**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach I-V kat.

# Wstęp

## Przedmiot ST

## Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonaniu wykopów w związku z przebudową ulic drogi gminnej nr 114157E „Pustelnik – Kolonia Brzeźnio” na odcinku ok. 1186 mb (km od 0+977 do km 2+163).

## Zakres stosowania ST

## Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

## Zakres robót objętych ST

## Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu wykopów w gruntach kategorii określonych w Dokumentacji Projektowej i obejmują:

1. wykonanie wykopów z transportem gruntu na odkład Wykonawcy,
2. wykonanie wykopów z załadunkiem i transportem gruntu w nasyp.

## Uwaga: Postępowanie z gruntem przeznaczonym na odkład zgodnie z ustaleniami D.U. Nr 62 z dnia 20.06.2001 – Ustawa 627 i 628 z 27.04.2001 „o odpadach”.

## Określenia podstawowe

### Głębokość wykopu – odległość między terenem a osią koryta gruntowego w wykopie mierzona w kierunku pionowym.

### 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 o głębokości przekraczającej 3 m.

### Podłoże nawierzchni – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania, nie mniej jednak niż do głębokości 1 m od zaprojektowanej powierzchni robót ziemnych.

### Podłoże budowli ziemnej (nasypu i wykopu) – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli.

## Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## Ogólne wymagania dotyczące Robót

## Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

# Materiały

## Podział gruntów na kategorie pod względem trudności ich odspajania

**Podział gruntów i innych materiałów na kategorie**

**(tabela ma charakter informacyjny)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kate-goria** | **Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału** | **Gęstość objętościowa w stanie naturalnym**  **Mg/m3** | **Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w %**  **od pierwotnej objętości1)** |
| I | Piasek suchy bez spoiwa | 1,57 | od 5 do 15 |
| II | Piasek wilgotny  Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne  Gleba uprawna z darniną lub korzeniami grubości do 30 mm  Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna  Żwir bez spoiwa lub małospoisty | 1,67  1,77  1,27  1,67  1,67 | od 15 do 25  od 15 do 25  od 20 do 30  od 15 do 25  od 15 do 25 |
| III | Piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półzwarte  Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna | 1,86  1,77 | od 20 do 30  od 20 do 30 |
|  | Glina, glina ciężka i iły wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne, bez głazów | 1,96 | od 20 do 30 |

# Sprzęt

## Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany sprzęt:

## - koparki jednonaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,

## - koparko-spycharki,

## - koparko-ładowarki,

## - spycharki gąsienicowe,

## - ładowarki,

## - zgarniarki,

## - równiarki samojezdne,

## lub inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

## Sprzęt do zagęszczania

## Sprzęt używany do zagęszczania powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

## 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.

## Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania robót. Każdy inny rodzaj sprzętu zagęszczającego zaproponowany przez Wykonawcę powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

# Transport

## Ogólne wymagania dotyczące transportu

## Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

## Transport gruntu

## Do transportu gruntu uzyskanego z wykopu na trasie przeznaczonego na odkład mogą być stosowane następujące środki transportu:

* samochody samowyładowawcze,
* ziemiowozy,
* zgarniarki.

## Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

# Wykonanie robót

## Ogólne zasady wykonania robót

## Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne.

## Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej Specyfikacji.

## Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych. Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Odspajanie i transport gruntów przydatnych, przewidzianych do budowy nasypu są dopuszczalne tylko wówczas, gdy w miejscu wbudowania zapewniono pracę sprzętu gwarantującego rozłożenie i zagęszczenie gruntu zgodnie z wymogami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji. O ile Inżynier zezwoli na czasowe składowanie gruntów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

## Jeżeli grunt jest zamarznięty nie należy odspajać go do głębokości około 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

## Wykonanie wykopów

* + 1. *Roboty przygotowawcze*

## Roboty przygotowawcze - należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST D.01.01.01, D.01.02.02, D.01.02.04 oraz z poleceniami Inżyniera.

## Przed rozpoczęciem robót, wyznaczona zostanie trasa i punkty wysokościowe wraz ze wszystkimi zmianami, zatwierdzonymi prze Inżyniera. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona obmiaru po zdjęciu warstwy humusu.

* + 1. *Odwodnienie wykopów*

## Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót.

## Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

* + 1. *Wykonanie wykopów sprzętem mechanicznym z przewiezieniem gruntu do budowy nasypów bądź na odkład*

## Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po zakończeniu prac można było przystąpić bezzwłocznie do wykonania wzmocnienia podłoża.

* + 1. *Wykonanie wykopów sposobem ręcznym*

## Wykopy sposobem ręcznym należy wykonywać:

## -w przypadkach występowania zinwentaryzowanych urządzeń podziemnych,

## -w dolnej strefie wykopów liniowych, gdzie wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża.

* + 1. *Skarpy wykopów*

## Sposób wykonania skarp wykopów i skarpy rowu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę.

## Dokładność wykonania robót ziemnych w wykopach powinna być sprawdzana co 20 m. Wykonawca ma obowiązek zagęszczania przekrojów poprzecznych tak, aby możliwość kontroli była zachowana co 20 m.

## Dopuszcza się następujące tolerancje:

## - wymiary wykopu w planie nie mogą różnić się od projektowanego wykopu o więcej niż +10 cm i -0 cm, a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych złamań,

## - różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +0 cm i -2cm,

## - pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta,

## - maksymalna głębokość zagłębień na powierzchni skarpy wykopu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3 m.

* + 1. *Rowy*

## Rowy przydrożne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i odpowiadać wymaganiom określonym w PN-S-02204. Szerokość dna rowu i głębokość rowu nie może różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż 5 cm.

* + 1. *Zagęszczenie gruntu i nośność w wykopach*

## Zagęszczenie gruntu w wykopach - w podłożu nawierzchni określane jest na podstawie:

## A) wskaźnika zagęszczenia Is

## Wskaźnik zagęszczenia Is, będzie wyznaczany na podstawie badań gęstości objętościowej szkieletu gruntu (ρ) wg BN-77/8931-12 na próbkach pobranych z podłoża wykopu oraz maksymalnej gęstości objętościowej (ρds) szkieletu gruntu określanej laboratoryjnie dla danego gruntu wg PN-B-04481.

**Wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia Is w wykopach (podłoże)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Odległość od podłoża konstrukcji nawierzchni** | **Minimalna wartość Is dla:** | |
| **Ruch KR1** | **Ruch KR3 i KR5** |
| Górna warstwa podłoża w wykopie o grubości 20 cm | 1,00 | 1,00 |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych | 0,97 | 1,00 |

## B) wtórny moduł odkształcenia (E2) wymagania dla nośności podłoża:

## -drogi kategorii ruchu KR3, KR5 E2 ≥ 45 MPa dla gruntów spoistych i E2 ≥ 60 MPa dla gruntów niespoistych,

## - drogi kategorii ruchu KR1 E2 ≥ 30 MPa dla gruntów spoistych i E2 ≥ 60 MPa dla gruntów niespoistych,

## Wtórny moduł odkształcenia (E2) należy oznaczać przy wtórnym (drugim) obciążeniu płytą o średnicy ≥ 30 cm zgodnie z normą PN-S-02205 (załącznik). Badanie należy przeprowadzić w zakresie od 0,00 do 0,25 MPa. Wartość modułu E2 należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,05 MPa do 0,15 MPa wg wzoru:

## E2=

## w którym:

## D- średnica płyty, mm;

## ∆p- przyrosty obciążenia, MPa;

## ∆s- przyrost odkształcenia, mm.

## Liczba badań wskaźnika zagęszczenia Is lub wtórnego modułu odkształcenia E2 powinna być zgodna z normą PN-S-02205 "Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania" i powinna wynosić dla podłoża w wykopach - nie mniej niż 2 pomiary w przekroju poprzecznym (w zależności od szerokości korony robót ziemnych) co 50 m. Badania te będą prowadzone przez Wykonawcę. Badanie sprawdzające laboratorium Inżyniera conajmniej raz na co piąte badanie Wykonawcy. Jeżeli grunty rodzime w podłożu wykonanego wykopu nie mają wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia Is lub wtórnego modułu odkształcenia E2, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni, podłoże należy dogęścić.

## Jeżeli wymagane zagęszczenie nie może być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia nośności gruntu podłoża, zgodnie z zaleceniami Inżyniera, uzyskując wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia.

* + 1. *Ruch budowlany*

## Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nakładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 metra.

## Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

## Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

# Kontrola jakości robót

## Ogólne zasady kontroli jakości robót

## Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót i wymaganych niniejszą Specyfikacją i PZJ.

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

## - dziennika laboratoryjnego Wykonawcy,

## - Dziennika Budowy,

## - protokołów odbiorców robót zanikających lub ulegających zakryciu.

## Kontrola wykonania wykopów

## Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji klauzulą 5.2 oraz w Dokumentacji Projektowej.

## W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

## - odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,

## - zapewnienie stateczności skarp,

## - odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,

## - dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie). Częstotliwość pomiarów jak w klauzuli 5.2.5.

## - zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w klauzuli 5.2.7.

## Dokładność wykonywania robót

## Wymagania dla wykopów zawarto w klauzuli 5.2.

## Dokładność wykonania robót ma być sprawdzana z zastosowaniem sprzętu geodezyjnego generującego dane numeryczne odpowiednie dla zastosowanego oprogramowania.

## Sprawdzenia należy wykonać w przekrojach oddalonych od siebie nie więcej niż 30 m.

## Badania te będzie prowadził Wykonawca w obecności Inżyniera.

## Badania sprawdzające

## Laboratorium Inżyniera będzie wykonywało badania sprawdzające z częstotliwością określoną przez Inżyniera.

# Obmiar robót

## Jednostką obmiaru robót jest m3 (metr sześcienny) wykonanych wykopów.

## Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

# Odbiór robót

## Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

# Podstawa płatności

## Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje:

* roboty pomiarowe i przygotowawcze,
* oznakowanie prowadzonych robót,
* mechaniczne wykonanie wykopów,
* ręczne wykonanie wykopów,
* załadunek i transport gruntu w nasyp,
* załadunek i transport gruntu na odkład Wykonawcy wraz z jego utylizacją,
* zabezpieczenie i odwodnienie wykopów,
* wyrównanie i plantowanie skarp wykopów,
* przeprowadzenie pomiarów i badań,
* uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

# Przepisy związane

PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.

PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.

BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg