

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.01.00.00**

**D.02.00.00**

**D.03.00.00**

**D.04.00.00**

**BIEŻĄCE UTRZYMANIE DRÓG LEŚNYCH NA TERENIE  
NADLEŚNICTWA STARE JABŁONKI**

**Inwestor: Nadleśnictwo Stare Jabłonki**

**ul. Olsztyńska 2**

**14-133 Stare Jabłonki**

## **SPIS TREŚCI**

- 1. STWIORB.D.01.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE.**
- 2. STWIORB. D.02.00.00. MIEJSCOWA NAPRAWA UBYTKÓW DROGI  
O NAWIERZCHNI ULEPSZONEJ.**
- 3. STWIORB. D.03.00.00. WYKONANIE NAWIERZCHNI Z KRUSZYWA NATURALNEGO  
ŁAMANEGO NA DROGACH GRUNTOWYCH NIEULEPSZONYCH**
- 4. STWIORB. D.04.00.00. OBUSTRONNE WYKASZANIE, POBOCZY, MIJANEK  
I ZJAZDÓW.**

## **STWiORB.01.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1.WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne związane z wykonaniem i odbiorem bieżącego utrzymania dróg leśnych na terenie Nadleśnictwa Stare Jabłonki.

#### **1.2. Zakres stosowania.**

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy, kontraktowy i ofertowy przy bieżącym utrzymaniu dróg leśnych.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB:**

- miejscowa naprawa ubytków,
- dowóz i wbudowanie kruszywa na drogi gruntowe nieulepszone.

#### **1.4. Określenia podstawowe:**

1.4.1. Pas drogowy - pas terenu, na którym znajduje się jezdnia z poboczymi tworząca koronę drogi: w tym skarpy, rowy, ścieki, zjazdy, mijanki, place składowe.

1.4.2. Korona drogi - jezdnia z mijankami i poboczymi.

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

1.4.4. Skrzyżowanie - przecięcie, połączenie lub rozwidlenie dróg.

1.4.5. Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy leżący pod nawierzchnią .

1.4.6. Nośność podłoża.

1.4.7. Podłoże ulepszone - wierzchnia warstwa podłoża z gruntu lub materiału spełniającego wymagania podłoża niewysadzinowego.

1.4.8. Nawierzchnia gruntowa ulepszona - nawierzchnia wykonana z gruntu ulepszanego mechanicznie lub chemicznie.

1.4.9. Nawierzchnia gruntowa nieulepszona - nawierzchnia mało odporna na działanie ruchu ciężkiego, nieodporna na zmienne warunki atmosferyczne.

1.4.10. Dziennik budowy - dokument służący do wpisywania przez Wykonawcę przebiegu robót budowlanych oraz wszystkich zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku ich wykonywania i mających znaczenie przy ocenie technicznej, prawidłowości wykonywania budowy, rozbiórki lub montażu.

1.4.11. Księga obmiaru - dokument służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonanych robót, służąca do rozliczeń. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

1.4.12. Laboratorium - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich prób i badań związanych z oceną jakości dostarczonego materiału.

Bieżące utrzymanie dróg leśnych w 2023 r. Nadleśnictwo Stare Jabłonki 14-133 Stare Jabłonki ul. Olsztyńska 2

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, za materiały użyte na budowie oraz za zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz STWiORB oraz bezpieczeństwo wszystkich czynności na terenie budowy.

#### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy.**

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy teren budowy.

#### **1.5.2. Zgodność robót z dokumentacją przetargową.**

Dokumentacja przetargowa, specyfikacje techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego są obowiązujące dla Wykonawcy. Wykonane roboty i dostarczone materiały muszą być zgodne z dokumentacją przetargową oraz specyfikacją techniczną. Wszystkie materiały niezgodne z dokumentacją przetargową i STWiORB zostaną usunięte z terenu budowy na koszt Wykonawcy. Rozebrane roboty zostaną odtworzone z materiałów spełniających wymogi STWiORB i dokumentacji projektowej na koszt Wykonawcy.

#### **1.5.3. Ochrona środowiska.**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego w Nadleśnictwie Stare Jabłonki.

#### **1.5.4. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym przez pracowników realizujących zadanie.

#### **1.5.5. BHP .**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, a szczególnie zadba o to, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających wymagań sanitarnych.

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

#### **1.5.6. Przestrzeganie prawa i innych przepisów.**

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania wszystkich zarządzeń wydanych przez władze centralne oraz wytycznych i regulaminu obowiązującego na terenie zarządzanym przez Zamawiającego.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów.**

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

2.1.2. Na 7 dni przed planowanym dostarczeniem materiałów przeznaczonych do wbudowania Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji aktualne badania kruszywa oraz dokumenty dopuszczające do wbudowania zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych.

## 2.2. Kruszywo.

### 2.2.1. Wymagania dla kruszywa

Kruszywo uziarnienia kruszywa powinna mieścić się w obszarze dobrego uziarnienia. Skład ziarnowy kruszywa sprawdza się za pomocą analizy sitowej wg PN-EN 933-1:2000.

Tab.1. Uziarnienie mieszanki kruszywa łamanego

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito 0/31,5mm [%]	Przechodzi przez sito 0/63mm [%]
63	100	100
31,5	100	76-100
16	69-94	56-92
8	50-75	40-75
4	37-58	28-58
2	25-42	18-41
0,5	14-24	9-24
0,075	2-10	2-10

Warstwa zlokalizowana bezpośrednio na podłożu gruntowym powinna spełniać warunek szczelności warstwy (nieprzenikanie cząstek)

$$D_{15} / d_{85} \leq 5$$

w którym :  $D_{15}$  wymiar sita , przez które przechodzi 15% ziaren warstwy wykonywanej.

$d_{85}$  wymiar sita , przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

Tab. 2 Wymagane cechy fizyczne kruszywa - zgodnie z tabelą poniżej:

Lp.	Właściwości	Wymagania kruszywo łamane	Badania według
1	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż	2 - 10 %	PN-EN 933-1:2000(1)
2	Zawartość nadziarna, nie więcej niż	5%	PN-EN 933-1:2000(1)
3	Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż:	35%	PN-EN 933-4:2001(2)
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie więcej niż	1%	PN-EN 1744-1:2000(8)
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu	30 - 70 %	PN-EN 933-8:2001(3)
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles: a) całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) po 1/5 liczby obrotów, w stosunku do ubytków masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35%  30%	PN-EN 1097-2:2000(4)
7	Nasiąkliwość, nie więcej niż	3%	PN-EN 1097-6:2002(6)
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, nie więcej niż	5%	PN-EN 1367-1:2001(7)
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , nie więcej niż	1	PN-EN 1744-1:2000(8)
10	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, nie mniejszy niż a) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$ b) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03$	80 120	PN-S-06102:1997(9)
11	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchniach		

	przekruszonych lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywach grubych	C <sub>50/30</sub>	PN-EN 13242:2004
--	---	--------------------	------------------

#### 2.2.2. Woda.

Woda do zraszania kruszywa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

#### 2.2.3. 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 materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i wysychaniu.

#### 2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiałów nie spełniających wymogów STWiORB Tablica 1 i Tablica 2. nie należy dostarczać na budowę. Nie wolno wbudowywać materiałów z recyklingu. Materiały niezaakceptowane i niezbadane nie mają prawa być wbudowywane. W przypadku stwierdzenia przez Inspektora Nadzoru wbudowania niewłaściwych materiałów, Wykonawca bezwzględnie musi je usunąć na własny koszt. W przypadku odmowy, Zamawiający zaangażuje firmę zewnętrzną do naprawienia szkody na koszt Wykonawcy.

#### 2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zadba, aby składowane materiały były zabezpieczone przed zniszczeniem, zanieczyszczeniem i były dostępne do kontroli przez Zamawiającego.

Miejsca składowania materiałów oraz trasy dowozu należy bezwzględnie uzgodnić z Zamawiającym.

#### 3. SPRZĘT.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z projektem organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony oraz zaakceptowany przez Zamawiającego. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji przetargowej, projektowej, specyfikacjach technicznych i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania a Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków BHP i umowy zostaną zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### 4. TRANSPORT.

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

## **5.WYKONYWANIE ROBÓT.**

Wykonawca odpowiedzialny jest za:

- prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy,
- za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót,
- zgodność z dokumentacją przetargową,
- wymaganiami STWiORB D.00.00.00., STWiORB D. 01.00.00 i STWiORB D.02.00.00.
- zaleceniami Inspektora Nadzoru.

## **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1. Zasady kontroli jakości robót.**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz wykonania robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymogami zawartymi w dokumentacji przetargowej, projektowej i specyfikacjach technicznych. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w specyfikacjach technicznych, normach i wytycznych. W przypadku gdy nie zostały one tam określone, Zamawiający ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wszystkie koszty związane z organizowaniem, pobieraniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### **6.2. Pobieranie próbek.**

Próbki będą pobierane losowo. Zamawiający będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Zamawiającego Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca.

### **6.3. Badania i pomiary.**

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

### **6.4. Raporty z badań.**

Wykonawca będzie przekazywać Zamawiającemu kopie raportów z wynikami badań bez zbędnej zwłoki.

#### **6.5. Badania prowadzone przez Zamawiającego.**

Inspektor Nadzoru jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy. Inspektor Nadzoru dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonych przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów z wymaganiami STWiORB. Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i STWiORB. Może również zalecić, sam lub przez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### **6.6 Dokumenty budowy.**

##### **6.6.1. Dziennik budowy.**

Dziennik budowy – urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, a po zakończeniu inwestycji stanowi element dokumentacji powykonawczej

##### **6.6.2. Książka obmiarów.**

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

##### **6.6.3. Pozostałe dokumenty:**

- dokumenty laboratoryjne: deklaracje zgodności, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze, kontrolne wyniki badań,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencja na budowie.

### **7. OBMIAR ROBÓT.**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją przetargową i specyfikacjami technicznymi w jednostkach ustalonych w przedmiarze. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po powiadomieniu Zamawiającego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru. Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiaru.

#### **7.2. Zasady określania ilości robót materiałów**

- 7.2.1. Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą odmierzane poziomo wzdłuż linii osiowej.
- 7.2.2. Jeśli STWiORB właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczane w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.
- 7.2.3. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wazone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami STWiORB.

### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.**

- 7.3.1. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca winien posiadać ważne świadectwa legalizacji.
- 7.3.2. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru.**

- 7.4.1. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.
- 7.4.2. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.
- 7.4.3. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.
- 7.4.4. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiaru. W razie braku miejsca, szkice mogą być dołączone w formie załącznika do książki obmiaru.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

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

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

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

- 8.1.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.
- 8.1.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.
- 8.1.3. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru.
- 8.1.4. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w porównaniu z dokumentacją projektową, STWiORB i uprzednimi ustaleniami. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

## 8.2. Odbiór ostateczny.

8.2.1. Odbiór ostateczny polega na przekazaniu naprawionej drogi Zamawiającemu.

8.2.2. Odbiór powinien być stwierdzony na piśmie w formie protokołu, podpisany przez komisję wyznaczoną przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy.

8.2.3. Protokół powinien wymieniać ewentualne wady lub usterki odbieranej roboty oraz czas, w którym Wykonawca ma obowiązek je usunąć.

Dokumenty do odbioru ostatecznego:

- Recepty i ustalenia technologiczne
- Dziennik budowy i książka obmiarów
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów według STWiORB.

## 8.3. Odbiór pogwarancyjny.

8.3.1. Odbiór pogwarancyjny następuje po upływie ustalonego w umowie okresu gwarancji. Strony w protokole odbioru pogwarancyjnego powinny wskazać ostatnie usterki lub wady, które Wykonawca obowiązany jest w ramach gwarancji usunąć.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1.1. Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

9.1.2. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

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

9.1.4. Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

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

2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr 202, poz.2072 z późniejszymi zmianami).

3) Specyfikację sporządzono na podstawie Ogólnych Specyfikacji Technicznych wydanych przez Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego, Sp.z o.o. w Warszawie oraz na podstawie książki Drogi leśne - poradnik techniczny, Warszawa-Bedoń 2006

Opracował. Zdzisław Gołębiowski

