

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**ST-06.04.10**

### **OPROWADZENIE WÓD BUDOWLANYCH – GRODZA ZIEMNA – KANAŁ RUROWY**

Kraków, grudzień 2019 r.

**SPIS TREŚCI****ST-06.04.10****OPROWADZENIE WÓD BUDOWLANYCH  
– GRODZA ZIEMNA – KANAŁ RUROWY**

<b>1</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
<b>9</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>8</b>
<b>10</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>8</b>

## **1 WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oprowadzeniem wód budowlanych poza teren wykonywania robót. Kod wspólnego słownika zamówień: 45111240-2 Roboty ziemne, odwodnienie terenu. Dział robót: 45, grupa robót: 451, klasa robót: 4511, kategoria robót: 45111.

### **1.2 Zakres stosowania**

Niniejsza specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę opracowania dokumentacji przetargowej i kontraktowej przy zleceniu i realizacji robót związanych z odtworzeniem ciągłości ekologicznej Wisły i dolnych odcinków rzek Soły i Skawy.

### **1.3 Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych i obejmują przeprowadzenie wód budowlanych nad lub obok wykonywanych robót budowlanych.

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe użyte w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i ST – 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2 MATERIAŁY**

### **2.1 Grunty**

Charakterystyka gruntów występujących w wykopach została określona w Dokumentacji Projektowej na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych. Szczegółowe dane geotechniczne zawarte są w dokumentacji geotechnicznej.

Grodze należy wykonać z gruntów wydobytych z wykopów lub z gruntów dowiezionych spoza budowy – słabo przepuszczalne. Określenia gruntów dokonano zgodnie z PN-86/B-02480 Grunty budowlane, określenia, symbole. Podział i opis gruntów.

### **2.2 Geowłóknina**

Do wzmocnienia podłoża z gruntów organicznych pod grodze, oraz umocnień skarpy odwodnej w części stale znajdującej się pod wodą można użyć geowłókninę o następujących parametrach:

wytrzymałość na rozciąganie 13,5 kN/m moduł odkształcenia 135kN/m.

### **2.3 Rynna do przeprowadzenia wody ponad obszarem robót**

Rynny służące do przeprowadzenia wody ponad obszarem prowadzonych robót budowlanych mogą być wykonane z rur stalowych, z tworzywa sztucznego, z połówek tych rur, lub z konstrukcji drewnianej wyłożonej geomembraną, folią lub papą asfaltową. Rynny układane są na podporach stalowych lub drewnianych. Przepustowość rynny powinna wynosić minimum tyle co przepływ wielki z wielolecia o prawdopodobieństwie przewyższenia 100 %.

### **2.4 Bale okrągłe i drewno sosnowe okrągłe**

Do wykonania ścian grodzic drewniano-ziemnych należy stosować bale drewniane i drewno sosnowe okrągłe.

### **2.5 Druk stalowy**

W celu połączenia elementów drewnianych tworzących ściany stosuje się druk stalowy okrągły miękki.

## **3 SPRZĘT**

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

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

### 3.2 Sprzęt stosowany do wykonania robót ziemnych

Do wykonania wykopów i przemieszczania gruntu może być stosowany sprzęt:

- koparki jednozaczyniowe gąsienicowe,
- spycharki gąsienicowe,
- ubijaki spalinowe, wibratory powierzchniowe, ubijaki ręczne lub inny sprzęt akceptowany przez zarządzającego realizacją umowy,
- walce statyczne,
- rury stalowe lub z tworzyw sztucznych,
- bale, kantówki, deski do budowy konstrukcji podtrzymujących rynny i rurociągi oprowadzające wodę budowlaną.

Sprzęt używany do zagęszczania powinien uzyskać akceptację zarządzającego realizacją umowy. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania. Do zagęszczania nasypów należy używać walce statyczne, ubijaki mechaniczne. Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania nasypów. Dopuszcza się każdy inny rodzaj sprzętu zagęszczającego zaproponowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez zarządzającego realizacją umowy.

## 4 TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2 Transport gruntu

Do transportu gruntu uzyskanego z wykopu mogą być stosowane następujące środki transportu:

- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyladowcze,

lub inne środki transportu zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy.

Wydajność środków transportu powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wykonywania wykopów. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w ST – 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2 Zasady wykonywania robót

#### 5.2.1 Wykonanie wykopów

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu. Jeżeli w trakcie wykonywania robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie wykazane w Dokumentacji Projektowej (kable, przewody itp.), wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inwestora, który podejmie decyzję odnośnie kontynuowania robót. Wykopy powinny być wykonywane w okresie stanów wód umożliwiających kontynuację prac, nie należy rozpoczynać robót przed prognozowanymi opadami atmosferycznymi lub odwilżą. Woda z odwodnienia będzie odprowadzana przez koryto naturalne lub sztucznie wytworzone (rury, koryta stalowe, z tworzywa sztucznego lub drewniane). Wierzchnia warstwa gruntu będzie wydobywana spycharką. Głębsze warstwy gruntu będą wydobywane koparkami. Grunt po wydobywaniu będzie przemieszczany na hałdy w celu przesuszenia. Roboty ziemne przy wykopie pod kanał odprowadzający wodę z miejsca robót należy prowadzić od dołu (od wylotu do placu budowy), tak aby możliwe było grawitacyjne odprowadzenie wód filtracyjnych.

Podczas wykonywania, eksploatacji i likwidacji urządzeń odwadniających należy stosować się do zaleceń podanych w opracowaniu pt. „Zasady odwadniania wykopów

fundamentowych budowli wodno-melioracyjnych – cz. III. Sprzęt i technologia robót” (biuletyn Informacyjny “Melioracje rolne” nr 1/73).

#### 5.2.2 Zasypanie wykopów i wymiana gruntu

Zasypanie wykopów i wymiana gruntu pod budowlami powinno obejmować:

- dostarczenie gruntu, odpowiadającego wymaganiom pkt. 2, z miejsca wskazane przez zarządzającego realizacją umowy,
- rozplantowanie gruntu warstwami grubości dostosowanej do rodzaju sprzętu zagęszczającego,
- zagęszczenie gruntu do zasypania zaleca się wykonać ubijkami mechanicznymi lub ręcznymi względnie wibratorami powierzchniowymi,

Prace należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

#### 5.2.3 Wykonanie nasypów grodz

Przed przystąpieniem do budowy nasypu, doły powstałe po wykarczowanych krzakach, należy wypełnić zagęszczonym gruntem, tym samym, który zostanie użyty do budowy nasypów. W osi nasypu zostanie wykonany rów o głębokości 1,0m i szerokości 0,5m, który zostanie wypełniony zagęszczonym gruntem. Na tak przygotowanym podłożu należy ułożyć geowłókninę. Na odcinkach gdzie trasa grodz przechodzi przez dobrze przepuszczalne grunty mineralne, przed wykonaniem nasypu, należy wykonać przesłonę wodoszczelną np. palisada drewniana. Roboty związane z przygotowaniem trasy powinny być tak zorganizowane, aby przed rozpoczęciem budowy ograniczyć do niezbędnego minimum ruch sprzętu budowlanego po trasie nasypu. Grunt w korpus nasypu należy wbudowywać warstwami o miąższości 0,3, 0,5 m. Zagęszczać warstwy należy walcami gładkimi, okołkowanymi lub na pneumatykach, a także spycharkami. Nie dopuszcza się stosowania walców wibracyjnych. Orientacyjna liczba przejazdów maszyn zagęszczających wynosi od 6 do 12. Zaleca się pierwsze wbudowywane warstwy traktować jako próbne i na nich ustalić miąższość zagęszczanej warstwy oraz liczbę przejazdów maszyn zagęszczających. Dla uzyskania odpowiedniego zagęszczenia skarp zaleca się wykonywanie korpusu nasypu o przekroju szerszym od projektowanego o około 0,5 m z każdej strony. Nasyp należy formować co kilka warstw, do wymiarów zgodnych z projektem, a nadwyżki materiału wbudować w kolejną warstwę. Nasyp powinien być wykonany z uwzględnieniem przewyższenia niwelety, rekompensującego przewidywane osiadanie.

Korpus nasypu zostanie zabezpieczony 0,3 m warstwą piasku. Skarpa odwodna, na części znajdującej się stale pod wodą, zostanie dodatkowo umocniona geowłókniną ułożoną na korpusie nasypu i przykryta obsypką. Wbudowywanie i zagęszczanie gruntu organicznego nie może odbywać się podczas dużych opadów atmosferycznych oraz w okresie mrozów. Nasyp powinien zostać podzielony na odcinki o takiej długości, aby możliwe było całkowite ich wykonanie w danym sezonie (nasyp, obsypka, ubezpieczenie skarp i korony).

#### 5.2.4 Wykonanie rynny do przeprowadzenia wód budowlanych

Rynny służące do przeprowadzenia wody ponad obszarem prowadzonych robót budowlanych mogą być wykonane z rur stalowych, z tworzywa sztucznego, z połówek tych rur, lub z konstrukcji drewnianej wyłożonej geomembraną, folią lub papą asfaltową. Rynny układane są na podporach stalowych lub drewnianych.

#### 5.2.5 Kanał obiegowy

W sytuacji kiedy Inwestor posiada możliwość dysponowania terenem na tyle dużym, że można wykonać zastępcze koryto cieku poza jego naturalnym przebiegiem, to wody budowlane można przeprowadzić poza obszarem wykonywanych robót nowo wykopanym kanałem. Przekrój kanału powinien być tak dobrany aby przeprowadzić bezpiecznie przepływ wielki z wielolecia o prawdopodobieństwie przewyższenia 50 %. Kanał należy zabezpieczyć przed rozmyciem ubezpieczając jego skarpy i dno narzutem kamiennym lub budowlami biotechnicznymi.

#### 5.2.6 Grodze drewniano-ziemne

Roboty przy wykonaniu grodzi drewniano-ziemnych obejmują następujący zakres robót:

wykonanie, utrzymanie i rozbiórkę grodzi drewniano-ziemnej o wys. 1,5m ze ściankami z bali i z umocnieniem stopy narzutem kamiennym:

- wbicie dwóch rzędów pali,
- wykonanie ścianek grodzi,
- ściągnięcie pali drutem

- odspojenie i załadowanie ziemi na środki transportowe
- załadowanie ziemi na taczki, przewiezienie i wbudowanie w nasyp grodzy
- wykonanie narzutu kamiennego u stopy skarpy grodzy,
- rozkopanie nasypu z załadowaniem ziemi na taczki, odwiezienie na odkład i rozplantowanie
- rozebranie narzutu kamiennego oraz ścianek grodzy z wyciągnięciem pali, ze złożeniem odzyskanych materiałów w stosy.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2 Kontrola wykonania prac

#### 6.2.1 Wykonanie wykopów

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- c) dokładność wykonania wykopów.

Kontrolę wymiarów wykopów należy prowadzić metodami geodezyjnymi, w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej niż co 100 m, oraz dodatkowo w miejscach charakterystycznych, przy czym nie mniej niż dwa przekroje na kontrolowanym odcinku. kontroli podlegają:

- a) rzędne dna i terenu,
- b) usytuowanie osi i długości wykopów w osi,
- c) wymiary przekroju poprzecznego,
- d) nachylenia skarp.

Dopuszczalne odchyłki w wymiarach przekroju poprzecznego wykopu – 10 cm, w rzędnych dna 5 cm. Dopuszczalne odchylenia nachyleń skarp powinny odpowiadać wymaganiom dotyczącym wymiarów liniowych, nie powinny jednak przekraczać 10% projektowanego nachylenia.

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów koryt cieków:

- 10 cm – wymiary przekroju poprzecznego,
- 5 cm – rzędna dna – z zachowaniem projektowanego spadku dna.

Dno wykopu pod budowlę powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2$  cm.

#### 6.2.2 Zasypanie wykopów

Sprawdzenie jakości wykonania robót polega na skontrolowaniu ich zgodności z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej, punktach 2 i 5 niniejszej ST oraz poleceniami Inwestora. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- zbadanie przydatności gruntu do zasyпки,
- zbadanie zagęszczenia gruntu.

Liczba testów dla zasyпки budowli powinna wynosić 3 testy na 500 m<sup>3</sup>, lecz nie rzadziej niż 1 test na 30 m długości ściany konstrukcji oraz 50 m długości wykopu dla przewodów. Zagęszczenie gruntu dla zasypania wykopów i wymiany powinno spełniać wymagania PN-B-12095 dla IV klasy budowli.

#### 6.2.3 Wykonanie nasypów grobli

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 2, 3 i 5 niniejszej ST oraz wymaganiami Dokumentacji Projektowej i poleceniami Inwestora. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

Kontrolę zagęszczenia powinno prowadzić się na bieżąco na podstawie badań próbek pobieranych w ilościach: min 1 próbka w przekrojach co 50 mb, nie mniej niż 5 próbek z zagęszczonej warstwy.

Próbki o strukturze nienaruszonej (NNS) powinny być zlokalizowane w różnych miejscach przekroju nasypu należy je pobierać cylinderkami o pojemności nie mniejszej niż 150 cm<sup>3</sup>. Dla pobranych próbek określa się:

- makroskopowo rodzaj torfu i stopień rozkładu,
- gęstość objętościową suchej masy,
- wytrzymałość na ścinanie laboratoryjną sondą obrotową.

Na każde 10 000 m<sup>3</sup> wbudowanego gruntu lub nie rzadziej niż co 300 mb nasypu, a także w każdym przypadku gdy następuje istotna zmiana wbudowywanego gruntu, należy wykonać próbę Proctora wg normalnej metody dla określenia wytrzymałościowej wilgotności optymalnej i odpowiadającej jej wytrzymałości na ścinanie. Zagęszczenie nasypu w kontrolowanej warstwie można ocenić jako dostateczne i przystąpić do sypania warstwy następnej jeśli co najmniej dla 90% pobranych próbek spełniony jest warunek:

$$tf > ts$$

tf – wytrzymałość na ścinanie w nasypie,

ts – wytrzymałość na ścinanie po zagęszczeniu w cylindrze Proctora, odpowiadająca wytrzymałościowej wilgotności optymalnej.

Wymiary nasypów należy kontrolować w zakresie:

- rzędne korony,
- usytuowanie i długość osi,
- wymiary przekroju poprzecznego (końcowe oraz okresowo w trakcie sypania),
- nachylenie skarp.

Dopuszczalne odchylenia:

- rzędne korony z uwzględnieniem nadwyżki na osiadanie 0 do +10 cm,
- szerokość korony 0 do +20 cm,
- szerokość podstawy 0 do +50 cm,
- grubość obsypki mineralnej od 0 do 5cm,
- nachylenie skarp 10% w stosunku do projektu.

W okresie budowy i eksploatacji należy prowadzić obserwację osiadania nasypu i jego podłoża. W tym celu konieczne jest przed rozpoczęciem budowy zainstalowanie reperów.

Repery robocze należy rozmieścić na trasie nasypu w linii przebiegającej wzdłuż krawędzi korony, w odległościach do 500 m lub w miejscach szczególnie narażonych na osiadanie. Repery robocze zakłada się na styku nasypu z podłożem. W odległości minimum 30 m od podstawy nasypu należy zainstalować 2-3 repery odniesienia. Niwelację reperów roboczych i reperów odniesienia należy dowiązać do reperu stałego zainstalowanego na podłożu mineralnym. W okresie budowy częstotliwość niwelacji nie powinna być mniejsza niż co ok. 2 tygodnie, natomiast po zakończeniu budowy, w zależności od potrzeb 1 – 2 razy do roku.

#### 6.2.4 Wykonanie rynny do przeprowadzenia wód budowlanych

Sprawdzenie jakości wykonania rynien polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 2, 3 i 5 niniejszej ST oraz wymaganiami Dokumentacji Projektowej i poleceniami Inwestora. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- trwałość konstrukcji (sztywność, wytrzymałość na naprężenia statyczne i dynamiczne wody oraz wynikająca z ciężaru konstrukcji i wody się w niej znajdującej),
- szczelność,
- odpowiednią długość (bezpieczne przeprowadzenie wody poza obszar prac).

## 7 OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót ziemnych jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania robót w wykopach, zasypania i wymiany gruntu, oraz nasypu grobli ustalana przez pomiary geodezyjne. Jednostką obmiarową dla robót wzmacniających podłoże i skarpy jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni ułożenia geowłókniny. Jednostką obmiarową dla wykonania rynny jest 1 m (metr).

## 8 ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena 1 m<sup>3</sup> wykonania wykopów obejmuje:

- oznakowanie robót,
- wykonanie badań laboratoryjnych, określonych w pkt. 2 (przed przystąpieniem do robot ziemnych),
- odwodnienie wykopu,
- wykonanie wykopu wraz z przemieszczeniem,
- profilowanie dna wykopu,
- zagęszczenie podłoża gruntu w wykopie wg metod i do wielkości podanej w ST lub innych wskazanych przez zarządzającego realizacją umowy,
- rekultywację terenu po zakończeniu robót.

Cena 1 m<sup>3</sup> zasypiania wykopu i wymiany gruntu obejmuje:

- zakup i dostarczenie gruntu w miejsce wbudowania,
- rozścielenie gruntu,
- zagęszczenie,
- wykonanie badań zagęszczenia.

Cena 1 m<sup>2</sup> wyrównania powierzchni skarp i dna obejmuje:

- przekopanie rowków kierunkowych na skarpach i dnie,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania prac przy pomocy trójkąta skarpiarskiego lub łąty,
- ścięcie wypukłości,
- odrzucenie ziemi poza krawędź skarpy oraz oczyszczenie ławeczki wzdłuż wykopu.

Cena 1 m<sup>3</sup> nasypu składa się z: ceny formowania 1 m<sup>3</sup> nasypu, ceny zagęszczania 1 m<sup>3</sup> nasypu i obejmuje:

- wbudowanie gruntu warstwami wraz z zagęszczeniem zgodnie z wymaganiami ST,
- profilowanie powierzchni nasypu z nadaniem im spadków i pochyleń zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- odwodnienie terenu w czasie trwania robót,
- przeprowadzenie wymaganych przez ST badań laboratoryjnych, dotyczących właściwości wbudowanych gruntów i wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu.

Cena 1m<sup>2</sup> ułożenia geowłókniny obejmuje:

- przygotowanie podłoża,
- układanie geowłókniny,
- wykonanie połączeń.

Cena 1m<sup>2</sup> wyrównania skarp i korony grobli:

- podsypywanie ścieżek na plantowanych skarpach nasypów ze sprawdzeniem trójkątem skarpiarskim lub łątą,
- ścinanie wypukłości oraz zasypywanie wgłębień między ścieżkami na skarpach nasypów z ubiciem powierzchni plantowanej skarpy.

Cena 1m ułożenia rynny obejmuje:

- wykonanie konstrukcji wsporczej,
- wykonanie rynny,
- ułożenie rynny na konstrukcji wsporczej,
- uszczelnienie rynny,
- udrożnienie wlotu i wylotu z rynny,
- likwidacja rynny i konstrukcji wsporczej.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-86/B-02480 Grunty budowlane, określenia, symbole. Podział i opis gruntów.
2. PN-74/B-04452 Grunty budowlane, badania polowe.
3. PN-B-06050 Roboty ziemne wymagania ogólne.



4. PN-B-12095 Nasypy Wymagania i badania przy odbiorze. Roboty ziemne - Warunki techniczne wykonania i odbioru, MOŚZNiL 1993.
5. Zasady odwadniania wykopów fundamentowych budowli wodno-melioracyjnych – cz. III. Sprzęt i technologia robót.” (Biuletyn Informacyjny „Melioracje rolne” nr 1/73).