzewanie następuje poprzez podgrzanie pasma geowłókniny palnikiem gazowym lub gorącym powietrzem do jej uplastycznienia, a następnie dociśnięcie nogą do pasma leżącego poniżej. Odległość płomienia palnika gazowego od geowłókniny powinna wynosić ok. 20 cm, tak aby nie stopić geowłókniny. Szerokość zakładu

w przypadku zgrzewania powinna wynosić 15 – 20 cm.

- Zszywanie geowłókniny powinno odbywać się za pomocą specjalnych ręcznych maszyn do szycia.

5.3. Zabezpieczenie powierzchni geowłókniny

Po powierzchni warstwy geowłókniny nie może odbywać się ruch jakichkolwiek pojazdów.

Leżącą wyżej warstwę z kruszywa należy wykonać rozkładając materiał od czoła, to znaczy tak, że pojazdy dowożące materiał i wykonujące czynności technologiczne poruszają się po już ułożonym materiale.

W przypadku słabego podłoża, grubość pierwszej warstwy powinna wynosić min. 40 cm. Zagęszczanie nasypu (statyczne lub dynamiczne) zależy od rodzaju podłoża oraz materiału nasypowego.

5.4. Utrzymanie warstwy

Warstwa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak: opady deszczu, śniegu i mróz. Koszty tych napraw są objęte ceną jednostkową 1 metra kwadratowego warstwy.

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 należy sprawdzić przygotowanie podłoża wg wymagań p. 5.1. niniejszej specyfikacji.

Wykonawca powinien sprawdzić świadectwo dopuszczenia geowłókniny do stosowania w budownictwie drogowym na podstawie posiadania znaku CE dla geowłókniny. Wygląd geowłókniny należy ocenić wizualnie, pasma powinny być bez uszkodzeń, o równomiernej strukturze układu włókien.

Odchyłki szerokości nie powinny przekraczać $\pm 2\%$ wymiaru nominalnego. Szerokość pasma należy określić przez pomiar bezpośredni z dokładnością do 1 cm, wykonany co 10 mb rolki geowłókniny.

6.2. Badania w czasie robót

W czasie układania warstwy geowłókniny należy kontrolować:

- a) zgodność oznaczenia poszczególnych pasm z określonymi w dokumentacji projektowej,
- b) równość warstwy,
- c) wielkość zakładu przyległych warstw i sposób ich łączenia,
- d) zamocowanie warstwy do podłoża gruntowego, o ile przewidziano to w dokumentacji projektowej.

Ponadto należy stwierdzić, czy nie nastąpiło mechaniczne uszkodzenie geowłókniny (rozerwanie, przebicie). Pasma geowłókniny użyte do wykonania warstwy separacyjno-filtracyjnej lub ochronnej nie powinny mieć takich uszkodzeń.

W przypadkach wątpliwych oraz na polecenie Inżyniera należy pobrać próbkę geowłókniny i przeprowadzić badania w zakresie podanym w p. 2.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową wykonanej warstwy separacyjno-filtracyjnej i ochronnej z geowłókniny jest [m²].

8. ODBIÓR ROBÓT

Warstwa geowłókniny podlega odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena 1 metra kwadratowego [m²] wykonania warstwy z geowłókniny obejmuje:

- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy geowłókniny,
- naciągnięcie, przymocowanie do podłoża i wykonanie połączeń sąsiednich pasm geowłókniny.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- 1./ PN-EN 918:1999 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Wyznaczanie wytrzymałości na dynamiczne przebicie (metoda spadającego stożka)
- 2./ PN-EN 965:1999 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Wyznaczanie masy powierzchniowej
- 3./ PN-EN 964-1:1999 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Wyznaczanie grubości przy określonych naciskach – warstwy pojedyncze
- 4./ PN-ISO 10319:1996 Geotekstylia – Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek
- 5./ PN-ISO 11058:2000 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Wyznaczanie zdolności przepływu wody w kierunku prostopadłym do powierzchni materiału, bez obciążenia

- 6./ PN-ISO 12236:1998 Geotekstylia i wyroby pokrewne – Badanie na przebicie statyczne (metoda CBR)
- 7./ PN-ISO 12956:2002 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Wyznaczanie charakterystycznych wymiarów porów
- 8./ PN-ISO 12958:2002 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Wyznaczanie zdolności przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu

10.2. Inne dokumenty

- 9./ Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych- IBDiM, 2001.