


Umowa	SA.271.14.2021 zawarta w dniu 10.08.2021	Nr projektu	160/PB
Inwestor	Nadleśnictwo Krzeszowice ul. Leśna 13 32-080 Zabierzów	Numer egz.	1/3
Przedmiot opracowania	STWiORB		
Temat	Budowa drogi leśnej L300/3/2 w km 0+262 do 1+221 dla inwestycji zlokalizowanej na terenie gminy Zabierzów, w powiecie krakowskim i województwie małopolskim na działkach nr 209/17, 209/15, 209/14, 209/13, 209/12 w obrębie 120616_2.0008, Karniowice		
Adres obiektu budowlanego	woj. małopolskie, powiat krakowski, gm. Zabierzów		
Numery działek ewidencyjnych	209/17, 209/15, 209/14, 209/13, 209/12 w obrębie 120616_2.0008, Karniowice		
Branża drogowa	Imię i nazwisko, uprawnienia/ specjalność nr członkowski izby zawodowej	Podpis	
Opracowujący	mgr inż. Karolina Joanna Maciaszczyk uprawnienia budowlane Uprawnienia Budowlane do projektowania w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń MAP/0114/POOK/11 Uprawnienia Budowlane do projektowania w specjalności inżynierskiej drogowej bez ograniczeń MAP/0376/PBD/18		

Zabierzów, 16 grudnia 2021

SPIS TREŚCI

ST.01 ROBOTY POMIAROWE	5
ST.02 ROBOTY ZIEMNE.....	7
ST.02.01 WYKOPY	7
ST.02.02 NASYPY	9
ST. 03 PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA POD WARSTWY KONSTRUKCYJNE	13
ST.04 PODBUDOWY Z KRUSZYWA ŁAMANEGO.....	17
ST.05 WARSTWA SEPARACYJNO WZMACNIAJĄCA GRUNT SPOIWEM HYDRAULICZNYM RM=1.5 MPA GR 20 CM	26
ST.06 POBOCZA KRUSZYWO NIESORTOWANE GRUBOŚĆ 9 CM	38
ST.07 PRZEPUSTY POD KORONĄ DROGI , WODOWPUSTY , KORYTKA I SĄCZKI	42
ST.08 OZNAKOWANIE DRÓG I SZLABAN	48

ST.01 ROBOTY POMIAROWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót pomiarowych dla zadania „Budowa drogi leśnej L300/3/2 w km 0+262 do 1+221 dla inwestycji zlokalizowanej na terenie gminy Zabierzów, w powiecie krakowskim i województwie małopolskim na działkach nr 209/17, 209/15, 209/14, 209/13, 209/12 w obrębie 120616_2.0008, Karniowice” - polegający na budowie drogi leśnej o nawierzchni kruszywowej, z poboczami, budowie skrzyżowań, wykonaniu mijanek, budowie zjazdów, wykonaniu odwodnienia i utwardzeniu terenu w rejonie włączenia do drogi gminnej poprzez:

- a) wytyczenia obiektów,
- b) wyniesienia w teren bazy projektowo-realizacyjnej (dowiązanej do osnowy państwowej), do której będą odnoszone współrzędne x, y, z zrealizowanych obiektów,
- c) wytyczenia obiektów,
- d) inwentaryzacji obiektów,
- e) wykonania geodezyjnej dokumentacji powykonawczej.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB ST.01 jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót pomiarowych. W zakres tych robót wchodzi:

1.3.1. Roboty pomiarowe dla realizacji budowy

- a) Wytyczenie i stabilizacja głównych elementów obiektów w oparciu o osnowę geodezyjną (bazę projektowo-realizacyjną).
- b) Pozyskanie przez Wykonawcę we własnym zakresie lokalizacji punktów głównych trasy wraz ze współrzędnymi i reperów
- c) Wyznaczenie roboczych punktów wysokościowych w nawiązaniu do reperów.
- d) Ochrona punktów i reperów do chwili odbioru ostatecznego robót.
- e) Inwentaryzacja pomiarowa do odbiorów robót: częściowych, ulegających zakryciu i końcowych, z zaznaczeniem ewentualnych zmian w stosunku do projektu.

1.3.2. Geodezyjna dokumentacja powykonawcza

Geodezyjna dokumentacja powykonawcza obejmuje:

- a) mapy sytuacyjno-wysokościowe z naniesioną inwentaryzacją powykonawczą tj, dokumentację geodezyjną, zawierającą wyniki geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, w tym mapę, o której mowa w art. 2 pkt 7b ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne, oraz informację o zgodności usytuowania obiektu budowlanego z projektem zagospodarowania działki lub terenu lub odstępstwach od tego projektu sporządzone przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia zawodowe w dziedzinie geodezji i kartografii.

Klauzula potwierdza, że materiały, na podstawie których opracowano mapy, zostały przyjęte do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego., „Art. 34b Mapy do celów projektowych wykorzystywane w procesie budowlanym powinny być opatrzone klauzulą urzędową określoną w przepisach prawa geodezyjnego i kartograficznego stanowiącą potwierdzenie przyjęcia materiałów lub zbiorów danych, w oparciu o które mapy te zostały sporządzone, do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego albo oświadczeniem wykonawcy prac geodezyjnych o uzyskaniu pozytywnego wyniku weryfikacji.”

- b) profil podłużny
- c) dokumenty dotyczące stanu osnowy z wykazem współrzędnych osnowy
- d) dokumentacja powykonawcza musi zawierać wszystkie wyniki badań, protokoły odbioru oraz dziennik budowy wraz z zatwierdzonymi kartami materiałowymi

1.4. Określenia podstawowe

- x,y współrzędne prostokątne
- z współrzędna wysokościowa
- km kilometr
- m metr
- cm centymetr
- mm milimetr
- m² metr kwadratowy
- ha hektar = 10000 m²
- = równa się

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

- a) Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami,
- b) Wszystkie rzędne dotyczące budowy nowych obiektów powinny być wyznaczone w tym samym układzie wysokościowym
- c) Wykonawca jest zobowiązany do ochrony osnowy geodezyjnej.

2. MATERIAŁY

- a) słupki betonowe, - słupki z drewna iglastego o średnicy $d = 20$ mm oraz pręty metalowe,
- b) deski z drewna iglastego, obrzynane grubości 22 mm klasy II,
- c) farba chlorokauczukowa,
- d) tablice i słupki żelbetowe km i hm,

3. SPRZĘT

Specjalistyczny sprzęt geodezyjny zapewniający precyzję pomiaru.

4. TRANSPORT

Samochód dostawczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Roboty pomiarowe winny być wykonywane przez specjalistyczne jednostki geodezyjne zgodnie z przepisami W ramach robót pomiarowych należy wytyczyć w terenie i utrwalić przez ustawienie znaków wszystkie miejsca charakterystyczne.

Na osiach projektowanych dróg początki, środki i końce łuków kołowych, początki krzywych przejściowych, hektometry, co 50 m na odcinkach prostych oraz zagęszczenie na łukach w zależności od promienia

Dla robót ziemnych w miejscach charakterystycznych przekrojów podanych w projekcie należy wyznaczyć zarys projektowanych skarp i nasypów przez ustawienie znaków lub szablonów.

Dokładność robót pomiarowych wynosi ± 5 mm w planie i profilu, dla robót ziemnych ± 1 cm w planie i w profilu.

5.1. Roboty powykonawcze

Należy wyznaczyć, wykonać i zamocować znaki kilometrowe i drogi zgodnie z obowiązującymi zasadami

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Dla dróg kontrolę robót pomiarowych należy przeprowadzić we wszystkich miejscach charakterystycznych oraz na odcinkach prostych, co 50 m. Dopuszczalne odchyłki wynoszą 10 mm w planie i profilu

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Kontrakt ryczałtowy

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty pomiarowe podlegają zasadom odbioru robót częściowych (roboty zanikające).

Odbiór końcowy będzie możliwy po przekazaniu dokumentacji powykonawczej Zamawiającemu

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z zapisami umowy. Kontrakt ryczałtowy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1) Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity). Dz.U. 2021.1990 z późniejszymi zmianami.
- 2) Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 6 lipca 2021 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych Dz.U. 2021.1341

ST.02 ROBOTY ZIEMNE

ST.02.01 WYKOPY

1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopowych

1.1. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.2. Zakres robót STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wykonanie robót dotyczących wykopów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.3. Podstawowe określenia

- a) Wykop – budowla ziemna wykonana w obrębie robót w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu,
- b) Głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu,
- c) Odkład – miejsce odwiezienia gruntów pozyskanych z wykopów,

1.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami

2. MATERIAŁY

2.1. Zasady wykorzystania gruntów

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

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonywania robót

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

- a) Koparki jednoznaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
- b) Koparki-spycharki,
- c) Koparko-ładowarki.
- d) Łopaty.

Jakiegolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Kierownika zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Roboty ziemne należy wykonywać przy użyciu sprzętu wg uznania Wykonawcy.

4. TRANSPORT

4.1. Transport

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

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Za ewentualne zniszczenia dróg odpowiada Wykonawca robot budowlanych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ustalenia ogólne

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy prowadzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. Przed rozpoczęciem i w trakcie wykopów należy wykonywać pomiary geodezyjne z wyznaczeniem osi i ustawieniem kołków kierunkowych, ław wysokościowych i reperów pomocniczych, z wyznaczeniem krawędzi wykopów, niwelacją kontrolną robót ziemnych i dna wykopu. Nachylenia skarp oraz rzędne dna wykopu określa projekt.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona obmiaru terenu.

5.2. Dokładność wykonywania wykopów

Dopuszcza się następujące tolerancje:

- Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać (+/-) 10 cm.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych lub konsekwencje zanieczyszczenia środowiska obciążają Wykonawcę robót ziemnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola prawidłowości i wykonywania robót

Sprawdzenie jakości robót ziemnych powinno być zgodne z normą PN-B-06050 – Roboty ziemne budowlane, oraz obejmować:

- Zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,
- Prace pomiarowe,
- Przygotowanie terenu,
- Rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- Odpajania gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości
- Dokładność wykonania wykopów.

Warstwy nasypu lub podłoża powinna być potwierdzona wpisem w dzienniku.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Kontrakt ryczałtowy

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty ziemne wykopowe podlegają zasadom odbiorów robót zanikających

Odbiory wg zarządzenia Nr 25/2011 Dyrektora Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krakowie z dnia 28 listopada 2011 r w sprawie odbioru robót na drogach leśnych remontowanych, robót na drogach leśnych nowo wybudowanych, robót z zakresu retencji nizinnej i górskiej oraz innych robót budowlanych i utrzymaniowych szlaków zrywkowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z zapisami umowy. Kontrakt ryczałtowy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 16907-1:2019-01 Roboty ziemne - Część 1: Zasady i reguły ogólne,

ST.02.02 NASYPY**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wykonania nasypów

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wykonanie robót dotyczących wykonania nasypów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Podstawowe określenia

- Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo z rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia,
- Wysokość nasypu lub głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu,
- Nasyp niski – nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1,0 m.
- Nasyp średni – wykop, którego wysokość jest zawarta w granicach 1,0 do 3,0 m,
- Nasyp głęboki – wykop, którego wysokość przekracza 3,0m,
- Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych,
- Dokop – miejsce pozyskiwania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych,
- Odkład – miejsce wbudowania lub składowania /odwiezienia/ gruntów pozyskiwanych w czasie wykonywania minw, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową,
- Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

gdzie:

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

ρ_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego (Mg/m^3) przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbce Proctora, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12.

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

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 podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami

2. MATERIAŁY**2.1. Materiały użyte do realizacji robót**

Grunty i materiały do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonywania robót

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

- Odspariania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne),
- Jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (łopaty),
- Transportu mas ziemnych (wózki budowlane, wiadra),
- Sprzętu zagęszczającego.

4. TRANSPORT

4.1. Transport sprzętu i materiałów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspariania, załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału). Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Za ewentualne zniszczenia dróg odpowiada Wykonawca robot budowlanych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze. Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczania jest mniejsza niż 0,97. Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Dogęszczać nasyp 20 cm warstwami. Jeżeli wartość wskaźnika nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

5.2. Zasady wykonania nasypów

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

- Nasypy należy wykonać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości,
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczenia. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru do prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej,
- Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a niespoiste w górne warstwy nasypu,
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około $4\% \pm 1\%$. Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody,
- W okresie mrozów można wykonywać tylko nasypy z gruntów niespoistych, przy zachowaniu warunków specjalnych determinujących prawidłowe wykonanie nasypu o wymaganym zagęszczeniu.

5.3. Zagęszczanie gruntu

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

STWIORB

UWAGA: © Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim

zniszczy roślinności chronionej). Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę prac zagęszczających zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i sposobu wykonania zagęszczenia.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją -20% do +10% jej wartości.

Jeżeli wilgotność naturalna jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższą od wilgotności optymalnej o ponad 10% jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego.

Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

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

5.4. Odkłady

Grunty lub inne materiały powinny być odwiezione na odkład jeżeli:

- Stanowią nadmiar objętości w stosunku do gruntów przewidzianych do wbudowania,
- Są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach.

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola prawidłowości i wykonania nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- Skład granulometryczny,
- Zawartość części organicznych,
- Wilgotność naturalna,
- Wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego,
- Granicę płynności,
- Kapilarność bierną,
- Wskaźnik piaskowy,

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- Prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- Odwodnienia każdej warstwy,
- Grubość każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu.

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu stateczności nasypu.

Wyniki kontroli i prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża powinna być potwierdzona wpisem w dzienniku budowy.

Pomiary kształtu nasypu obejmują:

- Prawidłowość wykonania skarpy,
- Szerokość korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłości i dokładności wykonania skarp, określonymi w Dokumentacji Projektowej i niniejszej STWiORB.

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Kontrakt ryczałtowy

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru robót

Roboty nasypowe podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

Odbiory wg zarządzenia Nr 25/2011 Dyrektora Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krakowie z dnia 28 listopada 2011 r w sprawie odbioru robót na drogach leśnych remontowanych, robót na drogach leśnych nowo wybudowanych, robót z zakresu retencji nizinnej i górskiej oraz innych robót budowlanych i utrzymaniowych szlaków zrywkowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z zapisami umowy. Kontrakt ryczałtowy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 16907-1:2019-01 Roboty ziemne - Część 1: Zasady i reguły ogólne,
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu,

ST. 03 PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA POD WARSTWY KONSTRUKCYJNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży drogowej z zakresu profilowania i zagęszczenia podłoża gruntowego

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących wykonania koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni, wg lokalizacji określonej Dokumentacji Projektowej.

1.4. Podstawowe określenia

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami

2. MATERIAŁY

Brak

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonywania robót

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

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem, Inspektor może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny,
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych,
- innego sprzętu dopuszczonego przez Inspektora.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża

4. TRANSPORT

4.1. Transport sprzętu

Transport/przejazd sprzętu powinien być zgodny z obowiązującymi przepisami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

Wcześniejsze przystąpienie profilowania i zagęszczenia podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.2. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

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

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, 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 podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora, dowieźć dodatkowy grunt w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją wg pkt.6.2.6.

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

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia I_s , przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia I_o wg załącznika B do PN-S-02205, równego stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego E_2 do pierwotnego E_1 . Wskaźnik odkształcenia I_o nie powinien być większy niż:

- dla żwirów, pospółek i piasków - 2,2
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów) - 2,0
- dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) - 3,0

5.3. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

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

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego osuszeniu w sposób zaproponowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inspektora i ponownym zagęszczeniu.

Po osuszeniu podłoża Inspektor oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Tablica 1. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanego wyprofilowanego podłoża

L.p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	co 50 m
2	Równość podłużna	co 50 m
3	Równość poprzeczna	co 50 m
4	Spadki poprzeczne *	co 50 m
5	Rzędne wysokościowe	co 50 m
6	Zagęszczenie	w 2 punktach na dziennej działce roboczej
7	Nośność podłoża	w 3 punktach na 1000 m ²
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

6.1. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.2. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Równość podłużną i poprzeczną koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 25 mm.

6.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +3 cm, -3 cm.

6.5. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Zagęszczenie podłoża w korycie należy sprawdzać do głębokości 0,5 m od powierzchni podłoża.

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża nie powinien być mniejszy niż 1,0.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z załącznikiem B do PN-S-02205 nie powinna być większa od wartości podanych w pkt. 5.4.

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s		
	KR 1- 2	KR 3- 4	KR 5- 6
Górna warstwa o grubości 20 cm	1.00	1.00	1.03
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	0.97	1.00	1.00

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją $\pm 2\%$ w gruntach niespoistych i od -2% do + 0 % w gruntach spoistych.

7. OBMIAR ROBÓT**7.1. Jednostka obmiarowa**

Kontrakt ryczałtowy

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Szczegółowe wymagania dotyczące odbiór robót**

Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

Odbiory wg zarządzenia Nr 25/2011 Dyrektora Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krakowie z dnia 28 listopada 2011 r w sprawie odbioru robót na drogach leśnych remontowanych, robót na drogach leśnych nowo wybudowanych, robót z zakresu retencji nizinnej i górskiej oraz innych robót budowlanych i utrzymaniowych szlaków zrywkowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z zapisami umowy. Kontrakt ryczałtowy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|--------------------|---|
| 1. PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |

ST.04 PODBUDOWY Z KRUSZYWA ŁAMANEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży drogowej z zakresu wykonania podbudowy z kruszywa łamanego .

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących wykonania :

- Podbudowy z kruszywa łamanego 0/31.5 stabilizowanego mechanicznie, zamięłwanego kruszywem 0-4 mm po zagęszczeniu 9cm
- Podbudowa z kruszywa łamanego 0/63 po zagęszczeniu 18 cm

1.4. Podstawowe określenia

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami

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

1.4.2. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki kruszywa łamanego, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej

2. MATERIAŁY

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm

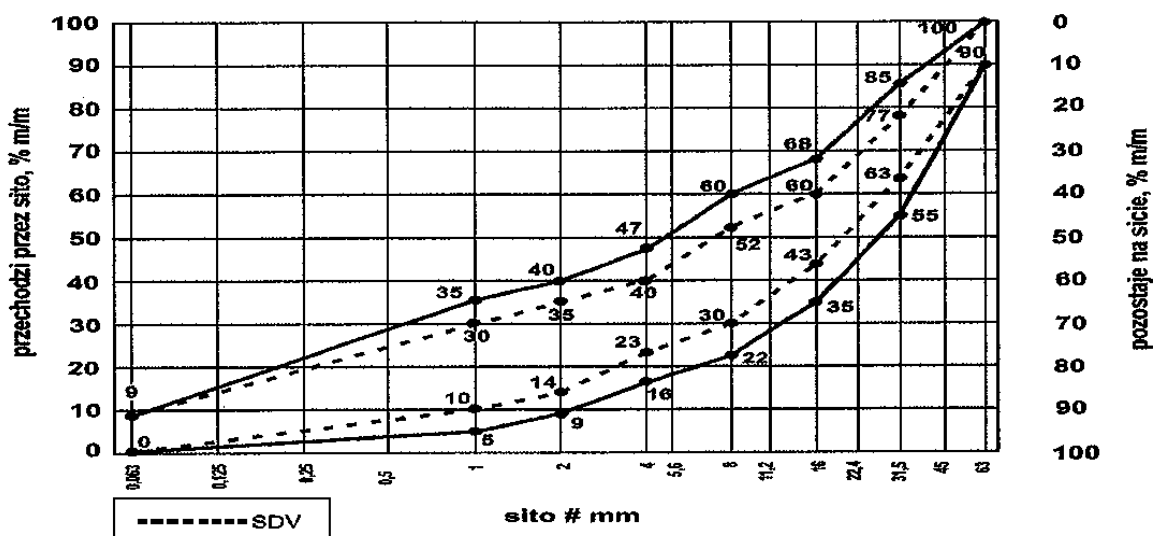
Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.1. Wymagania dla materiałów

2.1.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna leżeć między krzywymi granicznymi o rzędnych podanych w tablicy 1

Tablica 1 - Uziarnienie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/63



Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

2.1.2. Właściwości kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla kruszywa

Właściwość kruszywa	Metoda badania wg	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych, przeznaczonych do zastosowania w warstwie podbudowy zasadniczej	
		Punkt PN-EN	Wymaganie
Zestaw sit #	-	4.1-4.2	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 mm (zestaw podstawowy plus zestaw 1)
Uziarnienie	PN-EN 933-1	4.3.1	$G_{c80/20}$, G_{F80} , G_{A75} .
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1	4.3.2	$GT_{c20/15}$
Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	PN-EN 933-1	4.3.3	GT_{F10} GT_{A20}
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika płaskości	PN-EN 933-3	4.4	FI_{50}
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu	PN-EN 933-4	4.4	SI_{55}

STWIORB

UWAGA: © Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim

Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	PN-EN 933-5	4.5	$C_{90/3} / C_{NR}$
Zawartość pyłów w kruszywie grubym ^{*)}	PN-EN 933-1	4.6	f_{Dekl} (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 4)
Zawartość pyłów w kruszywie drobnym ^{*)}	PN-EN 933-1	4.6	f_{Dekl} (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 22)
Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego	PN-EN 1097-2	5.2	Kat. LA ₄₀ (tj. maksymalna wartość współczynnika Los Angeles ≤ 40)
Odporność na ścieranie kruszywa grubego	PN-EN 109-1	5.3	Kat. M _{DE/NR} (tj. współczynnik mikro-Devala > 50)
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9	5.4	Deklarowana
Nasiąkliwość	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9	5.5 i 7.3.2	kat. WA ₂₄₃
Stołość objętości żużla stalowniczego	PN-EN 1744-1, roz. 19.3	6.4.2.1	Kat. V ₅ (tj. pęcznienie ≤ 5 % objętości). Dotyczy żużla z klasycznego pieca tlenowego i elektrycznego pieca łukowego
Rozpad krzemianowy w żużlu wielko- piecowym kawałkowym	PN-EN 1744-1, p. 19.1	6.4.2.2	Brak rozpadu
Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym	PN-EN 1744-1, p. 19.2	6.4.2.3	Brak rozpadu
Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3	6.4.3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów
Zanieczyszczenia	-	6.4.4	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy
Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3 i PN-EN 1097-2	7.2	SB _{LA8}
Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 mm	PN-EN 1367-1	7.3.3	F ₄
Istotne cechy środowiskowe	-	Zał. C pkt C.3.4	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów
*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych			

Tablica 3. Wymagania dla mieszanki

L.p.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5
3	Zawartość ziarn nieforemnych, % (m/m), nie więcej niż	35
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35 30
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	3
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	4
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ % (m/m), nie więcej niż	1
10	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu $I_s \geq 0,97^*$ b) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00^{**}$ c) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03^{***}$	80 80 120

2.1.3. Woda

Należy stosować czystą wodę z rzek, jezior, stawów i innych zbiorników otwartych oraz wodę studzienną i wodociągową. Nie należy stosować wody z widocznymi zanieczyszczeniami, np. śmieciami, roślinnością wodną, odpadami przemysłowymi, kanalizacyjnymi itp.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonywania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- układarek i/lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża

4. TRANSPORT

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

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być wyprofilowane, równe i czyste. Wszelkie wady podłoża należy usunąć w sposób uzgodniony z Inspektorem.

5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy I_s powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 2, lp. 10.

5.4. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej STWiORB.

6.2. Badania w czasie robót**6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

L.p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	2	500 m ²
2	Zagęszczenie warstwy	10 badań	Na 500 m ²
3	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6.2.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi.

6.2.3. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia I_s .

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg PN-S-02205 załącznik B lub „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” - część 2 pkt. 2.4.4 z częstotliwością jak w tablicy 4 lp. 8 lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

Wartości modułów odkształcenia E_1 i E_2 oblicza się ze wzoru:

$$E = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} D$$

gdzie: E – moduł odkształcenia [MPa],

Δp – różnica nacisków [MPa],

Δs – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków [mm],

D – średnica płyty [mm].

Końcowe obciążenie płyty powinno być doprowadzone do wartości 0,45 MPa.

Przyrost obciążenia jednostkowego Δp powinien być rejestrowany w zakresie 0,15 MPa do 0,25 MPa.

6.2.4. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora.

6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy**6.3.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	Co 50 m
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą
3	Równość poprzeczna	Co 50 m
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	Co 50 m
5	Rzędne wysokościowe	Co 50 m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	Co 50 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 150 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 150 m ²
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 150 m

^{*)} Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.3.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

6.3.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10 mm.

6.3.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %.

6.3.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 2 cm, -2 cm.

6.3.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$.

6.3.8. Nośność podbudowy

Moduł odkształcenia wg PN-S-02205 załącznik B lub „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” - część 2 pkt. 2.4.4, powinien być zgodny z podanym w tablicy 6,

Tablica 6. Cechy podbudowy

Lp.	Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż , %	Wymagane cechy podbudowy		
		Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
			od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
1	80	1,00	80	140

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy**

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.4.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

6.4.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inspektora.

7. OBMIAR ROBÓT**7.1. Jednostka obmiarowa**

Kontrakt ryczałtowy

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Szczegółowe wymagania dotyczące odbiór robót**

Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

Odbiory wg zarządzenia Nr 25/2011 Dyrektora Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krakowie z dnia 28 listopada 2011 r w sprawie odbioru robót na drogach leśnych remontowanych, robót na drogach leśnych nowo wybudowanych, robót z zakresu retencji nizinnej i górskiej oraz innych robót budowlanych i utrzymaniowych szlaków zrywkowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z zapisami umowy. Kontrakt ryczałtowy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|--------------------|--|
| 1. PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 3. PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 4. PN-S-06102 | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie |
| 5. PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 6. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |

ST.05 WARSTWA SEPARACYJNO WZMACNIAJĄCA GRUNT SPOIWEM HYDRAULICZNYM RM=1.5 MPA GR 20 CM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży drogowej z zakresu wykonania warstwy separacyjno wzmacniającej grunt spoiwem hydraulicznym $R_m=1.5$ Mpa gr 20 cm.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących wykonania :

- Warstwy separacyjno wzmacniającej grunt spoiwem hydraulicznym $R_m=1.5$ Mpa gr 20 cm.

1.4. Podstawowe określenia

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami

1.4.1. Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementu i kruszywa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.2. Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem- warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne albo z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca umożliwienie ruchu technologicznego i właściwego wykonania nawierzchni.

2. MATERIAŁY

Do stabilizacji cementem należy stosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw do warstw podbudowy i podłoża ulepszanego z mieszanek związanych cementem

Rozdział w PN-EN 13242:	Właściwość	Deklarowane kategorie lub wartości w odniesieniu do zastosowania kruszywa do warstwy:	Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242: 2004
		związanej warstwy podbudowy pomocniczej i podłoża ulepszanego wszystkie kategorie ruchu (KR1÷KR6)	
4.1	Fracje/zestaw sit #	1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63; i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1) wszystkie frakcje dozwolone	Tabl. 1
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	G _C 80/20, G _F 80, G _A 75	Tabl. 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	G _T C _{NR}	Tabl. 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	G _T F _{NR} , G _T A _{NR}	Tabl. 4

STWiORB

UWAGA: © Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim

4.4	Kształt kruszywa grubego maksymalne wartości wskaźnika płaskości wg PN-EN 933-3 *)	Fl _{Deklarowana}	Tabl. 5
	Kształt kruszywa grubego maksymalne wartości wskaźnika kształtu wg PN-EN 933-4 *)	Sl _{Deklarowana}	Tabl. 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C _{NR}	Tabl. 7
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym **)	f _{Deklarowana}	Tabl. 8
	b) w kruszywie drobnym **)	f _{Deklarowana}	Tabl. 8
4.7	Jakość pyłów	Brak wymagań	
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA ₆₀	Tabl. 9
5.3	Odporność na ścieranie wg PN-EN 1097-1	M _{DE} NR	Tabl. 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097- 6:2001, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097- 6:2001, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	- kruszywo kam.: AS0,2 - żużel kawałkowy wielkopiecowy: AS1,0	Tabl. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	- kruszywo kam.: SR; - żużel kawałkowy wielkopiecowy: S2	Tabl. 13
6.4.1	Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	Deklarowana	
6.4.2.1	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744- 1:1998, rozdział 19.3	V ₅	Tabl. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p.19.1	Brak rozpadu	
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p.19.2	Brak rozpadu	
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło, i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB _{LA}	
7.3.2	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097- 6, rozdział 7, (Jeżeli kruszywo nie spełni warunku WA ₂₄ 2, to należy z badać jego mrozoodporność wg p.7.3.3. tablicy 1.)	WA ₂₄ 2	Tabl. 16

7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1 (Badanie wykonywane tylko w przypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza WA_{242})	-skały magmowe i przeobrażone: F4 -skały osadowe: F10 -kruszywa z recyklingu: F10 (F25 ^{***})	Tabl. 18
Załącznik C, pkt. C.3.4	Skład mineralogiczny	deklarowany	
Załącznik C, pkt. C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów.	

^{*)} Badaniem wzorcowym oznaczania kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości

^{**)} Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg pkt 1.2.3.1 WT-5

^{***)} Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5N wg PN-EN 197-1:2002.

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196.

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-EN 197-1

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16 16 16
2.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3.	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	75
4.	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Woda

Do warstwy podbudowy i ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem w betoniarni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008.

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

Domieszki

Powinny być zgodne z PN-EN 934-2. Dopuszcza się stosowanie środków przyspieszających bądź opóźniających wiązanie. Należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki.

3. SPRZĘT

Układanie podbudowy i ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem

Układanie podbudowy i ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem wykonywane będzie równiarką, układarką do mieszanki betonowej lub specjalistyczną mieszarką wielo- lub jednoprzeciową.

Sprzęt do zagęszczania warstwy kruszywa stabilizowanego cementem

- walec ogumiony średni lub ciężki o regulaminowym ciśnieniu w oponach,
- walec gładki stalowy wibracyjny dwuwałowy, prowadzony,
- płyta wibracyjna lekka lub ciężka.

Wybór urządzeń do zagęszczania pozostawia się Wykonawcy w zależności od jego możliwości i warunków terenowych- szerokości zagęszczanej warstwy.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt mechaniczny

Do wykonywania podbudowy pomocniczej z kruszywa stabilizowanego cementem w betoniarni musi być sprawny technicznie i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1 Transport kruszywa

Transport kruszywa do betoniarni odbywać się może dowolnymi środkami transportu, zabezpieczającymi kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa podczas transportu.

4.2 Transport cementu

Transport cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Przewiduje się transport cementu do wytwórni betonów - luzem, w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich.

4.3 Transport mieszanki

Transport mieszanki odbywać się musi samochodami samowyładowczymi (zalecany boczny przechyl skrzyni). Samochody powinny charakteryzować się dużą pojemnością tj. 10 ton. Czas transportu mieszanki nie może przekraczać jednej godziny przy temp. poniżej +15 oC 50-20 minut przy temp. otoczenia od 15 do 30 oC. Środki transportu powinny umożliwiać przewóz mieszanki betonowej do miejsca jej wbudowania bez zmiany konsystencji i bez rozsegregowania przed rozpoczęciem twardnienia. Mieszanka betonowa w czasie transportu powinna być chroniona od wpływów atmosferycznych takich jak: opady, nasłonecznienie, wiatry. Przy braku osłon w konstrukcji środków transportowych należy stosować przykrycia (folia, brezent).

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Mieszanka

Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach jak te które będą zastosowane w określonej ilości wyrobu. Skład mieszanki projektuje się ze względu na wytrzymałość na ścislenie próbek (System I) zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowych H/D=1. Klasy wytrzymałościowe przyjmować należy wg tablicy 1.2.

Wytrzymałość na ścislenie Rc mieszanki oznaczonej wg PN-EN 13286-41 powinna być równa lub większa od wytrzymałości na ścislenie Rc z dodatkowym indeksem informującym o czasie pielęgnacji np. Rc7, Rc14, Rc28.

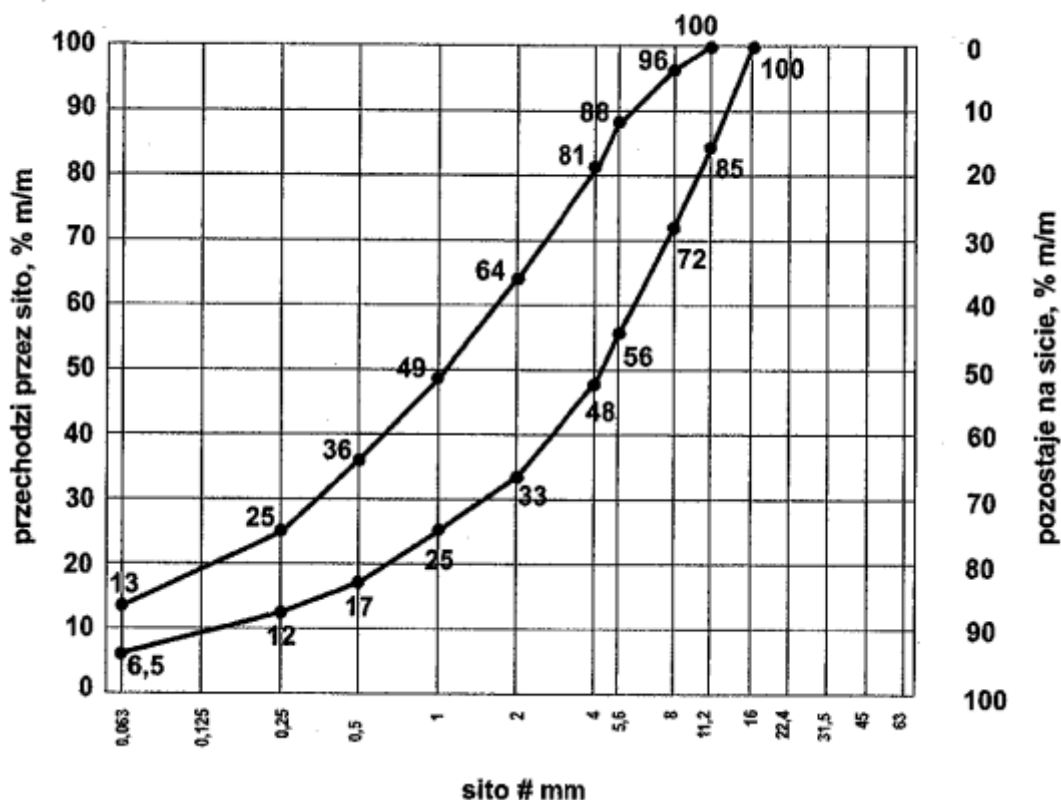
Tablica 1.2 Klasy wytrzymałościowe wg PN-EN 14227-1

	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPA		Klasa wytrzymałości
	Wytrzymałość charakterystyczna R_c		
	Próbki walcowe $H/D^a=2,0$	Próbki walcowe $H/D^a=1,0^b$	
1	1,5	2,0	$C_{1,5/2}$
2	3,0	4,0	$C_{3/4}$
3	5,0	6,0	$C_{5/6}$
^a H/D = stosunek wysokości do średnicy próbki		^b H/D = 0,8 do 1,21	

Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej należy wykonać zgodnie z metodą wg PN-EN933-1. Do analizy stosuje się zestaw sit podstawowy +1, składający się z następujących sit o oczkach kwadratowych w mm: 0,063; 0,50; 1,0; 2,0; 4,0; 5,6; 8,0; 11,2; 16,0; 22,4; 31,5; 45,0.

Krzywa uziarnienia mieszanki powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia.

Mieszanka 0/11,2



5.2 Zawartość spoiwa w mieszance

Zawartość spoiwa powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1.3

Tablica 1.3 Minimalna zawartość spoiwa w mieszance wg PN-EN 14227-1

STWIORB

UWAGA: © Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim

Maksymalny wymiar kruszywa [mm]	Minimalna zawartość spoiwa [% (m/m)]
$8,0 < D \leq 31,5$	3
$2,0 < D \leq 8$	4
$D < 2,0$	5

5.3 Zawartość wody w mieszance

Zawartość wody w mieszance powinna być określona na podstawie badania laboratoryjnego wg metody Proctora zgodnie z PN-EN 13286-2

5.4 Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej.

Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody. Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inspektora Nadzoru po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki podłoże należy zwilżyć wodą.

Grubość układanej mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

5.6 Warunki prowadzenia produkcji mieszanki

Kruszywo stabilizowane cementem może być produkowane od 15 kwietnia do 15 października, przy temperaturze otoczenia powyżej 5 °C. ewentualne rozszerzenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inspektora Nadzoru, w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych tj temperatury powyżej 5 °C, nie występowania przymrozków oraz opadów deszczu. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej, opracowanej w laboratorium akceptowanym przez Inspektora Nadzoru, i zatwierdzonej przez niego. Wykonawca musi posiadać na budowie własne laboratorium lub też za zgodą Inspektora Nadzoru zlecić nadzór niezależnemu laboratorium.

Inspektor Nadzoru będzie dysponował własnym laboratorium lub też będzie korzystał z laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach.

5.7 Produkcja mieszanki na warstwę ulepszanego podłoża

Produkcja może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy, po wyrażeniu zgody przez Inspektora Nadzoru. Bez ważnej zatwierdzonej receptury laboratoryjnej. Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Roboczy skład mieszanki przygotowuje Wykonawca, opracowując go na bazie receptury laboratoryjnej. Służy ona do zaprogramowania lub nastawienia nawożenia kruszywa (jednego lub dwóch) oraz cementu i wody. Skład mieszanki należy umieścić na tablicy w widocznym miejscu dla operatora i Inspektora Nadzoru. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej wilgotności optymalnej stabilizowanego cementem oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

Wbudowywanie kruszywa stabilizowanego cementem wytworzonego w betoniarni powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, w nawilżane koryto gruntowe lub na nawilżoną warstwę odcinającą z kruszywa stabilizowanego cementem, po minimum 7 dniach od daty jej położenia. Zabrania się układania mieszanki w deszczu.

Warstwa układana będzie w prowadnicach i przed zagęszczeniem powinna być sprofilowana i dokładnie wyrównana do wymaganych projektem pochyłeń poprzecznych i podłużnych. Złącza poprzeczne, wynikające z początku lub końca dziennej działki roboczej należy wykonać przez równe pionowe odcięcie.

Zagęszczenie warstwy kruszywa stabilizowanego cementem należy przeprowadzić zawsze od krawędzi najniższej do najwyższej, dla danego przekroju poprzecznego. Wszelkie manewry walca należy przeprowadzać płynnie, między innymi rozpoczęcie i zakończenie przejazdu, zmiana kierunku przejazdu nie może powodować szarpnięć.

Zagęszczenie mieszanki musi być zakończone przed upływem 2 godzin od chwili dodania wody do mieszanki. Wskaźnik zagęszczenia mieszanki powinien wynosić $I_s = 1,00$. Sprzęt do zagęszczania warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem opisano w punkcie 3 niniejszej specyfikacji. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanie podczas zagęszczenia lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

5.8 Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonywanie warstwy na całej szerokości. Przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczenia jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

5.9 Warunki dojrzewania wykonanej warstwy

Nie należy dopuścić do wyschnięcia warstwy kruszywa stabilizowanego cementem aby nie powstały pęknięcia skurczowe.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, asfaltem D200 lub D300 w ilości $0,5 \pm 1,0 \text{ kg/m}^2$,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inspektora Nadzoru,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru.

STWIORB

UWAGA: © Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po warstwie podbudowy i ulepszanego podłoża w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru.

5.10 Efekt końcowy

Zagęszczona warstwa z kruszywa stabilizowanego cementem w betoniarnie powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
 - prawidłową równością podłużną.
- Nierówności poprzeczne mierzone łątą lub planografem nie mogą przekraczać 23mm.

Ilość miejsc wykazujących odchylenia nie może przekraczać 15 na 1 km oraz 2 na jednym hm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania warstwy podbudowy i ulepszanego podłoża stabilizowanej spoiwami podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp	Wyszczególnienie badań	Min. liczba badań na dziennej działce roboczej	Max powierzchnia podbudowy lub ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki kruszywa	3	600 m ²
2	Wilgotność mieszanki kruszywa ze spoiwem		
3	Rozdrobnienie kruszywa		
4	Zagęszczenie warstwy		
5	Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża	3	400 m ²
6	Wytrzymałość na ściskanie 28-dniowa przy stabilizacji cementem	6 próbek	400 m ²
7	Badanie mrozoodporności	6 próbek	400 m ²
8	Badania spoiwa cementu	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
9	Badania wody	dla każdego wątpliwego źródła	
10	Badania właściwości kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju kruszywa	

6.2 Uziarnienie kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszanek przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB.

6.3 Wilgotność mieszanki kruszywa ze spoiwem

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10%-20% jej wartości.

6.4 Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania kruszywa ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5m od krawędzi warstwy podbudowy i ulepszanego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

6.5 Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczona do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszej od 1,00.

6.6 Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie mieszanki związanej cementem powinna być oznaczana zgodnie z PN-EN 13286-41 po 28 dniach pielęgnacji. W celu wcześniejszego oszacowania wytrzymałości 28- dniowej mieszanki związanej cementem dopuszcza się dodatkowo określenie wytrzymałości na ściskanie po innym okresie pielęgnacji np. po 7 lub 14 dniach.

6.7 Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności F mieszanki związanej cementem jest określony stosunkiem wytrzymałości na ściskanie R_c^{z-o} próbki po 28 dniach pielęgnacji i po 14 cyklach zamrażania i odmrażania do wytrzymałości na ściskanie R_c próbki po 28 dniach pielęgnacji.

$$F = \frac{R_c^{z-o}}{R_c}$$

gdzie:

F - wskaźnik mrozoodporności

R_c^{z-o} wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach pielęgnacji i po 14 cyklach zamrażania i odmrażania [MPa]

R_c wytrzymałości na ściskanie próbki po 28 dniach pielęgnacji [MPa]

Próbki należy przechowywać przez 28 dni w temperaturze pokojowej zabezpieczone przed wysychaniem w komorze o wilgotności względnej co najmniej 95% lub w wilgotnym piasku. Następnie próbki należy zanurzyć całkowicie na 1 dobę w wodzie i w ciągu kolejnych 14 dni poddać cyklom zamrażania i odmrażania.

Wskaźnik należy oznaczać na 3 próbkach i obliczać jako wartość średnią. Wynik różniący się od średniej o więcej niż 20% należy odrzucić a jako miarodajną wartość wytrzymałości na ściskanie R_c^{z-o} R_c należy przyjąć średnią obliczoną z pozostałych dwóch wyników z dokładnością do 0,1.

6.8 Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Probki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą. Trzy próbki należy badać po 7 dniach oraz po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB.

6.9 Badania spoiwa

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w STWiORB dotyczących warstwy wzmacniającej podłoże.

6.10 Badania wody

W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN 1008.

6.11 Badanie właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB.

6.12 Badania odbiorcze:

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje poniższa tablica:

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne odchyłki
1	Szerokość	Co 50m	+10 cm, -5 cm
2	Równość podłużna	co 20m łątą	Podbudowa pomocnicza: $\pm 15\text{mm}$
3	Równość poprzeczna	Co 50m	
4	Spadki poprzeczne*	Co 50m	$\pm 0,5\%$
5	Rzędne wysokościowe	Co 50m	Podbudowa pomocnicza: -2cm, +0cm
6	Ukształtowanie osi w planie*		$\pm 5\text{ cm}$
7	Grubość podbudowy	nie rzadziej niż raz na 200 mb	Podbudowa pomocnicza: +10%, -15%

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

6.13 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszonego podłoża

- Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszonego podłoża**

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie lub ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli szerokość podbudowy lub ulepszonego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę lub ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki. Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

- Niewłaściwa grubość podbudowy i ulepszonego podłoża**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy lub ulepszonego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

- **Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszonego podłoża**

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w STWiORB dla poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Kontrakt ryczałtowy

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru robót

Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

Odbiory wg zarządzenia Nr 25/2011 Dyrektora Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krakowie z dnia 28 listopada 2011 r w sprawie odbioru robót na drogach leśnych remontowanych, robót na drogach leśnych nowo wybudowanych, robót z zakresu retencji nizinnej i górskiej oraz innych robót budowlanych i utrzymaniowych szlaków zrywkowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z zapisami umowy. Kontrakt ryczałtowy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|---------------------------|--|
| 1.PN-EN 197-1:2002. | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 2.PN-EN-196-1 | Metody badania cementu. Badanie wytrzymałości |
| 3.PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 4.PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 5.PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego |
| 6.PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych |
| 7.PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową |
| 8.PN-EN 197-2 | Ocena zgodności |
| 9.PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu. |
| 10.PN-S-96012
cementem | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszenie podłoża z gruntu stabilizowanego cementem |
| 11.BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 12.BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenia wskaźnika piaskowego |
| 13.BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| 14.BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą |
| 15.BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

ST.06 POBOCZA KRUSZYWO NIESORTOWANE GRUBOŚĆ 9 CM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży drogowej z zakresu wykonania umocnienia pobocza kruszywem

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących wykonania i odbioru utwardzonego pobocza za pomocą kruszywa niesortowanego gr warstwy 9 cm

1.4. Określenia podstawowe

- Pobocze – część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- Utwardzone pobocze – część pobocza drogowego, posiadająca w ciągu całego roku nośność wystarczającą do przejęcia obciążenia statycznego od kół samochodów, dopuszczonych do ruchu na drodze.
- Gruntowe pobocze – część pobocza drogowego, stanowiąca obrzeże utwardzonego pobocza, przeznaczona do ustawiania znaków i urządzeń zabezpieczenia ruchu.
- Utwardzenie pobocza kruszywem łamanym niezwiązanym – proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami

2. MATERIAŁY

2.1 Materiały do wykonania nawierzchni

Piasek

W przypadku występowania w konstrukcji utwardzonego pobocza warstwy odsączającej, odcinającej i innej, wykonanej przy użyciu piasku, to powinien on odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242:2004 lub PN-EN 13285:2004

Kruszywo

Do utwardzenia pobocza należy stosować kruszywo łamane o uziarnieniu 0÷31,5 mm, odpowiadające wymaganiom PN-EN 13242:2004 lub PN-EN 13285:2004.

Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Woda

Należy stosować przy wałowaniu nawierzchni każdą czystą wodę z rzek, jezior, stawów i innych zbiorników otwartych oraz wodę studzienną i wodociągową. Nie należy stosować wody z widocznymi zanieczyszczeniami, np. śmieciami, roślinnością wodną, odpadami przemysłowymi, kanalizacyjnymi itp.

2.2 Składowanie kruszyw

Okresowo składowane kruszywa powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania kruszyw powinno być równe, utwardzone i odwodnione.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt stosowany do wykonania nawierzchni

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

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę (mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej, chyba że producent kruszywa zapewnia dostawę jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności),
- równiarki albo układarki do rozkładania mieszanki kruszywa,
- walce lub płytowe zagęszczarki wibracyjne,
- przewoźne zbiorniki na wodę do zwilżania mieszanki, wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- koparki do wykonania koryta, w przypadku utwardzania istniejącego pobocza gruntowego.

Należy korzystać ze sprzętu, który powinien być dostosowany swoimi wymiarami do warunków pracy w korycie, przygotowanym do ułożenia konstrukcji utwardzonego pobocza.

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

4. TRANSPORT

Transport materiałów.

Materiały sypkie (kruszywa) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

- wykonanie koryta,
- ułożenie nawierzchni utwardzonego pobocza (wytworzenie i wbudowanie mieszanki),
- roboty wykończeniowe

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- usunąć przeszkody,
- zgromadzić wszystkie materiały potrzebne do rozpoczęcia budowy.

Przed przystąpieniem do profilowania dna koryta, podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzedne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża.

Zaleca się, aby rzedne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzedne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt, spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 1,00.

Profilowanie można wykonać ręcznie lub sprzętem dostosowanym do szerokości koryta. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania, które należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00.

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

Koryto po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymane w dobrym stanie.

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

Jeżeli podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania nawierzchni można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności, tylko w wyjątkowych przypadkach Inżynier może dopuścić do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający rozsegregowaniu i wysychaniu.

5.4. Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, przy pomocy układarki lub równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Zaleca się, aby grubość pojedynczo układanej warstwy nie przekraczała 20 cm po zagęszczeniu. Rozpoczęcie budowy następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa, należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Zagęszczanie należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku górnej krawędzi. Nierówności i zagłębienia powstające w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie bądź usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481:1988. Do zagęszczenia zaleca się stosowanie maszyn (np. walców, zagęszczarek płytowych) o szerokości nie większej niż szerokość utwardzonego pobocza.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją $\pm 2\%$. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana.

Przy wbudowywaniu i zagęszczaniu mieszanki kruszywa na utwardzonym poboczu należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe jego wykonanie przy krawędzi jezdni. Styk jezdni i utwardzonego pobocza powinien być równy i szczelny.

5.5. Roboty wykończeniowe

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

- wyrównanie poziomu utwardzonego pobocza
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki badań lub raport o właściwościach materiałów, zgodnych z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji

6.2. Badania w czasie robót

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

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z Dokumentacją Projektową	1 raz	Wg pktu 5 i Dokumentacji Projektowej
2	Roboty przygotowawcze	1 raz	Wg pktu 5
3	Wykonanie koryta i przygotowanie podłoża	Bieżąco	Wg pktu 5
4	Wytwarzanie materiału do umocnienia poboczy	Jw.	Wg pktu 5
5	Wbudowanie i zagęszczanie destruktu bitumicznego	Jw.	Wg pktu 5
6	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Wg pktu 5

6.3 Badania po zakończeniu robót

Wykonane utwardzone pobocza powinno spełniać następujące wymagania:

- szerokość utwardzonego pobocza może się różnić od szerokości projektowanej nie więcej niż +10 cm i -5 cm,
- nierówności pobocza mierzone 4-metrową łata nie mogą przekraczać 10 mm,
- spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją: $\pm 0,5\%$,
- różnice wysokościowe z rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm,
- grubość utwardzonego pobocza nie może się różnić od grubości projektowanej o: $\pm 10\%$.

Należy badać grubość utwardzonego pobocza w 3 punktach, a pozostałe cechy co 100 m wzdłuż osi drogi.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Kontrakt ryczałtowy

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiory wg zarządzenia Nr 25/2011 Dyrektora Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krakowie z dnia 28 listopada 2011 r w sprawie odbioru robót na drogach leśnych remontowanych, robót na drogach leśnych nowo wybudowanych, robót z zakresu retencji nizinnej i górskiej oraz innych robót budowlanych i utrzymaniowych szlaków zrywkowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z zapisami umowy. Kontrakt ryczałtowy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- | | | |
|----|------------------|---|
| 1. | PN-EN 13242:2004 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (patrz: poz. 7 i 8) |
| 2. | PN-EN 13285:2004 | Mieszanki niezwiązane. Specyfikacje (patrz: poz. 7 i 8) |
| 3. | PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu |
| 4. | PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych (W okresie przejściowym norma może być stosowana zamiast poz. 4 i 5) |

ST.07 PRZEPUSTY POD KORONĄ DROGI, WODOWPUSTY, KORYTKA I ŚĄCZKI

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży drogowej z zakresu wykonania przepustów z rur polietylenowych HDPE, wodowpustów z C120 na ławie, korytka betonowego i śączków

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu

- a) wykonanie robót dotyczących wykonania przepustów pod drogą o średnicy 600 mm, wykonanych z PEHD, ze spadkiem 1%
- b) wodowpustów ceownika C120 ze stali ocynowanej ułożonego na ławie betonowej.
- c) korytka betonowego 40x40 cm z wykonaniem ławy z betonu
- d). osadzenie śączków

1.4 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB „O-Wymagania ogólne” pkt 1.4. oraz wytycznymi stosowania rur wydanymi przez Producenta.

- Przepust – obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypem korpusu drogowego lub służący do ruchu kołowego i pieszego.
- Przepust rurowy – przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur.
- Polietylen HDPE – wysokoudarowa odmiana polietylenu wysokiej gęstości, charakteryzująca się dobrą odpornością na działanie roztworu soli i olejów mineralnych oraz ograniczoną odpornością na benzynę.
- Złączka do rur – element służący do połączenia dwóch odcinków rur, przy montażu przepustu.
- Element zaciskowy – opaska zaciskowa lub śruba zaciskająca złączkę, przy łączeniu dwóch odcinków rur.
- Przepust pod zjazdem – przepust (zwykle rurowy) pod urządzonym miejscem dostępu do drogi (zjazdem), uzgodnionym z zarządzającym drogą.
- Ścianka czołowa - konstrukcja stabilizująca przepust na wlocie i wylocie i podtrzymująca nasyp zjazdu.
- Ściek korytkowy - element służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni
- Prefabrykat - element konstrukcyjny wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku

1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

2. MATERIAŁY

2.1 Rodzaje materiałów

Przepust

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów według zasad niniejszej STWiORB są :

- rury polietylenowe o wysokiej gęstości (HDPE) spiralnie karbowane z załączonym atestem ich wykonania,
- elementy łączące rury – złączki, odpowiadające wymaganiom aprobaty technicznej,

- materiał, stanowiący fundament pod rury i do zasypki przepustu, zgodny z Dokumentacją Projektową,

Korytko C120

Stal profilowa ocynkowana ogniowo, element posadowiony na ławie z betonu C20/25 w lokalizacji według projektu

Korytko betonowe

Prefabrykowany element systemu odwodnieniowego z betonu C20/25 o wymiarach wewnętrznych 0,4mx0,4m posadowiony na ławie z betonu C20/25 w lokalizacji według projektu

Beton ław i fundamentu przepustu

- kruszywo na fundament i zasypkę (żwir, pospółka, mieszanka żwirowo- piaskowa) powinien odpowiadać normie BN-66/6774-01 „Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka.”
- bruk kamienny do umocnienia wlotów i wylotów przepustów zgodny z normą PN-60/B11104
- podsypka cementowo-piaskowa pod brukowiec,
- geotkanina polipropylenowa, o parametrach i właściwościach wg tabeli nr 1, odpowiadająca wymaganiom aprobat technicznych.
- kruszywo do betonu,
- cement,
- woda,
- mieszanka pod ławę fundamentową,
- zaprawa cementowa.

Tabela 1 Podstawowe wymagane parametry dla wbudowywanej geotkaniny:

WŁAŚCIWOŚĆ	JEDNOSTKA	WYMAGANA WARTOŚĆ	TOLERANCJA	METODA BADAŃ
Rodzaj materiału	Geotkanina polipropylenowa			
Masa powierzchniowa	g/m ²	140	±10%	EN ISO 9864
Wytrzymałość na rozciąganie przy zerwaniu wzdłuż (MD)	kN/m	30	Min.	EN ISO 10319
Wytrzymałość na rozciąganie przy zerwaniu wszerz (CD)	kN/m	30	Min.	EN ISO 10319
Wydłużenie przy zerwaniu wzdłuż (MD)	%	15	±3	EN ISO 10319
Wydłużenie przy zerwaniu wszerz (CD)	%	15	±3	EN ISO 10319
Dynamiczny zrzut stożka	mm	12	+2	EN ISO 13433
Wytrzymałość na przebicie statyczne (CBR)	N	3300	-300	EN ISO 12236
Wodoprzepuszczalność VI _{H50}	m/s*10 ⁻³	7	-2	EN ISO 11058
Zdolność przepływu wody	l/m ² /s	7	-2	EN ISO 11058
Rozmiar porów	µm	230	±70%	EN ISO 12956

Materiały do wykonania przepustu powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej, STWiORB oraz z aprobatą techniczną IBDiM.

2.2 Kruszywa do betonu

Kruszywa stosowane do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów powinny spełniać wymagania PN-B-06712.

Kruszywa należy składować w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi asortymentami lub jego frakcjami. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

2.3 Cement

Cement stosowany do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów powinien spełniać wymagania PN-B-19701.

Należy stosować cement portlandzki zwykły (bez dodatków) klasy 42,5 do betonu klasy C25/30 i klasy 32,5 do betonu klasy C20/25.

Cement należy przechowywać zgodnie z BN-88/6731-08.

2.4 Woda

Woda powinna być „odmiany 1” zgodnie z wymaganiami PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

2.5 Zaprawa cementowa

Stosowana zaprawa cementowa powinna być marki nie niższej niż M 12 i spełniać wymagania PN-B-14501.

3. SPRZĘT

3.1 Sprzęt do wykonania przepustów

Roboty związane z wykonaniem przepustów będą wykonywane ręcznie oraz przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom ogólnym.

Do wykonania przepustów:

- koparek,
- betoniarek,
- dozowników wagowych do cementu,
- sprzętu do zagęszczania: ubijaki ręczne i mechaniczne, zagęszczarki płytowe.

4. TRANSPORT

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

- koparką chwytakową na podwoziu gąsienicowym o pojemności łyżki 0,4 m³,
- ubijakiem spalinowym, płytą wibracyjną, walcem lub innym sprzętem zagęszczającym,
- sprzętem transportowym,
- sprzętem do rozładunku rur, jak lekkim sprzętem dźwigowym, wózkami widłowymi (rozładunek może też być wykonywany ręcznie).

Uwaga: W czasie rozładunku rur należy zwracać uwagę, żeby nie uszkodzić karbów, np. przez zbyt energiczne wyciąganie rur, co powoduje tarcie karbów o podłoże.

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

4.1 Transport materiałów

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Środki transportu muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Materiały sypkie i drobne przedmioty można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem. Rury należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Nie należy dopuścić, aby więcej niż 1 m rury wystawało poza obrys środka transportowego.

Geosyntetyki należy zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem, naświetleniem, chemikaliami, tłuszczami i przedmiotami mogącymi je przebić lub rozciąć.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie wykopów, np. pod ławę lub w korpusie istniejącej drogi,
3. wykonanie fundamentu (ławy), np. z mieszanki kruszywa naturalnego (pospółki, z betonu pod przepustem lub jego częścią, pod korytkiem betonowym i wodowpustem

4. ułożenie rury, wodowpustu i korytka na ławie w jednym odcinku lub w odcinkach, wymagających połączenia kolejnych dwóch rur złączką,
5. ułożenie wodowpustu i korytka na ławie
6. wykonanie zasypki przepustu,
7. umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu,
8. roboty wykończeniowe.

5.2 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- ew. ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody
- ew. odwodnić teren budowy w zakresie uzgodnionym z Inżynierem,
- ew. dokonać przełożenia koryta cieku do czasu wybudowania przepustu, wg osobnej Dokumentacji Projektowej.

5.3 Wykonanie wykopów i fundamentu

Wykonanie wykopów powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. Dobór sprzętu i metody wykonania należy dostosować do rodzajów gruntu, objętości robót i odległości transportu. Wykonanie wykopów powinno odpowiadać wymaganiom określonym w ST.02.01. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością co najmniej ± 2 cm.

W przypadku układania przepustu bezpośrednio na gruncie (np. piaszczystym), kształt podłoża powinien być wyprofilowany stosownie do kształtu spodu rury. Jeśli grunt podłoża wymaga rozłożenia nacisku, to rury przepustu powinny być układane na zagęszczonej warstwie podsypki z pospółki o grubości minimum 20 cm. bez zanieczyszczeń. Podsypkę należy zagęścić do 0,98 Proctora normalnego. Górna jej warstwa o grubości równej wysokości karbu powinna być luźna,

Ułożenie rur przepustu w ławie

Ułożenie rur polietylenowych typu HDPE należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

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

Zaleca się układać rurę w jednym odcinku, jeśli możliwa jest dostawa rury o odpowiedniej długości, wynikająca z asortymentu produkcji i możliwości transportowych. W innych przypadkach, przepust złożony z dwóch lub większej liczby rur powinien mieć połączenia złączkami poszczególnych odcinków rur.

Łączenie dwóch odcinków rur polega na:

- ułożeniu na ławie złączki,
- położeniu na złączce dwóch sąsiednich końców rur,
- zamknięciu złączki,
- założeniu w złączce pasków lub śrub zaciskowych i zaciągnięcie ich.

Długość końcowego odcinka rury, mierzona w najkrótszym miejscu nie powinna być mniejsza od 1 m.

W przypadku gdy przepust ułożono na ławie, po uprzednim połączeniu odcinków rur poza ławą, należy sprawdzić skuteczność połączeń między rurami.

Rurę przepustu po ułożeniu należy ustabilizować w taki sposób, aby nie zmieniła swojego położenia w czasie zasypywania przepustu. Można dokonać tego podsypką wspierającą.

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

5.4 Zasypka przepustu

Wykonanie zasypki wg następujących zasad :

- należy wykonywać równomiernie i równocześnie z obu stron przepustu
- zasypka powinna być wykonywana warstwami równomiernie z każdej strony rury o grubości warstwy w stanie luźnym nie większej niż 30 cm,
- wskaźnik zagęszczenia każdej warstwy nie może być mniejszy od $I_s=0,98$ wg normalnej próby Proctora, przy czym dopuszcza się bezpośrednio przy rurze $I_s=0,95$.
- podczas zagęszczania zasypki kontrolować rzędne posadowienia przepustu niedopuszczając do jego wypychania ,

- grunt zasypki - kruszywo o frakcji 0-32mm o nierównomiernym uziarnieniu $D > 5$,
- maksymalna średnica ziaren kruszywa układanego bezpośrednio na rusze nie może przekraczać wielkości skoku karbu zewnętrznego rury. W przypadku gdy całkowita grubość naziomu nad przepustem nie przekracza 1,0m, to nadsypka na całej wysokości musi spełniać podane wyżej wymagania.,
- szczególnie starannie należy wykonać zasypkę bezpośrednio wspierającą przepust, w obszarze ograniczonym ćwiartką koła. Materiał na zasypkę w tym obszarze musi mieć takie same parametry jak podsypka pod przepustem,
- zasypka wokół rury powinna wykraczać poza jej obwód na szerokość równą minimum połowie średnicy L_{min} ,
- zagęszczenie warstw zasypki wokół i nad rurą należy wykonywać lekkim sprzętem zagęszczającym (płytami lub stopami wibracyjnymi). Do czasu wykonania minimalnej wymaganej zasypki nad rurą nie dopuszcza się zagęszczania mechanicznego ciężkim sprzętem.

Umocnienie wlotów i wylotów przepustu oraz skarp rowu brukiem kamiennym, na podsypce cementowo-piaskowej, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2 Badania w czasie robót

Kontrola i badania w trakcie robót w szczególności obejmują:

- badania dostaw materiałów
- prawidłowość wykonania wykopów
- prawidłowość ułożenia geotkaniny,
- prawidłowość wykonania i zagęszczenia fundamentu i podsypki
- prawidłowość wykonania ściany żelbetowej z fundamentem betonowym
- ułożenie oraz połączenie rur
- prawidłowość wykonania zasypki
- prawidłowość umocnienia wlotów i wylotów z brukowca
- prawidłowość umocnienia skarp i dna rowu.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z Dokumentacją Projektową	1 raz	Wg pktu 5 i Dokumentacji Projektowej
2	Wykonanie wykopów	Bieżąco	Wg pktu 5
3	Wykonanie fundamentu (ławy) przepustu	Bieżąco	Wg pktu 5
4	Ułożenie rur przepustu na ławie	Bieżąco	Wg pktu 5
5	Zasypka przepustu	Bieżąco	Wg pktu 5
6	Umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu	Bieżąco	Wg pktu 5
7	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Wg pktu 5

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Kontrakt ryczałtowy

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót obejmuje kontrolę prawidłowości i kompletności robót zabudowy przepustu zgodnie z wymaganiami PW

Odbiory wg zarządzenia Nr 25/2011 Dyrektora Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krakowie z dnia 28 listopada 2011 r w sprawie odbioru robót na drogach leśnych remontowanych, robót na drogach leśnych nowo wybudowanych, robót z zakresu retencji nizinnej i górskiej oraz innych robót budowlanych i utrzymaniowych szlaków zrywkowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z zapisami umowy. Kontrakt ryczałtowy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka

ST.08 OZNAKOWANIE DRÓG I SZLABAN

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót oznakowania tymczasowego (czsowa organizacja ruchu) oraz zabudowy szlabanu u barierki U12

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót dotyczących wykonania robót zabudowy:

- oznakowanie tymczasowe
- szlaban
- barierka U12

1.4 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB „O-Wymagania ogólne” pkt 1.4. oraz wytycznymi stosowania rur wydanyymi przez Producenta.

Znak pionowy – znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczany na konstrukcji wsporczej.

Tarcza znaku - element konstrukcyjny, na powierzchni, którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa sztuczne itp.) jako jednolita lub składana

Lico znaku - jest to przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią wykonaną techniką sitodruku, wyklejaną z folii odblaskowej lub wykonaną z transparentnych folii ploterowych. Lico znaku stosowane na drogach krajowych winno być wykonane z folii odblaskowych typu 1,2 lub mikropryzmatycznych stosownie do miejsca przeznaczenia danego znaku.

Znak nowy - znak użytkowy (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

Konstrukcja wsporcza znaku – słup (słupy), wysięgniki, wsporniki itp. przystosowane do przenoszenia obciążeń zmiennych i stałych, na którym zamocowana jest tarcza znaku wraz z elementami służącymi do jej przymocowania (śruby, zaciski, taśmy, uchwyty itp.)

Szlaban-konstrukcja drewniana zabezpieczająca teren przed wjazdem osób nieupoważnionych

Barierka U12-element ochrony pieszych lub roweżystów oddzielający jezdnię o d chodników/ścieżek rowerowych

1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

2. MATERIAŁY

Znaki drogowe pionowe użyte przez Wykonawcę przy realizacji zamówienia, , winny posiadać właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, o których mowa w art. 5 ust. 1 pkt. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. prawo budowlane (Dz.U.2021.2351) i być wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. 2021.1213) i rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. W sprawie deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016.1966).

Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur lub kątowników względnie innych kształtowników, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Tarcze tablic stalowych należy wykonać z blachy ocynkowanej ogniowo o grubości 1,5 mm. spełniającej normę PN-EN 10142+A1

Blacha winna być zabezpieczona przed korozją obustronnie powłoką cynku o grubości 275g/m². Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz tablic, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi. Całą tarczę tablicy należy zabezpieczyć dodatkowo antykorozyjnie warstwą fosforanową, która zapewni dobrą przyczepność farby proszkowej oraz zapobiegnie procesowi korozji podpowłokowej. Tylną stronę tarczy należy pokryć warstwą lakieru proszkowego poliestrowego o grubości minimum 60 µm. Wymagana jest taka przyczepność lakieru do podłoża i jego elastyczność, aby przy zgięciu pomalowanej próbki pod kątem 90° i promieniu zagięcia 6 mm nie nastąpiło pękanie powłoki farby. Trwałość powłoki lakierniczej ma być nie mniejsza niż okres użytkowania znaku. Przed przystąpieniem do robót zarówno jakość materiału na powłoki tarczy znaków jak również doświadczenie podwykonawcy wykonującego oznakowanie winny uzyskać akceptację Zamawiającego.

Tarcze tablic aluminiowych należy wykonać z blachy aluminiowej grubości 2 mm spełniającej parametry normy EN-1050A/H18. W przypadku tablic wielkogabarytowych o powierzchni powyżej 5 m² grubość blachy powinna wynosić 2,5mm

Do wykonania oznakowania tymczasowego można stosować znaki staroużyteczne

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania normy PN-EN 12899-1

Fundamenty do zamocowania konstrukcji wsporczych dla znaków i tablic mogą być wykonane jako :

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Klasa betonu powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250:1988. Fundamenty do posadowienia konstrukcji powinny być wykonane z betonu klasy nie mniejszej niż B20. Konstrukcje betonowe i żelbetowe należy wykonać zgodnie z PN-B-03264:2002. Kotwy fundamentowe wykonane wg PN-B-03215:1998, należy osadzić w szablony uniemożliwiającym ich wzajemne przemieszczenie podczas wykonywania stopy. Konstrukcję kotew należy połączyć w trwały sposób ze zbrojeniem nośnym stopy.

2.1 Cement

Cement stosowany do betonu powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 197.

2.2 Kruszywo

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

2.3 Woda

Woda stosowana do betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

3. SPRZĘT

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu.

4. TRANSPORT

Transport znaków oraz elementów mocujących (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien odbywać się środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwania w czasie transportu i uszkodzanie.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku/barierki U12 i szlabanu , tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju.
- wysokość elementów konstrukcji,

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

STWIORB

UWAGA: © Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaków powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Sposoby rozmieszczania znaków drogowych ich odległość od jezdni oraz wysokość ich umieszczania muszą być zgodne z wytycznymi zawartymi w Dz.U.RP, Załącznik do nru 220, poz 2181 z dnia 23 grudnia 2003 Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (załączniki nr 1-4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003).

Tarcza znaku musi być zamontowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

System profili montażowych winien zapewniać odpowiednią pionową i poziomą sztywność tarczy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

W czasie wykonywania robót należy sprawdzić:

- zgodność lokalizacji z Dokumentacją Projektową,
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów
- prawidłowość wykonania wykopów dla fundamentów pod słupki
- poprawność ustawienia słupków
- jakość dostarczonych znaków/barierki U12 i szlabanu,
- sposób i prawidłowość zamocowania znaków/barierki U12 i szlabanu
- wysokość i prawidłowość zamocowania tablic znaków od powierzchni terenu,
- odległość umieszczenia znaków od krawędzi jezdni,
- pionowe ustawienie słupków znaków drogowych,
- wymiary znaków, liter, symboli,
- zgodność kolorystyki znaków z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. – Załącznik 1 i 4 (widoczność znaków w dzień),
- widoczność i odbłaskowość znaków w nocy (wizualnie), a w przypadkach wątpliwych przy pomocy reflektometru.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Kontrakt ryczałtowy

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót obejmuje kontrolę prawidłowości i kompletności robót zgodnie z wymaganiami PW

Odbiory wg zarządzenia Nr 25/2011 Dyrektora Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krakowie z dnia 28 listopada 2011 r w sprawie odbioru robót na drogach leśnych remontowanych, robót na drogach leśnych nowo wybudowanych, robót z zakresu retencji nizinnej i górskiej oraz innych robót budowlanych i utrzymaniowych szlaków zrywkowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z zapisami umowy. Kontrakt ryczałtowy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- | | | |
|---|---------------|--|
| 1 | PN-71/B-04651 | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk |
|---|---------------|--|

2	PN-1070/02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe
3	PN-77/B-82200	Cynk.
4	PN-C-81556	Wyroby lakierowe. Badanie odporności powłok lakierowych na działanie zmiennych temperatur
5	PN-H-04623	Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi. Metoda magnetyczna
6	PN-H-87070	Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowane
7	PN-76/C-81521	Wyroby lakierowane - badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości
9	PN-84/H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego zastosowania
10	PN-88/C-81523	Wyroby lakierowane- Oznaczanie odporności powłoki na działanie mgły solnej
11	PN-89/H-84023.07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
12	PN-B-03215:1998	Konstrukcje stalowe - Połączenia z fundamentami - Projektowanie i wykonanie
13	PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie
15	PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
16.	PN-EN 485-4:1997	Aluminium i stopy aluminium - Blachy, taśmy i płyty - Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno
17	PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymaganie i badanie
18	PN-EN 10240:2001	Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych
19	PN-EN 10292:2003/ A1:2004/A1:2005(U)	Taśmy i blachy ze stali o podwyższonej granicy plastyczności powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
20	PN-EN 10327:2005(U)	Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
21	PN-EN 12767:2003	Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań
22	PN-EN 12899-1:2005	Pionowe znaki drogowe - Część 2: Znaki tymczasowe
24	PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
25	PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem, gwintowane
26	PN-EN ISO 2808:2000	Farby i lakiery - oznaczanie grubości powłoki
27	PN-91/H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
28	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania