

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Temat: P.W. „Przebudowa drogi leśnej nr 0089 ur. Obręb  
w Leśnictwie Zglenice”**

**Obiekt: Droga leśna w Leśnictwie w Leśnictwie Zglenice w oddz. 691 i 692  
o długości 1007 m**

**Adres: Działki ewidencyjne nr 59 i 99 w obrębie 142703\_2.0024 Obręb,  
gmina Mochowo, pow. Sierpc, woj. mazowieckie.**

**Branża: Drogowa**

**Inwestor: Nadleśnictwo Płock  
09-400 Płock, ul. Bielska 24**

**Autor opracowania: inż. Maciej Kosewski**

**Warszawa; październik 2024 r.**

**Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) wykonania i odbioru robót  
budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych, drogowych dla robót drogowych występujących w niniejszym projekcie .

**D- 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**

**D- 01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE - CPV 45 11 12 00 – 0**

D- 01.01.01 Roboty pomiarowe

D- 01.02.01. Karczowanie pni drzew

D- 01.02.01.B Odmulanie rowów

**D- 02.00.00. ROBOTY ZIEMNE - CPV 45 11 12 00 – 0**

D- 02.01.01 Wykonywanie wykopów

D- 02.03.01 Wykonywanie nasypów

**D- 03.00.00. ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO - CPV 45 23 24 52 – 0**

D- 03.01.05.A Przepusty z rur z tworzyw sztucznych (PEHD)

**D- 04.00.00. PODBUDOWA - CPV 45 23 32 20 – 7**

D- 04.01.01 Profilowanie i zagęszczanie podłoża

D- 04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

**D- 05.00.00. NAWIERZCHNIA - CPV 45 23 32 20 – 7**

D- 05.02.01. Nawierzchnia tłuczniowa

## **D- 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

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

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

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót na drogi leśne.

#### **1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

##### **1.3.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaże Wykonawcy wyleśniony teren budowy, wewnętrzny dziennik budowy wydany i opieczętowany przez Inwestora oraz dokumentację projektową i ST.

##### **1.3.2. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa obejmuje projekt wykonawczy, będzie zawierać opis techniczny rysunki i przedmiar robót.

##### **1.3.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- uszkodzaniem drzew,
- zanieczyszczaniem gleby leśnej olejami /z pracującego sprzętu/,
- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

##### **1.3.4 Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej szczególnie w okresie suszy. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

##### **1.3.5. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

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

##### **1.3.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca zapewni wykonanie robót zgodnie z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy.

### **1.3.7. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia robót do daty ostatecznego odbioru robót i przekazania pasa drogi leśnej Zamawiającemu.

## **2. MATERIAŁY**

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

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zakupu materiałów oraz świadectwa jakości, lub inny dokument stwierdzający właściwości i przydatność tych materiałów. Dotyczy to szczególnie materiałów nawierzchniowych.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót oraz środowisko leśne. Sprzęt winien być sprawny technicznie bez nieszczelności szczególnie w układach paliwowych, olejowych i wydechowych.

## **4. TRANSPORT**

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz wymaganiami ST i Inspektora Nadzoru.

Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inspektora pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## **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 jakości materiałów. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.

### **6.2. Dokumenty budowy**

**1/ Wewnętrzny dziennik budowy** jest dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie wewnętrznego dziennika budowy spoczywa na Wykonawcy. Wewnętrzny dziennik budowy zostanie wydany przez Inwestora.

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

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów: robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- obmiary podstawowych parametrów technicznych z załączonymi wynikami pomiarów kontrolnych i końcowych,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,

- inne istotne informacje o przebiegu robót.

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

Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca przyjmuje do wykonania podpisem lub podpisuje z zajęciem stanowiska.

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

## **2/ Dokumentacja projektowa**

### **3/ STWiORB**

#### **6.3. Pozostałe dokumenty budowy**

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

- a) protokoły przekazania terenu budowy drogi leśnej,
- b) protokoły odbioru robót,
- c) protokoły obmiaru robót,
- d) zaakceptowane przez Zamawiającego dodatkowe opracowania Wykonawcy niezbędne do wykonania robót zgodnie z Dokumentacją projektową i STWiORB.

#### **6.4. Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane przez Wykonawcę. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru co najmniej 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą po akceptacji Inspektora Nadzoru załączone do dziennika robót.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru w Wewnętrzny Dzienniku Budowy.

Obmiar wykonanych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu płatności na rzecz Wykonawcy.

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

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

Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo będą rozliczone według dowodów wydania materiałów.

### **7.3. Czas przeprowadzenia obmiaru**

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

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

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,

- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikowych powinien być udokumentowany wpisem do Dziennika budowy, a do protokołu odbioru należy dołączyć protokoły badań kontrolnych, w których należy podać: pomiar równości, pomiar spadków, pomiar szerokości, pomiar grubości warstw, badanie płytą dynamiczną, badanie nośności warstwy płytą VSS w celu wyznaczenia modułów odkształcenia.

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

## **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru w obecności przedstawiciela Wykonawcy.

## **8.4. Odbiór ostateczny robót**

### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

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

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

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

### **8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. wewnętrzny dziennik budowy (oryginał), z protokołami odbioru i wynikami pomiarów podstawowych parametrów drogi,
4. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST,
5. operat powykonawczy ( mapa, zestawienie powierzchni).
6. opis techniczny z realizacji zadania.

## **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę w ofercie na podstawie kosztorysu opartego na cenach jednostkowych.

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- obsługę geodezyjną i laboratoryjną,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- zagospodarowanie/utylizację odpadów
- 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

## **D-01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

### **D- 01.01.01. ROBOTY POMIAROWE**

#### **1.WSTĘP**

##### **1.1.Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową dróg leśnych.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji budowy i przebudowy dróg leśnych.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Rodzaje materiałów**

Do stabilizacji punktów należy stosować paliki drewniane pomalowane.

## **3. SPRZĘT**

### **2.1. Rodzaje sprzętu**

Użyty przez Wykonawcę sprzęt będzie w pełni sprawny i posiadający stosowne atesty.

## **5.WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Odtworzenie trasy**

Tyczenie trasy drogi zjazdów, mijanek i innych obiektów należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową. Zaznaczyć opisanymi trwale palikami osiowymi i świadkami wyznaczyć hektometry oraz przekroje charakterystyczne dla geometrii drogi na całej długości drogi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Kontrola jakości prac pomiarowych**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy należy prowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.1.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka pomiarowa**

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Sposób odbioru robót**

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie projektu i pomiaru powykonawczego.



## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1.** Płatność wg jednostek obmiaru i ceny ofertowej.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- wytyczenie i utrzymanie przez cały okres budowy wyznaczonych punktów hektometrowych.
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie

Długość odtwarzanej trasy podana w projekcie odnosi się do całej szerokości pasa robót drogowych, z uwzględnieniem zjazdów, skrzyżowań i mijanek.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Obowiązujące Instrukcje obsługi geodezyjnej robót budowlanych (drogowych)

## **D- 01.02.01. KARCZOWANIE PNI DRZEW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z karczowaniem pni, krzaków i podszycia na drogach leśnych.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach leśnych.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z usunięciem karp drzew, krzaków i podszycia wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

### **2. MATERIAŁY - Nie występują.**

### **3. SPRZĘT**

Karczowanie należy wykonać koparką o pojemności łyżki minimum 0,6 m<sup>3</sup> lub spycharką.

### **4. TRANSPORT**

Karczowane pnie i krzaki należy wywieźć w miejsce wskazane przez Inwestora (uzgodnione z leśniczym Leśnictwa Bagno). Wykarczowane pnie i krzaki nie mogą pozostać w pasie drogi, na zjazdach na drogi boczne, szlaki zrywkowe i linie oddziałowe oraz na powierzchniach odnowień i młodników.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Roboty związane z usunięciem pni oraz krzaków obejmują wykarczowanie pni i krzaków, usunięcie karpiny, korzeni i gałęzi poza pas drogowy i zasypianie z zagęszczeniem dołów po wykarczowaniu oraz wywiezienie karpiny i gałęzi na średnią odległość do 2,00 km.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykarczowania pni i zasypiania dołów. Doły po pniach nie mogą być zasypywane humusem.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót związanych z karczowaniem pni i krzaków jest: 1 sztuka (ew. 1 mp).

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega sprawdzenie dołów po wykarczowanych pniach w trakcie i po ich zasypaniu.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt. 7 i ceny ofertowej. Należy usunąć pnie na drodze głównej i w miejscach planowanych zjazdów, skrzyżowań, mijanek oraz z powierzchni poboczy i rowów.

Cena wykonania robót obejmuje:

- karczowanie pni
- usunięcie karpiny, korzeni i gałęzi poza pas drogowy
- zasypianie dołów
- ew. usunięcie krzewów i krzaków z odniesieniem drągowiny i gałęzi poza pas drogi i ułożenie w stosy.
- wywóz karpiny i gałęzi na odległość do ok. 2,00 km

## **D- 01.02.01.B ODMULANIE ROWÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odmuleniem rowów w ramach zadania „**Przebudowa drogi leśnej nr 0089 ur. Obręb w Leśnictwie Zglenice**”.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach leśnych.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z odmuleniem rowów wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

Odmulanie należy wykonać koparką o pojemności łyżki skarpowej minimum 0,4 m<sup>3</sup>.

Dopuszcza się wykonanie odmulenia rowów trójkątnych oraz profilu skarp korpusu drogowego przy użyciu równiarki.

### **4. TRANSPORT**

Namuly należy wywieźć poza teren kompleksu leśnego na zwałkę Wykonawcy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Roboty związane z usunięciem z odmulaniem należy poprzedzić wyznaczeniem odcinków o głębokości odmulania zgodnie z Dokumentacją projektową.

Roboty należy prowadzić zgodnie z zasadami opisanymi w pkt. 5. SST D-02.01.01 Wykonanie wykopów oraz SST D-02.03.01 Wykonanie nasypów.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności odmulenia oraz pomiarami parametrów odmulonych rowów zgodnie z zasadami opisanymi w pkt. 6. SST D-02.01.01 Wykonanie wykopów oraz SST D-02.03.01 Wykonanie nasypów.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót związanych z odmulaniem rowów jest: 1 m.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorowi podlega wyznaczenie odcinków roboczych oraz dokładność wykonanych robót zgodnie z zasadami opisanymi w pkt. 8. SST D-02.01.01 Wykonanie wykopów.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt. 7 i ceny ofertowej.

Cena wykonania robót obejmuje:

- odmulanie rowów
- wyprofilowanie skarp
- załadunek i wywóz namulów na zwałkę Wykonawcy

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przywołane SST D-02.01.01 Wykonanie wykopów oraz SST D-02.03.01 Wykonanie nasypów niniejszej STWiORB..

**D- 02.00.00 ROBOTY ZIEMNE**

**D-02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w ramach zadania „Przebudowa drogi leśnej nr 0089 ur. Obręb w Leśnictwie Zglenice”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie wykopów w gruntach kategorii III.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Rodzaje materiałów**

- 1/ Grunty dowiezione – pospółka 0/31,5
- 2/ Geowłóknina

**2.2. Wymagania dla pospółki**

Jak dla warstwy odsączającej – zgodnie z PN-EN 13285 i pkt.2.2 WT-4.

**2.3. Wymagania dla geowłókniny**

Geowłóknina powinna być odporna na działanie wilgoci, środowiska agresywnego, chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien to być materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geowłóknin powinny być zgodne z PN-EN ISO 10320.

Minimalne wymagania dla geowłókniny:

- a) masa powierzchniowa > 300 g/m<sup>2</sup>
- b) wytrzymałość na rozciąganie (wzdłuż i szerz) > 40 kN/m
- c) odporność na statyczne przebicie  $\geq 5,0$  kN
- d) współczynnik wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do geowłókniny  $k_v \geq 1,3 \times 10^{-3}$  m/s
- e) charakterystyczna wielkość otwartych porów geowłókniny  $O_{90} \leq 0,08$

**3. SPRZĘT**

Do wykonania robót należy używać koparko-ladowarki), równiarki lub koparki.

**4. TRANSPORT**

Odspojony grunt należy transportować samochodami.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, Wykonawca sporządzi Harmonogram ruchu mas ziemnych, obejmujący kolejność robót na poszczególnych odcinkach i przedłoży do akceptacji przez Inspektora Nadzoru. Przez cały okres trwania robót ziemnych Wykonawca będzie prowadził bieżącą ocenę przydatności gruntów do wbudowania w poszczególne warstwy nasypów. Grunty sypkie powinny być wykorzystane do zasypiania dołów po karczowaniu.

Przez cały okres trwania robót ziemnych Wykonawca będzie utrzymywał prawidłowe odwodnienie terenu robót. W przypadku zalania lub przewilgocenia podłoża roboty należy przerwać do czasu decyzji Inspektora Nadzoru zezwalającej na wznowienie robót.

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia i wynosić 0,97.

Ze względu na występowanie w podłożu gruntów uplastycznionych *alternatywnie: osłabionych przez działanie wód gruntowych* podłoże należy wzmocnić poprzez ułożenie geowłókniny separacyjnej po wcześniejszym wyrównaniu pospółką nierówności profilu koryta.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

### **6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych**

#### **6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia**

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkt. 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- prawidłowy ruch środków transportowych

#### **6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót**

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

### **6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego**

#### **6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \leq 50$ m co 25 m na łukach o $R \leq 100$ m co 50 m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w dwóch punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy lub na działce dziennej

#### **6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego**

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż:  $\pm 10$  cm.

#### **6.3.3. Szerokość dna rowów**

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż:  $\pm 5$  cm.

#### **6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego**

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1cm.

#### **6.3.5. Pochylenie skarp**

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

#### **6.3.6. Równość korony korpusu**

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

#### **6.3.7. Równość skarp**

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać:  $\pm 10$  cm.

#### **6.3.9. Zagęszczenie gruntu**

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [9] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [10].

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny wykonanego wykopu.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór wykopów następuje na podstawie projektu i pomiaru powykonawczego. Odbiór robót zanikających i częściowych dokonuje Inspektor Nadzoru. Nadmiary gruntu z wykopów należy wywieźć na zwalę Wykonawcy.

Nie wolno zasypywać upraw, młodników i drzewostanów chronionych.

W przylegających do pasa drogowego uprawach lub drzewostanach chronionych, usunięty z pasa drogi nadmiar gruntu z wykopów należy wywieźć w miejsce wskazane przez leśniczego i rozplantować warstwami grubości 20~30 cm.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Należy wykonać wykopy zgodnie z dokumentacją projektową i wg przedmiaru robót

Cena wykonania jednego metra sześciennego wykopów w gruntach kategorii III obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na zwalę Wykonawcy,
- wykonanie niwelacji pagórków z rozplantowaniem urobku w pasie robót
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- wykonanie zbiorników odprowadzających.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

1. PN-EN ISO 14688-1 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis.
2. PN-EN ISO 14688-2 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Zasady klasyfikowania..
3. PN-EN ISO 14689-2 Rozpoznanie i badania geotechniczne. Oznaczanie, opis i Klasyfikacja skał.
4. PN-EN ISO 17892-1 Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów.

- |     |                    |  |
|-----|--------------------|--|
| 5.  | PN-EN ISO 17892-4  | Część 1: Oznaczanie wilgotności naturalnej.<br>Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów.<br>Część 4: Badanie uziarnienia gruntów.    |
| 6.  | PN-EN ISO 17892-11 | Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów.<br>Część 11: Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym.            |
| 7.  | PN-EN ISO 17892-12 | Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów.<br>Część 12: Oznaczanie granic Atterberga.   |
| 8.  | PN-B-04481 : 1988  | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów   |
| 9.  | BN-77/8931-12      | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu   |
| 10. | PN-S-02205 : 1998  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania  |
| 11. | BN-64/8931-01      | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego   |
| 12. | BN-64/8931-02      | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni<br>Podatnych i podłoża przez obciążenie płytą   |
| 13. | PN-60/B-04493      | Oznaczenie kapilarności biernej.   |
| 14. | PN-55/B-04492      | Grunty budowlane. Badanie właściwości fizycznych.<br>Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.   |
| 15. | PN-EN-963 : 1999   | Geotekstyli i wyroby pokrewne.   |
| 16. | PN-EN ISO 13251    | Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu<br>do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu<br>i konstrukcjach oporowych. |
| 17. | PN-EN ISO 10318-1  | Geosyntetyki. Część 1 : Terminy i definicje.   |
| 18. | PN-EN 1997-1       | Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.  |
| 19. | PN-EN 1997-2       | Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie<br>i badanie podłoża gruntowego.  |
| 20. | PN-EN 13285        | Mieszanki niezwiązane. Wymagania   |

#### **10.2. Inne dokumenty**

1. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
2. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.
3. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
4. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
5. Wymagania Techniczne WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych.



## **D-02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów w ramach zadania „Przebudowa drogi leśnej nr 0089 ur. Obręb w Leśnictwie Zglenice”.

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

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują:

- a/ wykonanie i zagęszczanie nasypów z gruntu dowiezionego – pospółki 0/31,5
- b/ formowanie poboczy z mieszanki kruszywa betonowego z rozbiórki /materiał Inwestora/.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są podane w ST D-M-00.0.00.”Wymagania ogólne” i ST D-02.03.01. „Wykonanie nasypów”

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Grunty i materiały do nasypów**

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205:1998 [4].

Zanieczyszczenie mieszanki kruszywa betonowego z rozbiórki mającego zastosowanie do formowania poboczy korony drogi na odcinkach podniesienia niwelety gruntami spoistymi nie powinno przekraczać 5%, a gruntami organicznymi 2%.

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205 :1998 [4].

Przeznaczenie	Przydatne
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnioziarniste
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe

### **2.2. Wymagania dla pospółki**

Jak dla warstwy odsączającej – zgodnie z PN-EN 13285 i pkt.2.2 WT-4.

## **3. SPRZĘT**

Do wykonania robót należy używać koparki z łyżką skarpową, równiarki, oraz walce i zagęszczarki płytowe o masie powyżej 300 kg.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dla transportu zawarto w pkt. 4 ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”, oraz pkt. 5. ST D-M.01.00.00. „Roboty przygotowawcze”.

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu pod budowę nasypów w zakresie:

- przygotowania podłoża
- wytyczenia osi korpusu drogowego
- innych robót podanych w dokumentacji projektowej i ST

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Przygotowanie podłoża polega na:

- usunięciu darniny
- usunięciu gałęzi i pozostałości po karczowaniu
- zniwelowaniu nierówności terenu powyżej 5 cm i zasypaniu gruntem rodzimym,
- wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach powinien wynosić 0,97.

### **5.3. Wykonanie nasypów**

Po przygotowaniu podłoża w obrębie podstawy nasypu, należy przystąpić do formowania nasypu warstwami o grubości do 20 cm zgodnie z dokumentacją projektową.

W przypadku wystąpienia intensywnych opadów deszczu roboty należy przerwać. Wznowienie robót (po osuszeniu warstwy/podłoża) jest możliwe po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru.

### **5.4. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu**

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 3, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości m	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
		innych dróg	
			kategoria ruchu KR1- KR2
do 2			0,95
ponad 2			0,95

### **5.5. Wykonywanie nasypów na zboczach – nie występują.**

### **5.6. Poszerzenie nasypu**

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić 4%  $\pm$  1% w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

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

### **5.7. Zagęszczenie gruntu**

### 5.7.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

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

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

### 5.7.2. Wymagania dotyczące zagęszczania

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

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [10], należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12 [9].

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [9], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
		innych dróg	
			kategoria ruchu KR1-KR2
Warstwy nasypu na głębokość od powierzchni robót ziemnych poniżej: - 1,2 m (inne drogi)			0,95

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

#### 6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w punktach 2.3 oraz 5.3 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i ST.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

#### 6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-EN ISO 17892-4 [5],
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988 [8],
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988 [8],
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988 [8],
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988 [8],
- kapilarność bierną, wg PN-60/B-04493 [13],
- wskaźnik piaszkowy, wg BN-64/8931-01 [11].

#### 6.3.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według pkt. 5.3.3.1 poz. d) normy [10],
- e) przestrzegania ograniczeń określonych w pkt. 5.3. niniejszej ST dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### **6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w pktach 5.3.1.2 i 5.3.4.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe i płytę dynamiczną.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12 [9], oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998 [10].

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

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

#### **6.3.5. Pomiary kształtu nasypu**

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej, oraz w pkt. 5.3.5. i 5.3.7. ST D-02.01.01. „Wykonanie wykopów”.

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, uwzględnieniem wymagań zawartych w pkt. 5.3.4. i 5.3.6. ST D-02.01.01. „Wykonanie wykopów”.

#### **6.4. Sprawdzenie jakości wykonania odkładu**

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 5.3. niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i SST.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny nasypu.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór nasypów następuje na podstawie projektu i pomiaru powykonawczego przed wykonaniem kolejnych robót związanych z podbudową. Odbioru robót zanikających i częściowych dokonuje Inspektor nadzoru.

### **9. PODSTAW PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Należy wykonać roboty związane z formowaniem i zagęszczeniem nasypów wg przedmiaru robót.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie prawidłowego odwodnienia przez cały okres wykonywania robót.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wyszczególnione powyżej w SST D-02.01.01. „Roboty ziemne. Wykonywanie wykopów”, punkt 10.

## **D- 03.01.03.A PRZEPUSTY Z RUR Z TWORZYW SZTUCZNYCH (PEHD)**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem remontu przepustów z rur PEHD spiralnie karbowanych w ramach zadania „Przebudowa drogi leśnej nr 0089 ur. Obręb w Leśnictwie Zglenice”.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach leśnych.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem remontu przepustu:

- a/ wymianą zdegradowanej ławy pod przewodem rurowym,
- b/ wymianą uszkodzonych przewodów rurowych,
- c/ dostawieniem brakujących prefabrykowanych betonowych ścianek czołowych skośnych.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustu z rur PEHD spiralnie karbowanych są:

- rura przepustowa PEHD spiralnie karbowana Dn 400, Dn 800
- prefabrykowane betonowe skośne ścianki czołowe – odpowiednio do średnicy przewodu rurowego
- kruszywo naturalne (pospółka o uziarnieniu 0/63)
- piasek 0/2
- zaprawy uszczelniające.

#### **2.2. Wymagania dla rury przepustowej PEHD spiralnie karbowanej**

Rury powinny posiadać certyfikat lub deklarację zgodności z aprobatą techniczną, dopuszczającą je do stosowania, jako przepusty pod drogami

- oraz dodatkowo:

- a) kształt i wymiary zgodne z Dokumentacją projektową i Specyfikacją
- b) sztywność obwodową  $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$
- c) gładkie powierzchnie wewnętrzne bez pęknięć i rys.

#### **2.3. Wymagania dla kruszywa naturalnego (pospółki) na podsypkę i zasypkę**

Kruszywa do wykonania podsypki i zasypki powinno spełniać następujące warunki:

- a) określone w normach PN-EN 13242 i PN-EN 13285,
- b) zawarte w „Wymaganiach Technicznych WT-4” – pkt.2.3 *Wymagania wobec mieszanek do warstwy podbudowy pomocniczej*, oraz Tab. 6 (kolumna dla podbudowy pomocniczej KR1)

- oraz dodatkowo:

- c) szczelności, określony zależnością:

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

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar siła, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej lub odsączającej

$d_{85}$  - wymiar siła, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

d) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

$U$  - wskaźnik różnoziarnistości,

$d_{60}$  - wymiar siła, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

$d_{10}$  - wymiar siła, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

## **2.5. Składowanie materiałów**

### **2.5.1. Składowanie rur**

Rury polietylenowe oraz złączki i opaski zaciskowe /elementy służące do połączenia dwóch odcinków rur przy montażu przepustu/ należy przechowywać tak, aby nie uległy mechanicznemu uszkodzeniu. Podłoże, na którym składowane są rury, musi być równe, umożliwiające spoczywanie rury na krawędziach na całej długości rury.

### **2.5.2. Składowanie kruszywa**

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

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Sprzęt do wykonania robót**

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

- dźwig, koparka lub ładowarka,
- pasy parciane
- sprzęt zagęszczający – zagęszczarki mechaniczne, płyty wibracyjne, walce lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

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

## **4. TRANSPORT**

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- usunięcia sztywnego podłoża (karpy, kamienie, beton pozostały z rozbiórki istniejącego przepustu, itp.) w objętości zasypki inżynierskiej
- odwodnienia wykopu w zakresie i formie uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru
- jeśli potrzeba czasowego przełożenia koryta cieków do czasu wybudowania przepustu.

### **5.2. Wykonanie wykopu**

Wykonanie wykopu powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-02205. Dobór metody wykonania wykopu należy do Wykonawcy

Dno wykopu powinno być wykonane bez naruszenia struktury gruntu rodzimego zalegającego w podłożu, oraz wyrównane z dokładnością do  $\pm 2$  cm, oraz mieć nadany spadek zgodnie z kierunkiem przepływu wody.

Dno wykopu należy dogłębić do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,93$ .

### **5.3. Ława fundamentowa pod przepust**

Przepust należy ułożyć na podsypce piaskowej o grubości 3÷5 cm oraz na fundamencie z kruszywa naturalnego (pospółki 0/63) o wymiarach zgodnie z Załącznikiem nr 3 do opisu technicznego, za-

gęszczonym do wskaźnika zagęszczenia  $Is \geq 0,98$ . Podsypka powinna być dokładnie wyrównana oraz luźna tak, aby karby rury swobodnie się w niej zagłębiły.

Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustów od wymiarów wskazanych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- dla wymiarów w planie  $\pm 5$  cm,
- dla grubości ławy  $0/+ 2$  cm
- dla rzędnych wierzchu ławy  $\pm 2$  cm.

#### **5.4. Montaż prefabrykatów rurowych**

Przy prowadzeniu robót montażowych obowiązują standardowe zasady układania materiałów elastycznych. Rury należy ułożyć na projektowanym podłożu w taki sposób, aby wyeliminować możliwe odkształcenia. Nadsypka nad częścią konstrukcyjną przepustu (rury) powinna wynosić co najmniej 50 cm (wraz z konstrukcją nawierzchni).

Zaleca się układać rurę w jednym odcinku. Dopuszcza się łączenie maksymalnie dwóch odcinków rur polegające na:

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

#### **5.5. Montaż prefabrykowanych ścianek czołowych**

Należy stosować prefabrykaty dostosowane do średnicy przewodu rurowego (rura swobodnie przechodzi przez otwór w ścianie pionowej w prefabrykacie).

Należy stosować pasy montażowe lub podkładki pod liny celem uniknięcia uszkodzenia struktury betonu prefabrykatu.

Ściankę należy ustawić pionowo /maksymalne odchylenie od pionu: 3 stopnie/ na wydłużeniu ławy fundamentowej pod przepust, nasuwając na końcówkę przewodu rurowego. Połączenie należy uszczelnić zaprawą elastyczną.

#### **5.6. Wykonywanie zasypki**

Zasypkę przepustu do wysokości co najmniej 20 cm ponad górną krawędź przepustu należy wykonać z pospółki 0/63 o klasie niejednorodności D5.

Zasypka powinna być wykonywana:

- po ustawieniu ścianki czołowej
- równomiernie i równocześnie z obu stron przepustu
- warstwami o grubości do 30 cm, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia  $> 0,98$  / $>0,95$  w strefie bezpośrednio przy rurze/
- ze sprawdzeniem rzędnych posadowienia przepustu w celu niedopuszczenia do jego wypychania lub przemieszczania poziomego.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

#### **6.2. Badania w czasie robót**

##### **6.2.1. Kontrola robót przygotowawczych i wykopów**

Kontroli podlegają wymagania określone w punktach 5.1. i 5.2. niniejszej SST.

##### **6.2.2. Kontrola wykonania podłoża pod przepust**

Kontroli podlegają wymagania określone w punkcie 5.3. niniejszej SST. Zagęszczenie ławy – 1 badanie dla przepustu.



### **6.2.3. Kontrola prefabrykatów rurowych i ścianek czołowych oraz ułożenia przepustu**

Kontroli podlegają wymagania określone w punktach 2.2. oraz 5.4. i 5.5. niniejszej SST. Połączenie rur i uszczelnienie połączenia rur ze ściankami czołowymi podlega na ocenie wizualnej.

Sprawdzenie podstawowych wymiarów przepustu należy przeprowadzić przez wykonanie pomiarów w zakresie:

- długość przepustu z tolerancją  $\pm 5$  cm
- położenie przepustu w stosunku do osi, z dokładnością  $\pm 1$  cm
- rzędne dna wlotu i wylotu, z dokładnością  $\pm 1$  cm.

### **6.2.4. Kontrola wykonania zasypki**

Kontroli podlegają wymagania określone w punkcie 5.6. niniejszej SST. Zagęszczenie zasypki – 1 badanie dla przepustu.

### **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami profilowanego podłoża**

Wszystkie elementy, które wykazują większe odchylenia cech podlegających kontroli od wymagań określonych w niniejszej SST powinny być naprawione przez Wykonawcę przed przystąpieniem do kolejnego etapu robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 szt. wykonanego i odebranego wyremontowanego przepustu – zgodnie z dokumentacją projektową lub ustawionej ścianki czołowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli obiekt jest kompletny a wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m przepustu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostawę niezbędnych materiałów
- rozebranie istniejącej nawierzchni nad przepustem ze złożeniem odzyskanego kruszywa na odkładzie na koronie drogi
- wykopy,
- rozbiórkę uszkodzonych przewodów rurowych
- załadunek urobku na środki transportowe i odwiezienie na zwaliskę Wykonawcy,
- demontaż przewodu rurowego - odzysk
- profilowanie i dogęszczenie podłoża pod fundament przepustu,
- wykonanie ławy fundamentowej,
- ułożenie przewodu rurowego – materiał Wykonawcy lub Inwestora z odzysku zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie zasypki inżynierskiej,
- odtworzenie warstw konstrukcyjnych nawierzchni z zastosowaniem materiału z rozbiórki
- utrzymanie niezbędnego odwodnienia wykopu przez cały okres robót
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena ustawienia 1 szt. ścianki czołowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostawę niezbędnych materiałów
- niezbędne roboty ziemne – wykopy
- wykonanie zasypki inżynierskiej /jak dla przewodu rurowego/
- uszczelnienie połączenia ścianki z przewodem rurowym.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. PN-EN 13242       | Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym. |
| 2. PN-EN 13285       | Mieszanki niezwiązane – Wymagania.   |
| 3. PN-EN 933-1       | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw.<br>Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego   |
| 4. PN-EN 933-1       | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw.<br>Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn  |
| 5. BN-77/8931-12     | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu   |
| 6. PN-S-02205 : 1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania  |
| 7. BN-64/8931-02     | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni<br>Podatnych i podłoża przez obciążenie płytą                 |

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Instrukcja Producenta warunków montażu przewodu rurowego zgodna z właściwym dokumentem odniesienia.
2. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
3. Wymagania Techniczne WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. IBDiM 2010

## **D- 04.00.00 PODBUDOWA**

### **D- 04.01.01. PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża w ramach zadania „**Przebudowa drogi leśnej nr 0089 ur. Obręb w Leśnictwie Zglenice**”.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach leśnych.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni.

#### **2. MATERIAŁY - Nie występują.**

#### **3. SPRZĘT**

##### **3.1.. Sprzęt do wykonania robót**

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

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inspektor Nadzoru może dopuścić wykonanie i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czepakami profilowymi
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

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

#### **6. TRANSPORT- Nie występuje.**

#### **7. 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 do profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru, 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 podłoża powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

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

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoża na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęści warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

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

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ )

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:
	Innych dróg
	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Dopuszcza się stosowanie płyty dynamicznej po jej wcześniejszym skalibrowaniu.

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

### 5.3. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

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

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

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

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

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu

3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m dla dróg leśnych
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m dla dróg leśnych
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

#### **6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)**

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

#### **6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)**

Nierówności podłużne i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### **6.2.4. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.2.5. Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać 2 cm.

#### **6.2.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o niż  $\pm 5$  cm dla dróg leśnych.

#### **6.2.7. Zagęszczenie (profilowanego podłoża)**

Wskaźnik zagęszczenia i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

### **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami profilowanego podłoża**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> powierzchni profilowanej podłoża obejmuje:

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Zgodnie z pkt. 10 ST D-02.03.01. „Wykonanie nasypów”

## **D-04.04.04 POBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudów z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w ramach zadania „**Przebudowa drogi leśnej nr 0089 ur. Obręb w Leśnictwie Zglenice**”.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach leśnych.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego lub kruszywa betonowego stabilizowanego mechanicznie /KŁSM/.

Rodzaje, lokalizacja i grubości warstw zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1.** Podbudowa z kruszywa łamanego - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłińca kamiennego (kruszywa betonowego).
- 1.4.2.** Kruszywo betonowe – materiał z recyklingu (przekruszenia elementów konstrukcji budowlanych) o maksymalnej zawartości przekruszonej cegły palonej do **15%** dla podbudowy zasadniczej i do **20%** dla podbudowy pomocniczej, oraz (w obydwóch przypadkach) o maksymalnej zawartości przekruszonej cegły silikatowej do **2%**.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu podbudowy z kruszywa łamanego są:

- mieszanka kruszywa łamanego o uziarnieniu 0/63 z przekruszenia skał litych **/z wyłączeniem wapieni miękkich (w tym przeobrażonych) i skał kredowych/**,
- mieszanka kruszywa łamanego o uziarnieniu 0/63 z przekruszenia żwirów
- mieszanka kruszywa betonowego 0/63
- woda do skropienia podczas wałowania.

### **2.2. Wymagania dla kruszyw**

Kruszywa do wykonania warstw podbudowy powinny spełniać następujące warunki:

- a) określone w normach PN-EN 13242 i PN-EN 13285,
- b) zawarte w „Wymaganiach Technicznych WT-4” – pkt.2.4 *Wymagania wobec mieszanek do warstwy podbudowy zasadniczej*, oraz Tab. 6 (kolumna dla podbudowy zasadniczej KR1)

### **2.3. Woda**

Woda użyta przy wykonywaniu zagęszczania i klinowania podbudowy może być studzienna lub z wodociągu, bez specjalnych wymagań.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z mieszanek kruszywa 0/63 powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) równiarek lub układarek kruszywa do mieszanek kruszyw,
- b) walców statycznych gładkich do zagęszczania kruszywa grubego,
- c) walców wibracyjnych lub wibracyjnych zagęszczarek płytowych lub walców ogumionych do końcowego dogęszczenia ,
- d) szczotek mechanicznych do oczyszczenia warstw dolnych,
- e) przewoźnych zbiorników do wody zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Transport kruszywa**

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Podbudowa z KŁSM powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy podbudowy. Na gruncie spoistym, pod podbudową tłuczniową powinna być ułożona warstwa odcinająca lub wykonane ulepszenie podłoża.

W przypadku zastosowania pomiędzy warstwą podbudowy z KŁSM, a spoistym gruntem podłoża warstwy odcinającej albo odsączającej, powinien być spełniony warunek nieprzenikania cząstek drobnych, wyrażony wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 15$$

gdzie:  $D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej albo odsączającej,

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

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową i Przedmiarem robót lub według zaleceń Inspektora Nadzoru, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania geometrii podbudowy powinny być wcześniej przygotowane oraz powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

##### **5.2. Wbudowywanie i zagęszczanie kruszywa**

Minimalna grubość warstwy podbudowy z KŁSM nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 1,5-krotnego wymiaru największych ziaren mieszanki. Maksymalna grubość warstwy podbudowy po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Podbudowę o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

Kruszywo powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła grubość projektowaną.

Kruszywo po rozłożeniu powinno być przywałowane dwoma przejściami walca statycznego, gładkiego o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku osi jezdni. Zagęszczenie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Następnie należy użyć walca wibracyjnego o nacisku jednostkowym co najmniej 18 kN/m, albo płytową zagęszczarką wibracyjną o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m<sup>2</sup>.

Do końcowego dogęszczenia warstwa powinna być przywałowana walcem statycznym gładkim o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 50 kN/m, albo walcem ogumionym.



### 5.3. Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 m<sup>2</sup> do 800 m<sup>2</sup>, a długość nie powinna być mniejsza niż 200 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

### 5.5. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, 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. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z tłucznia kamiennego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1 2 3	Uziarnienie kruszywa Zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie Zawartość ziarn nieforemnych w kruszywie	1	600
4 5 6 7	Ścieralność kruszywa Nasiąkliwość kruszywa Odporność kruszywa na działanie mrozu Zawartość zanieczyszczeń organicznych	6000 i przy każdej zmianie źródła pobierania materiałów	

#### 6.3.2. Badania właściwości kruszywa

Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.2 niniejszej specyfikacji powinny być wykonywane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót i zawsze w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz na polecenie Inspektora Nadzoru. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy, w obecności Inspektora Nadzoru.

#### **6.4. Wymagania dotyczące nośności i cech geometrycznych podbudowy**

##### **6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Nośność podbudowy	nie rzadziej niż raz na 500 m <sup>2</sup>

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

##### **6.4.2. Szerokość podbudowy**

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

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

##### **6.4.3. Równość podbudowy.**

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 2-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 12 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15 mm dla podbudowy pomocniczej.

##### **6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy**

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

##### **6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

#### **6.4.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub o więcej niż  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

#### **6.4.7. Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 2$  cm,
- dla podbudowy pomocniczej  $\pm 2$  cm,

#### **6.4.8. Nośność podbudowy**

Pomiary nośności podbudowy należy wykonać zgodnie z BN-64/8931-02 [10].

Podbudowa zasadnicza powinna spełniać wymagania dotyczące nośności, podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania nośności podbudowy zasadniczej w zależności od kategorii ruchu

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (MPa)	
	Pierwotny $M_E^I$	Wtórny $M_E^{II}$
Ruch lekki	100	140
Ruch lekko średni i średni	100	170

Moduł dynamiczny podbudowy pomocniczej mierzony płytą o średnicy 30 cm, powinien być większy od **40 MPa**, a podbudowy zasadniczej powinien być większy od **50 MPa**.

Zagęszczenie podbudowy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $M_E^{II}$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $M_E^I$  jest nie większy od 2,2.

$$\frac{M_E^{II}}{M_E^I} \leq 2,2$$

### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**

#### **6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy**

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.4, powinny być naprawione. Wszelkie naprawy i dodatkowe badania i pomiary zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

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

#### **6.5.2. Niewłaściwa grubość**

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 Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy. Koszty poniesie Wykonawca.

#### **6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy**

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

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z tłucznia kamiennego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1  $m^2$  podbudowy tłuczniowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie kruszywa,
- zagęszczenie warstw,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
2. PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – Wymagania.

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Wymagania Techniczne WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. IBDiM 2010

**D- 05.00.00 NAWIERZCHNIA**

**D- 05.02.01 NAWIERZCHNIA TŁUCZNIOWA**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni tłuczniowej, warstw wyrównawczo-wzmacniających i profilowania istniejącej nawierzchni w ramach zadania „Przebudowa drogi leśnej nr 0089 ur. Obręb w Leśnictwie Zglenice”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach leśnych.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

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

- warstwy ścieralnej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie /KŁSM/
- warstw wyrównawczo-wzmacniających.

Rodzaje, lokalizacja i grubości warstw zgodnie z Przedmiarem robót i Dokumentacją projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.2.1.** Nawierzchnia tłuczniowa - jedna lub więcej warstw z KŁSM, leżących na podłożu naturalnym lub ulepszonym, zaklinowanych i uzdatnionych do bezpośredniego przejmowania ruchu.

**1.2.2.** Kruszywo łamane zwykłe - kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał litych twardych lub żwirów, rozsiane na grupę frakcji 0/31,5, charakteryzujące się ziarnami ostrokrawędziastymi o nieforemnych kształtach.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni tłuczniowej z KŁSM są:

- mieszanka kruszywa łamanego o uziarnieniu 0/31,5 (0/25) z przekruszenia skał litych twardych **/z wyłączeniem wapieni miękkich (w tym przeobrażonych) i skał kredowych/**,
- mieszanka kruszywa łamanego o uziarnieniu 0/31,5 (0/25) z przekruszenia żwirów
- woda do skropienia podczas wałowania.

**2.2. Wymagania dla kruszyw**

Kruszywa do wykonania warstwy ścieralnej powinny spełniać następujące warunki:

- a) określone w normach PN-EN 13242 i PN-EN 13285,
- b) zawarte w „Wymaganiach Technicznych WT-4” – pkt.2.5 *Wymagania wobec mieszanek do warstwy ścieralnej nawierzchni* oraz Tab. 6 (kolumna dla warstwy ścieralnej nawierzchni KR1)

**Inwestor wyłącza zastosowanie wapieni miękkich (w tym przeobrażonych) i skał kredowych..**

**2.3. Woda**

Woda użyta przy wykonywaniu zagęszczania i klinowania podbudowy może być studzienna lub z wodociągu, bez specjalnych wymagań.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni**

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

- układarek lub równiarek do rozścielania kruszywa,

- walców statycznych, zwykle o nacisku jednostkowym co najmniej 30 kN/m, ew. walców wibracyjnych o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowych zagęszczarek wibracyjnych o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m<sup>2</sup>,
- szczotek mechanicznych do oczyszczenia warstw dolnych
- przewoźnych zbiorników do wody (beczkowozów) zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody oraz pomp do napełniania beczkowozów wodą.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Transport kruszywa**

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Nawierzchnia tłuczniowa z KŁSM powinna być ułożona na oczyszczonej i odebranej przez Inspektora Nadzoru warstwie podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego.

##### **5.2. Odcinek próbny**

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt stosowany przy rozkładaniu i zagęszczaniu jest właściwy,
- określenia grubości warstwy w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej,
- ustalenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, koniecznej do uzyskania wymaganego zagęszczenia warstwy,
- przy remixingu pomiar grubości warstwy w stanie luźnym (głębokość frezowania) oraz pomiar wtórny grubości warstwy zagęszczonej,

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania nawierzchni.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>, a długość nie powinna być mniejsza niż 200 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora nadzoru.

##### **5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa**

Minimalna grubość warstwy nawierzchni tłuczniowej nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 12 cm.

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnięto grubość projektowaną.

Kruszywo po rozłożeniu powinno być zagęszczane przejściami walca statycznego gładkiego, o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczenie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Dobór walca gładkiego w zależności od twardości tłucznia, można przyjmować według tablicy 4.

Tablica 4. Dobór walca gładkiego w zależności od twardości tłucznia

Twardość i wytrzymałość na ściskanie skały, z której wykonano tłuczeń	Dopuszczalny nacisk kN/m szeroko- ści tylnych kół walca
--	---

Miękka, od 30 do 60 MPa	od 55 do 70
Średniotwarda, od 60 do 100 MPa	od 65 do 80
Twarda, od 100 do 200 MPa	od 75 do 100
Bardzo twarda, ponad 200 MPa	od 90 do 120

Zagęszczanie można zakończyć, gdy przed kołami walca przestają się tworzyć fale, a ziarno tłucznia o wymiarze około 40 mm pod naciskiem koła walca nie wtlacza się w nawierzchnię, lecz miażdży się na niej. Zagęszczenie można uważać za zakończone, jeśli nie pojawiają się ślady po walcach i wybruszenia warstwy kruszywa przed wałami.

W przypadku zagęszczania kruszywa sprzętem wibracyjnym (walcami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowymi zagęszczarkami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m<sup>2</sup>), zagęszczenie należy przeprowadzać według zasad podanych dla walców gładkich, lecz bez skrapiania kruszywa wodą. Liczbę przejazdów sprzętu wibracyjnego zaleca się ustalić na odcinku próbnym.

W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna. Nawierzchnia, jeśli nie była zagęszczana urządzeniami wibracyjnymi, powinna być równomiernie zajeżdżana (dogęszczona) przez samochody na całej jej szerokości w okresie od 2 do 6 tygodni, w związku z czym zaleca się przekładanie ruchu na różne pasy przez odpowiednie ustawianie zastaw.

## **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 Inżynierowi do akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3 niniejszej specyfikacji.

### **6.2. Badania w czasie robót**

W czasie robót przy budowie nawierzchni tłuczniowej należy kontrolować z częstotliwością podaną poniżej, następujące właściwości:

- uziarnienie kruszywa, zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie i zawartość ziarn nieforemnych w kruszywie - co najmniej 1 raz na dziennej działce roboczej z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m<sup>2</sup>,
- ścieralność kruszywa, nasiąkliwość kruszywa, odporność kruszywa na działanie mrozu - przy każdej zmianie źródła pobierania materiałów.

Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru.

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w p. 2.3 powinny być wykonane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót i zawsze w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz na polecenie Inspektora Nadzoru. Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora Nadzoru.

### **6.3. Badania i pomiary cech geometrycznych nawierzchni tłuczniowej**

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu, co najmniej w dwóch losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na 400 m<sup>2</sup> nawierzchni.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nawierzchni nie powinny przekraczać  $\pm 10\%$ .

Pozostałe cechy geometryczne nawierzchni powinny być mierzone i oceniane według zasad podanych w p. 6.2 ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.4. Pomiar nośności nawierzchni**

Pomiary nośności nawierzchni tłuczniowej należy wykonać płytą o średnicy 30 cm, zgodnie z BN-64/8931-02 [23]. Pomiar należy wykonać na każde 500 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni i na żądanie Inspektora Nadzoru na koszt Wykonawcy.

Nawierzchnia tłuczniowa powinna spełniać wymagania dotyczące nośności podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagana nośność nawierzchni tłuczniowej

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, MPa	
	pierwotny	wtórny
Ruch bardzo lekki i lekki	100	140
Ruch lekkośredni i średni	100	170

Dopuszcza się badanie nośności przy użyciu płyty dynamicznej pod warunkiem dokonania kalibracji. Moduł dynamiczny warstwy ścieralnej nawierzchni mierzony płytą o średnicy 30 cm, powinien być większy od **50 MPa**.

Zagęszczenie nawierzchni tłuczniowej należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, mierzonych przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od 2,2 ( $M_E^II : M_E^I \leq 2,2$ ).

## **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni**

### **6.5.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa**

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające wymagań zostaną wbudowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru, Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

### **6.5.2. Niewłaściwe cechy geometryczne nawierzchni**

Wszystkie powierzchnie nawierzchni, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.3.2 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie na całą grubość warstwy, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po ich wykonaniu nastąpi ponowny pomiar i ocena.

### **6.5.3. Niewłaściwa nośność nawierzchni**

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

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności nawierzchni wynikało z niewłaściwego wykonania przez Wykonawcę robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m<sup>2</sup> nawierzchni tłuczniowej obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie warstwy kruszywa, skropienie wodą i zagęszczenie
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje techniczne (ST).**

1. ST D-04.04.04 Podbudowa z kruszywa łamanego (betonowego 0/63) stabilizowanego mechanicznie

### **10.2. Normy**



2. PN-EN 13242 *Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.*
3. PN-EN 13285 *Mieszanki niezwiązane – Wymagania.*

### **10.3. Inne dokumenty**

4. Wymagania Techniczne WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. IBDiM 2010.