

D-02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

„Budowa drogi rowerowej przy ul. Marynarki Polskiej w Gdańsku – etap 1”

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach nieskalistych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze wykopów w gruntach nieskalistych i obejmują wykonanie wykopów z transportem gruntu na odkład Wykonawcy.

Uwaga: Postępowanie z gruntem przeznaczonym na odkład zgodnie z ustaleniami Dz.U. 2013 poz. 21. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (z późniejszymi zmianami).

2. MATERIAŁY

Nie występują

3. SPRZĘT

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

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

- a. koparki jednozaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
- b. koparko-spycharki,
- c. koparko-ładowarki,
- d. spycharki gąsienicowe,
- e. ładowarki,
- f. zgarniarki,
- g. równiarki samojezdne,
- h. lub inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

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.

4. TRANSPORT

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

Do transportu gruntu uzyskanego z wykopu na trasie celem wbudowania w nasyp lub przeznaczonego na odkład mogą być stosowane następujące środki transportu:

- samochody samowyładowawcze,
- ziemiowozy,
- spycharki,
- zgarniarki.

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz 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".

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.1. Wykonanie wykopów

5.1.1. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze - odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych, usunięcie drzew i krzewów, zdjęcie warstwy humusu, oraz rozbiórki elementów dróg i ulic należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST oraz z poleceniami Inżyniera. Przed rozpoczęciem robót, wyznaczona zostanie trasa i punkty wysokościowe wraz ze wszystkimi zmianami, zatwierdzonymi przez Inżyniera. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona obmiaru po zdjęciu warstwy humusu.

5.1.2. 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.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie odprowadzenia wód opadowych oraz wód gruntowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. W przypadku zaniedbań lub niedopatrzeń jeżeli grunt ulegnie nawodnieniu Wykonawca ma obowiązek usunięcia takiego gruntu i zastąpienia go gruntem przydatnym do budowy. W przypadku wykonywania wykopów poniżej zwierciadła wód gruntowych Wykonawca zobowiązany jest do opracowania projektu szczegółowej technologii odwodnienia wykopu, uwzględniającego lokalne uwarunkowania terenowe.

5.1.3 Wykonanie wykopów

Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

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

Jeżeli podczas prowadzenia prac okaże się, że grunty te nadają się do wbudowania w nasyp to należy je wbudować w nasyp. Decyzję taką powinien podjąć Inżynier po dostarczeniu odpowiednich wyników badań przez Wykonawcę.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne (kable, rurociągi itp.), niewykazane w Dokumentacji Projektowej, wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inżyniera.

Wykopy sposobem ręcznym należy wykonywać:

- w przypadkach występowania zinwentaryzowanych urządzeń podziemnych,
- w dolnej strefie wykopów liniowych, gdzie wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża.

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

5.1.4 Skarpy wykopów

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.

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. Dopuszczalne tolerancje zostały określone w punkcie 6.2. Podane tolerancje nie dotyczą usuwania gruntów z wykopu, spod wody. W takim przypadku, nadzór geotechniczny powinien określić ukształtowanie skarp wykopu, ich podcięcia i tolerancje (biorąc pod uwagę rzeczywiste warunki gruntowo-wodne na budowie), o ile brak jest takich informacji w dokumentacji projektowej. W przypadku występowania na skarpach wykopu sączeń wody gruntowej powodujących nawodnienie skarpy Wykonawca na własny koszt opracuje projekt zabezpieczenia takich skarp i po jego zatwierdzeniu przez Inżyniera wykona wszystkie niezbędne roboty z nim związane.

5.1.6. 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.

5.2. Zagęszczenie gruntu w wykopach

Górna warstwa podłoża gruntowego w wykopach oraz w miejscach zerowych robót ziemnych powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla zagęszczenia podłoża w wykopach

	Wskaźnik zagęszczenia warstwy IS	Wtórny moduł odkształcenia na powierzchni warstwy E2 [MPa]	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste
<ul style="list-style-type: none"> od 0 do 30 cm poniżej niwelety robót ziemnych (czyli od spodu podbudowy pomocniczej) Poniżej 30 cm od niwelety robót ziemnych 	1,00	-	80
	0,97	45	60
Chodniki, ścieżki rowerowe	0,97	-	-
Na wszystkich drogach - wskaźnik odkształcenia (stosunek modułów E2 / E1)			
<ul style="list-style-type: none"> dla piasków, żwirów i pospółek (Pr, Ps, Pd, Ż, Po) dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G) dla gruntów różnoziarnistych (Żg, Pg, Gp) 		$< 2,2$ $< 2,0$ $< 3,0$	

Przy podłożu, dla którego $E2 < 45$ MPa (grunty spoiste) lub $E2 < 60$ MPa (grunty niespoiste) wymagane jest dodatkowe wzmocnienie. W miejscach, w których nie przewidziano wzmocnienia lub przewidziano wzmocnienie i nie można osiągnąć wymaganych wartości należy zastosować, w porozumieniu z Projektantem, dodatkowe wzmocnienie.

Przy podłożu, dla którego $E < 25$ MPa (grunty poza klasyfikacją grup nośności podłoża) wymagane jest indywidualne wzmocnienie, podobnie jak dla gruntów organicznych. W miejscach, w których nie przewidziano wzmocnienia lub przewidziano wzmocnienie i nie

można osiągnąć wymaganych wartości należy zastosować, w porozumieniu z Projektantem, dodatkowe wzmocnienie. Dodatkowe wzmocnienie zostanie określone podczas prowadzenia prac na podstawie badań wykonanych w tych miejscach. Dodatkowe wzmocnienie zaproponuje Wykonawca i po zatwierdzeniu przez Inżyniera wykona je w ramach wzmocnienia podłoża w wykopach bez dodatkowej zapłaty.

5.3. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m. 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, powinna zostać wykonana przed przystąpieniem do wbudowywania kolejnych warstw nawierzchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Zagęszczenie i nośność podłoża

Liczba badań wskaźnika zagęszczenia I_s lub wtórnego modułu odkształcenia E_2 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.

Mogą być stosowane następujące metody badania zagęszczenia:

- a. metoda wolunometru,
- b. metoda wciskanego cylindra (za zgodą Inżyniera).

W zależności od zmienności gruntu Wykonawca uzgodni z Inżynierem częstotliwość wyznaczania maksymalnej gęstości szkieletu gruntowego i optymalnej wilgotności w badaniu Proctora.

Do badań kontrolnych, za zgodą Inżyniera, można stosować płytę dynamiczną. Wówczas należy przeprowadzić kalibrację wyników uzyskanych z płyty dynamicznej z płytą VSS.

Zagęszczenie i nośność jest prawidłowa, jeżeli spełnia wymagania podane w tablicy 1.

Jeżeli grunty rodzime w podłożu wykonanego wykopu nie mają wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub wtórnego modułu odkształcenia E_2 , to przed ułożeniem platformy roboczej lub 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.

6.2 Dokładność wykonania wykopów

W przypadku rzędnych wysokościowych dla dróg klasy S należy je określać w siatce nie większej niż 10 m x 10 m wraz ze sprawdzeniem rzędnych w osi jezdni oraz rzędnych obu krawędzi jezdni.

Dokładność wykonania wykopów i rowów należy sprawdzać:

- a. na prostych co 50 m,
- b. na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m,
- c. na łukach o $R < 100$ m co 25 m,
- d. w miejscach przekrojów poprzecznych,

oraz we wszystkich punktach budzących wątpliwości.

Dokładność wykonania robót ziemnych powinna spełniać następujące wymagania:

- a. 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,
- b. różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +0 cm i -2cm,
- c. pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta,
- d. maksymalna głębokość zagłębień na powierzchni skarpy wykopu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łątą 3 m.
- e. spadki poprzeczne nie mogą się różnić o więcej niż 1%,
- f. szerokość dna rowów nie może różnić się o więcej niż 5 cm.

6.3. Badania sprawdzające

Laboratorium Inżyniera będzie wykonywało badania sprawdzające z częstotliwością zgodną z normą PN-S-02205:1998.

6.3. Postępowanie z wadliwie wykonanym wykopem

Jeżeli wykonane części wykopu nie będą spełniały wymagań niniejszych ST, wszelkie takie części wykopu zostaną przez Wykonawcę naprawiony na jego koszt w sposób uzgodniony z Inżynierem.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru jest 1 m³ (metr sześcienny) wykonanych robót w wykopach, w gruntach nieskalistych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1 m³ wykopów obejmuje:

- a. prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- b. roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- c. oznakowanie prowadzonych robót,
- d. mechaniczne wykonanie wykopów,
- e. ręczne wykonanie wykopów,
- f. przerzut poprzeczny gruntu w nasyp,
- g. transport podłużny gruntu w nasyp,
- h. załadunek i transport gruntu na odkład Wykonawcy wraz z jego utylizacją,
- i. zagęszczenie podłoża gruntowego w wykopie,
- j. profilowanie dna wykopu, rowów i skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- k. zabezpieczenie i odwodnienie wykopów,
- l. wykonanie niezbędnego odwodnienia w trakcie robót,
- m. wyrównanie skarp wykopów,
- n. zabezpieczenie skarp przed rozmywaniem,
- o. projekt zabezpieczenia sączów i wysięków ze skarp,
- p. wykonanie drenów skarpowych,
- q. wykonanie wymaganych w ST badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych,
- r. utylizacja gruntu nie nadającego się do wbudowania w nasyp,
- s. budowa dróg tymczasowych niezbędnych do prowadzenia robót wraz z ich rozbiórką,
- t. koszty za zajęcie terenu podczas wykonywania robót,
- u. uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- v. inne niezbędne czynności bezpośrednio związane z wykonaniem wykopu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
 2. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
 3. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
 4. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
 5. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
 6. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
 7. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg
 8. Dz.U. 2013 poz. 21. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (z późniejszymi zmianami).
-