

Rozbudowa systemu ciepłowniczego miasta Orzysz polegająca na budowie kotłowni o mocy 10MW bazującej na produkcji energii cieplnej ze spalania biomasy wraz z magazynem na biomasę, kominem i niezbędną infrastrukturą techniczną oraz zagospodarowaniem terenu

Orzysz, ul. Kajki 4, dz. nr ewid. 467, 468, 469, 470/1, 90/4, 586/3

- ST 451-2

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**451-2**

**ROBOTY ZIEMNE**

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>24</b>
1.1. Przedmiot SST.....	24
1.2. Zakres stosowania .....	24
1.3. Określenia podstawowe.....	24
1.4. Zakres robót objętych ST.....	25
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	25
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>25</b>
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>25</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>25</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>26</b>
5.1. Wymagania ogólne .....	26
5.2. Odwodnienie wykopów .....	26
5.3. Wykonanie wykopu .....	27
5.4. Odkłady gruntu .....	27
5.5. Zasypywanie wykopu .....	27
5.6. Zasady wykorzystania gruntów .....	27
5.7. Wymagania dotyczące zagęszczenia gruntu w wykopie.....	28
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>28</b>
6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót .....	28
6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych - dokumenty kontrolne.....	28
6.3. Sprawdzenie jakości wykonania wykopów i koryt .....	28
6.4. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów .....	28
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>28</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>29</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>29</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>29</b>

## **451. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

### **451-2 ROBOTY ZIEMNE**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych przy robotach budowlanych związanych z rozbudową systemu ciepłowniczego miasta Orzysz polegającej na budowie kotłowni o mocy 10MW bazującej na produkcji energii cieplnej ze spalania biomasy wraz z magazynem na biomasę, kominem i niezbędną infrastrukturą techniczną oraz zagospodarowaniem terenu. Inwestycja zlokalizowana na działkach nr ewid. 467, 468, 469, 470/1, 90/4, 586/3 w miejscowości Orzysz.

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

<i><b>Grupa</b></i>	<i><b>Klasa</b></i>	<i><b>Kategoria</b></i>	<i><b>Opis</b></i>
45100000-8			Przygotowanie terenu pod budowę
	45110000-1		Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne
		45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

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

Specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenia zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót ziemnych zawartych w pkt. 1.1 powyższej ST.

##### **1.3. Określenia podstawowe**

Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po wykonaniu warstwy ziemi urodzajnej.

Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki lub nasypów, położony w obrębie obiektu kubaturowego.

Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki wykopu fundamentowego lub wykonania nasypów, położone poza placem budowy.

Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

$$I_s = p_d / p_{ds}$$

gdzie:

$p_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, (mg/m<sup>3</sup>)

$p_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych.

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

$$U = d_{60}/d_{10}$$

gdzie:

$d_{60}$  średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm)

$d_{10}$  średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm)

Pozostałe określenia - zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

#### **1.4. Zakres robót objętych ST**

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

- wykonanie wykopów pod fundamenty
- zabezpieczenie wykopu pod fundamenty
- odwodnienie wykopów /w razie konieczności/
- zasypanie wykopów
- utylizacja ziemi

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

Przed przystąpieniem do wykonania robót ziemnych należy zakończyć wszelkie roboty przygotowawcze.

Wykopów nie należy prowadzić ręcznie w okresie zimowym, a odstąpione grunty należy chronić przed dopływem wody. Wszelkie koszty związane z zabezpieczeniem wykopów przed zawilgoceniem ponosi Wykonawca. Koszty te należy oszacować na podstawie wizji w terenie, Dokumentacji Projektowej i przewidzieć w cenie ofertowej.

#### **2. MATERIAŁY**

Nie występują

#### **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania. Wykopy należy wykonywać mechanicznie za pomocą koparek, spycharek itp. W miejscach newralgicznych /trudnodostępnych dla ciężkiego sprzętu budowlanego, wymagających dokładności i ograniczającym naruszenie struktury gruntu rodzimego/ wykopy należy wykonać ręcznie. Przemieszczanie mas ziemnych powinno odbywać się za pomocą spycharek ( po zaakceptowaniu przez Inspektora) lub za pomocą taczek.

#### **4. TRANSPORT**

Do transportu urobku stosować samochody samowyładowcze i sprzęt ręczny np. taczki.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót ziemnych, jak i poza nim. Jakiegokolwiek skutki prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę. Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych, Wykonawca ma obowiązek do zapoznania się z dokumentacją projektową. W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy dokumentacją a stanem stwierdzonym w podłożu, należy bezzwłocznie powiadomić Inspektora nadzoru w celu uzgodnienia sposobu postępowania. Dodatkowo należy zapoznać się z dokumentacją określającą występowanie na terenie budowy urządzeń podziemnych i w miarę możliwości określić ich rzeczywiste położenie. W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy dokumentacją a faktycznym położeniem urządzeń, należy bezzwłocznie powiadomić Inspektora nadzoru w celu uzgodnienia sposobu postępowania.

Wykonanie wykopów może nastąpić po wykonaniu robót przygotowawczych i po wyrażeniu zgody przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów zgodnie z dokumentacją projektową lub dyspozycjami Inspektora nadzoru, przekazanymi na piśmie.

Następstwa jakiegokolwiek błędu w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę, jeżeli zażąda tego Inspektor nadzoru. Harmonogram i technologia prowadzenia robót ziemnych powinny zapewniać nienaruszenie struktury gruntu rodzimego i zachowanie jego parametrów technicznych.

### **5.2. Odwodnienie wykopów**

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności aby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych z wykopów oraz grawitacyjne obniżenie poziomu wód gruntowych w każdej fazie robót.

Proponowane metody odwodnienia:

- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej, tj. pompowanie ze studni depresyjnych głębokich,
- osuszanie za pomocą igłofiltrów

#### Studnie depresyjne

Należy stosować w przypadku dużego napływu wody i głębokich wykopów fundamentowych. Są to wiercone studnie głębinowe w których zabudowane są: kolumna filtrowa, obsypka żwirowa i pompa głębinowa. Studnie głębinowe najlepiej nadają się do odwodnienia zwartych obiektów budowlanych - w takim przypadku umieszcza się je dookoła odwadnianego obiektu, tak aby wytwarzane przez nie leje depresji zachodziły na siebie. Po zakończeniu pompowania otwory są likwidowane. Studnie depresyjne wykorzystuje się do odwadniania w trudnych warunkach gruntowych, gdy w podłożu gruntowym odwadnianego obiektu zalegają grunty spoiste uniemożliwiające zastosowanie agregatów igłofiltrowych. Obszar zastosowań studni depresyjnych znajduje się w zakresie wartości  $k=10^{-3} - 10^{-5}$  cm/s. Przekroczenie dolnej granicy wymaga budowy studni wielkośrednicowych. Zaleca się stosowanie studni o średnicy 200 mm, przy gruntach żwirowych można zwiększyć średnicę do 300 mm. Regulację wydajności studni można osiągnąć poprzez zwiększenie długości filtra / max. 5m/. Przez filtr należy rozumieć czynną część studni, tj. część przez którą woda doptywa do studni. Najczęściej stosowanym filtrem jest filtr siatkowy lub obsypkowy. W gruntach o dużym uziarnieniu jako filtr można stosować rurę perforowaną. Wielkość oczka i liczbę warstw filtru siatkowego, dobór uziarnienia filtru obsypkowego należy przeprowadzić w zależności od struktury uziarnienia warstwy wodonośnej.

#### Igłofiltry

Igłofiltry zakończone filtrem umiejscawiane są w gruncie i stanowią punkty ujęć wodnych. Umożliwiają one pozyskiwanie i odprowadzanie wody z otaczającego go obszaru. W zależności od warunków terenowych i wymagań koniec igłofiltru znajduje się zwykle na głębokości 4-6m. Nad poziomem gruntu igłofiltry łączone są z kolektorem. Ciąg kolektorów jest łączony ze sobą z

wykorzystaniem dodatkowych elementów instalacji takich jak łuki, łączniki i rury przelotowe. Ciąg kolektorów podłączony zostaje do agregatu pompowego. Agregat posiada pompę lub pompy umożliwiające wytwarzanie podciśnienia w instalacji. Uzyskiwane podciśnienie, przy zachowaniu szczelności w instalacji umożliwia pobór wody z gruntu. Pobrana woda jest wydalana przez agregat i kierowana przez rurociąg lub wąż zrzutowy. Przyjmuje się że jeden poziom igłofiltrów umożliwi obniżenie poziomu wody do 4 m. Z uwagi na kształt tworzonego leja depresji koniec igłofiltru powinien być umieszczony ok. 1-2m poniżej oczekiwanej głębokości do której powinien zostać obniżony poziom wody. Proces odwadniania z reguły jest kontynuowany aż do zakończenia prac w wykopie.

Ostateczny sposób odwadniania należy wybrać na etapie budowy, w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru.

### **5.3. Wykonanie wykopu**

Wykopy pod fundamenty będą wykonywane mechanicznie, w newralgicznych miejscach / np. trudnodostępnych dla ciężkiego sprzętu budowlanego, wymagających dokładności i ograniczającym naruszenie struktury gruntu rodzimego / wykopy należy wykonać ręcznie. Należy ograniczyć szerokość wykopu do minimum niezbędnego dla wykonawstwa wykonując skarpy wykopu o odpowiednim nachyleniu. Górna warstwa gruntu w dole fundamentowym powinna pozostać o strukturze nienaruszonej. Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą dla rzędnej dna wykopu:  $\pm 5$  cm. Inspektor nadzoru dokonuje odbioru gruntu w poziomie posadowienia. Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu. Wykonawca odwozi nadmiar gruntu na własny koszt, w miejsce pozyskane przez siebie i uzgodnione z Inspektorem.

### **5.4. Odkłady gruntu**

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana przez Wykonawcę i zaakceptowana przez Inspektora. Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu. Odkłady powinny być uformowane w pryzmę o wysokości 1,5 m, pochyleniu skarp 1:1,5 i spadku od 2 do 5%. Przyjmuje się wykorzystanie gruntu z odkładu do ponownego zasypania fundamentu - wyłącznie w przypadku stwierdzenia jego przydatności. Nadmiar ziemi niewykorzystany do zasypania wykopu zostanie odtransportowany na wyznaczone przez Inżyniera składowisko.

### **5.5. Zасыpywanie wykopu**

Zасыpywanie wykopu należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu, która to grubość nie powinna przekraczać:

- przy zagęszczaniu ręcznym - 20 cm
- przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi lub wibratorami - 40 cm
- przy stosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijarek płytowych - 60 cm

### **5.6. Zasady wykorzystania gruntów**

Grнты uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grнты przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grнты przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grнты i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy

gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

### **5.7. Wymagania dotyczące zagęszczenia gruntu w wykopie**

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1,00$ . Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie mają wymaganego wskaźnika zagęszczenia to przed wykonaniem konstrukcji fundamentów należy je dogęścić do ww. wartości  $I_s$ . Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone powyżej nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntów podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Możliwe do zastosowania środki, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca powinien sprawdzić prawidłowość wykonania robót pomiarowych i przygotowawczych i prowadzić systematyczne badania kontrolne dostarczając kopie ich wyników do Inspektora. Badania kontrolne należy wykonać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót.

Dokładność robót:

- odchylenie rzędnych dna wykopu od rzędnych projektowanych i szerokości wykopów nie powinny być większe od 5 cm,
- pochylenie skarp wykopów nie powinno się różnić od projektowanych pochyleń więcej niż 10%,
- powierzchnie skarp nie powinny mieć większych wklęśnięć niż 10 cm.

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

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót ziemnych należy wpisywać do:

- protokołów odbiorów robót zanikających lub ulegających zakryciu,
- dziennika budowy.

### **6.3. Sprawdzenie jakości wykonania wykopów i koryt**

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

- odpajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- prawidłowość wytyczenia robót w terenie,
- przygotowanie terenu,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów.

### **6.4. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów**

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wrywkowych badań bezpośrednich. Badania zagęszczenia wykonywane w czasie odbioru przeprowadza się w górnych warstwach korpusu ziemnego do głębokości około 1,0 metra poniżej jego korony, a w dolnych warstwach, tylko w przypadku gdy zachodzą wątpliwości co do właściwego zagęszczenia gruntu w tych warstwach.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem robót ziemnych jest metr sześcienny ( $m^3$ ).

Ogólne zasady dotyczące podstaw płatności podano w „Wymaganiach ogólnych”.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami. W przypadku, gdy wykonanie choć jednego elementu robót ziemnych okazało się niezgodne z wymaganiami, roboty ziemne uznaje się za niezgodne z dokumentacją projektową i Wykonawca robót zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru. Dodatkowe roboty w opisanej wyżej sytuacji nie podlegają zapłacie.

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w „Wymaganiach ogólnych” pkt. 7

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena 1 metra sześciennego (m<sup>3</sup>) wykonania wykopów obejmuje:

- odwodnienie wykopu,
  - odspojenie gruntu,
  - załadunek i wywiezienie odspojonego gruntu na odkład,
  - profilowanie dna wykopu zgodnie z dokumentacją projektową,
  - plantowanie (obrobienie na czysto) dna wykopu
  - zagęszczenie powierzchni wykopu do wielkości podanej w ST,
  - przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
  - koszty związane ze wzmocnieniem podłoża w przypadku braku możliwości uzyskania właściwych wskaźników zagęszczenia
  - wykonanie dróg dojazdowych (jeśli okażą się niezbędne), a następnie ich rozebranie.
- Ogólne zasady dotyczące podstaw płatności podano w „Wymaganiach ogólnych”.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-B-02481:1999	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miary.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntów.
PN-B-10736:1999	Przewody podziemne. Roboty ziemne.