

D-02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Zadanie „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 224 na odcinku Godziszewo - węzeł autostrady A-1 Stanisławie.**” – ETAP IIB.

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 rodzimych nieskalistych i obejmują:

- a) wykonanie wykopów z przerzutem poprzecznym gruntu w nasyp,
- b) wykonanie wykopów z transportem podłużnym gruntu w nasyp
- c) wykonanie wykopów z transportem gruntu na odkład Wykonawcy.
- d) przebudowy niezinwentaryzowanych i uszkodzonych drenaży kolidujących z inwestycją

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”. (z późniejszymi zmianami).

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę.
Klasa robót:	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.
Kategoria robót:	45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

1.6 Określenia podstawowe

Pozostałe określenia podstawowe podano w D-M-00.00.00.

2. MATERIAŁY

2.1. Zasady wykorzystania gruntów

Podział gruntów pod względem przydatności do wykonywania budowli ziemnych podano w tablicy wg normy PN-S-02205:1998. Jako materiał przydatny określa się materiał przeznaczony do wbudowania w korpus drogowy spełniający wymagania podane w tabeli 1.

Materiał przydatny określa się jako materiał odspojony na terenie budowy, spełniający wymagania podane w tabeli 3, przeznaczony do wbudowania w korpus drogowy. Dla odpadów powinien być spełniony warunek ograniczonej wymywalności związków

chemicznych i metali ciężkich do wód gruntowych.

Materiał nieprzydatny określa się jako materiał nie spełniający wymagań podanych w tabeli 1. Do materiałów nieprzydatnych zalicza się ponadto następujące materiały lub składniki materiałów:

- a. Torf, materiały z moczarów, bagien i mokradeł.
- b. Kłody, pnie oraz materiały ulegające rozkładowi.
- c. Materiały w stanie zamarzniętym.
- d. Materiały podatne na samozapalenie, z wyjątkiem przepalonych odpadów z węgla kamiennego.
- e. Materiał niebezpieczny o właściwościach chemicznych lub fizycznych wymagający zastosowania specjalnych środków w celu odspojenia, przemieszczenia, składowania, transportu i usunięcia, stanowi szczególną kategorię i jest klasyfikowany oddzielnie.
- f. W przypadku wykopalisk klasy archeologicznej, roboty należy wstrzymać do czasu podjęcia decyzji archeologa wojewódzkiego.

Tabela 1 - Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
	2. Żwiry i pospółki, również gliniaste	2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste	gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
	3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane	3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	
	4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku	4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	od nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste	w miejscach suchych lub przejściowo

	różnoziarnistości $U \geq 15$	oraz inne o $w_l < 35\%$	zawilgoconych
	5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat)	6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności w_l od 35 do 60%	do nasypów nie wyższych niż 3m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
	6. Łupki przywęglowe przepalone	7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej ponad 2%	gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
	7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2%	8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	o ograniczonej podatności na rozpad – łączne straty masy do 5%
		9. Iłołupki przywęglowe nieprzepalone	gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki	1. Żwiry i pospółki gliniaste	pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
	2. Piaski grubo i średnioziarniste	2. Piaski pylaste i gliniaste	
	3. Iłołupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziaren mniejszych od 0,075 mm	3. Pyły piaszczyste i pyły	
	4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%.	
		5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego	
		6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej $> 2\%$	
		7. Żużle	drobnoziarniste i

		wielkopieczowe i inne metalurgiczne	nierozpadowe: straty masy do 1 %
		8. Piaski drobnoziarniste	o wskaźniku nośności wnos $W_{nos} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

2. Wysadzinowość gruntów

a) Wysadzinowość gruntów użytych do robót ziemnych należy określać na podstawie kryteriów podanych w tablicy/2 poniżej:

Tabela 2 - Podział gruntów pod względem wysadzinowości

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
	1	2	3	4	5
1	Rodzaj gruntu	-	<ul style="list-style-type: none"> • rumosz niegliniasty • żwir • pospółka • piasek gruby • piasek średni • piasek drobny • żużel nierozpadowy 	<ul style="list-style-type: none"> • piasek pylasty • zwietrzelina gliniasta • rumosz gliniasty • żwir gliniasty • pospółka gliniasta 	<u>mało wysadzinowe</u> <ul style="list-style-type: none"> • glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła • ił, ił piaszczysty, ił pylasty <u>bardzo wysadzinowe</u> <ul style="list-style-type: none"> • piasek gliniasty • pył, pył piaszczysty • glina piaszczysta, glina, glina pylasta • ił warwowy
2	Zawartość cząstek w procentach na podstawie PN-B-04481 $\leq 0,075\text{mm}$ $\leq 0,02\text{ mm}$	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna, Hkb, na podstawie	m	$< 1,0$	$\geq 1,0$	$> 1,0$

	PN-B-04493				
4	Wskaźnik piaskowy SE na podstawie -EN 933-8 (zał. A) w %		> 35	od 25 do 35	< 25

Uwagi

Podstawowym kryterium jest zawartość drobnych cząstek gruntu, a dodatkowymi, stosowanymi w przypadkach wątpliwych, wskaźnik piaskowy i kapilarność bierna.

Wskaźnik piaskowy stanowi kryterium oceny gruntów niespoistych, zwłaszcza zbliżonych do mało spoistych. W przypadku rozbieżnej oceny według różnych kryteriów decydują wyniki najmniej korzystne.

2.2. Materiały drenaż.

Do budowy drenażu należy użyć materiałów zalecanych przez Zarządcę drenażu (bądź inny podmiot w którego gestii leży utrzymanie danych drenaży). W przypadku braku możliwości ustalenia zarządcy należy odtworzyć z materiału, który został odkopany lub uszkodzony. Jeżeli niniejszy materiał nie jest już produkowany należy zastosować dwie studnie drenarskie w pobliżu granic pasa drogowego i połączyć je nowym rurociągiem drenarskim pełnym lub z otworami o średnicy min. 200 mm w otulinie z włókna kokosowego (włókno - opcjonalnie uzależnione od rodzaju drenażu) w zasypce żwirowej o szerokości minimum szerokości rury drenarskiej wykonanej do warstw konstrukcyjnych projektowanego obiektu. Średnica rury drenarskiej nie może być mniejsza niż średnica istniejącego drenażu,. Należy zastosować studnie z tworzywa sztucznego o średnicy zapewniającej właściwe połączenie rurociągów nie mniejszej niż 400 mm z osadnikiem o głębokości. 500 mm. Należy stosować wyżej opisane parametry studni i rurociągów drenarskich.

2.3. Grunt do zasypania wykopów pod sieci uzbrojenia terenu

DO ZASYPYWANIA WYKOPÓW NIE MOŻE BYĆ UŻYTY GRUNT WYDOBYTY Z TEGO SAMEGO WYKOPU. WYKOPY NALEŻY ZASYPYWAĆ POSPÓŁKĄ.

3. SPRZĘT

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

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

- koparki jednozaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
- koparko-spycharki,
- koparko-ładowarki,
- spycharki gąsienicowe,
- ładowarki,
- zgarniarki,
- równiarki samojezdne,
- lub inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

- drenaż – koparki, zagęszczarki, dźwig, niwelator, drobny sprzęt do wykonania robót

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” punkt 4.

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 zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Dodatkowo Wykonawca z uprawnionym geodetą zobowiązany jest do wykonania szczegółowych pomiarów terenu objętego robotami ziemnymi jednocześnie opracowując projekt, z którego będą wynikać ilości robót ziemnych. Pomiary mają być wykonane przez uprawnianego geodetę przed rozpoczęciem robót i zatwierdzone u inspektora oraz porównane z mapą. W przypadku różnic pomiędzy mapą, a terenem należy je wskazać przed rozpoczęciem robót tak aby geodeta opracowujący mapę do celów projektowych mógł się ustosunkować i wyjaśnić różnice pomiarów. Pomiary również należy wykonać po robotach ziemnych, tak aby można było ocenić ilości robót ziemnych. Geodeta bierze pełną odpowiedzialność za błędy pomiarowe na podstawie, których wykonawca uzyskał zwiększenie zakresu robót. W ramach ceny Projektant lub Inspektor może polecić wykonanie dodatkowych pomiarów. Również przy planowaniu rozmieszczenia przez wykonawcę robót gruntów z podziałem na przydatne i nieprzydatne do budowy nasypu lub do użycia w pas drogowy, wykonawca będzie posiłkował się geologiem na podstawie dodatkowych odwiertów, które zostaną wykonane w ramach ceny jednostkowej.

Przy zbliżeniach do istniejących sieci wykonawca zobowiązany jest do wytyczenia palikami orientacyjny przebieg sieci w celu wyznaczenia strefy wykonywania robót ręcznie. Roboty ziemne przy drenażach należy wykonywać ręcznie i z dużą ostrożnością tak aby nie

przerwać istniejącego sytemu drenaży.

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 Inspektora Nadzoru.

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 D.01.01.01, D.01.02.01, 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 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.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych. W przypadku braku możliwości odwodnienia liniowego należy zastosować mechaniczne osuszanie terenu budowy np.: pompy, igłofiltru itp., których koszty należy wliczyć w niniejszą jednostkę obmiarową.

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.

5.14 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.

5.1.5. Rowy

Rowy przydrożne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i odpowiadać wymaganiom określonym w PN-S-02204:1997. Szerokość dna rowu i głębokość rowu nie może różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż 5 cm.

5.1.6. Umocnienie ścian wykopów.

Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót wg, SST i zaleceń Inżyniera zgodnie z warunkami BHP. W szczególności zabezpieczenie może polegać na:

- stosowaniu bezpiecznego nachylenia skarp wykopów,
- podparciu lub rozparciu ścian wykopów,
- stosowaniu ścianek szczelnych wraz z opracowaniem dokumentacji

Do podparcia lub rozparcia ścian wykopów można stosować drewno, elementy stalowe lub inne materiały zaakceptowane przez Inżyniera.

5.1.7 Drenaż

Kolidujące drenaże z inwestycją lub uszkodzone drenaże należy odbudować zgodnie z wydanymi warunkami przez Zarządcę. W przypadku gdy ustalenie zarządcy jest niemożliwe należy istniejące drenaże, kolidujące z Inwestycją przebudować umieszczając dwie studnie drenarskie w pobliżu granic pasa drogowego i połączyć je nowym rurociągiem drenarskim pełnym lub z oczkami o średnicy min. 200 mm w otulinie z włókna kokosowego (włókno - opcjonalnie uzależnione od rodzaju drenażu) w zasypce żwirowej o szerokości minimum szerokości rury drenarskiej wykonanej do warstw konstrukcyjnych projektowanego obiektu. Średnica rury drenarskiej nie może być mniejsza niż średnica istniejącego drenażu,. Należy zastosować studnie z tworzywa sztucznego o średnicy zapewniającej właściwe połączenie rurociągów nie mniejszej niż 400 mm z osadnikiem o głębokości. 500 mm. W razie konieczności wynikającej np.: z przyjętych rozwiązań projektowanych bądź istniejących obiektów należy zastosować odpowiednią ilość studni pośrednich. Wszystkim istniejącym wylotom drenaży w obrębie prowadzonych robót należy zapewnić odprowadzenie wód do najbliższego odbiornika lub, jeżeli to niemożliwe, do kanalizacji deszczowej. Należy stosować wyżej opisane parametry studni i rurociągów drenarskich. Koszty związane z przebudową drenaży zapewniającą właściwe odwodnienie pasa drogowego i terenów przyległych należy ująć w cenie jednostkowej niniejszej specyfikacji dotyczącej wykonania wykopów. W przypadku gdy należy wyjść poza pas drogi w celu dokonania pełnej przebudowy należy uzyskać zgodę właściciela nieruchomości na wykonanie robót

5.2. Zagęszczenie gruntu w wykopach

Górna warstwa podłoża gruntowego w wykopach oraz w miejscach zerowych robót ziemnych powinna spełniać wymagania podane w tabeli 3.

Tabela 3. Wymagania dla zagęszczenia podłoża w wykopach

	Wskaźnik zagęszczenia warstwy IS	Wtórny moduł odkształcenia na powierzchni warstwy E2 [MPa]	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Drogi o ruchu KR3 - KR 6	1,00	120	120
• od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych (stabilizacja)			

<ul style="list-style-type: none"> • (od 20 do 50 cm poniżej niwelety robót ziemnych • Poniżej 50 cm od niwelety robót ziemnych 	1,00 -	100 45	100 60
Drogi o ruchu KR 1 – KR 2 <ul style="list-style-type: none"> • od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych (stabilizacja) • od 20 do 40 cm poniżej niwelety robót ziemnych • Poniżej 40 cm od niwelety robót ziemnych 	1,00 1,00	100 80 45	100 80 60
Chodniki	0,95	-	-
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		

Zakres wzmocnień podłoża jest orientacyjny. W trakcie prowadzenia prac należy doprecyzować zakres na podstawie stwierdzonych w czasie realizacji warunków gruntowych w podłożu, decyzje o zmianie wzmocnienia podłoża podejmuje Inżynier.

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.

5.4 Materiały niebezpieczne

W przypadku odkrycia w trakcie robót materiałów niebezpiecznych, Wykonawca powinien niezwłocznie powiadomić Inżyniera. Wykonawca powinien zastosować wszelkie zadysponowane przez Inżyniera niezbędne środki, w celu bezpiecznego wydobywania i usunięcia niebezpiecznych materiałów w uzgodnieniu z właściwymi służbami ratowniczymi i organami ochrony środowiska.

5.5 Usunięcie materiałów nieprzydatnych

Podczas wykonywania wykopów w gruntach torfowych, w namule lub w innym nieprzydatnym gruncie, materiały takie należy usunąć do pełnej głębokości ich zalegania, o ile nie przewidziano inaczej w dokumentacji projektowej. Odspojony materiał nieprzydatny należy zastąpić

materiałem przydatnym, spełniającym wymagania podane w tablicy 2 w PN-S-02205, lub jak to określono inaczej w dokumentacji projektowej, a następnie zagęścić zgodnie z metodami zagęszczania podanymi w pkt. 5.2.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

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) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w punkcie 5.2.

6.1. Zagęszczenie i nośność podłoża

- a) wskaźnika zagęszczenia I_s wg norm: PN-S-02205:1998 EC 7,
- b) porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia (wskaźnik odkształcenia I_o , wg PN-S-02205:1998).
- c) Oceny cech nośności warstwy gruntu dokonuje się na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 (PN-S-02205:1998), za pomocą obciążenia statycznego płytą o średnicy 300 mm (Tabela 2), lub w stosownej części przyszłego dokumentu odniesienia ją zastępującego.
- d) Końcowe obciążenie doprowadza się do maksymalnego nacisku wg Tabeli 4:
 - 0,25 MPa - przy badaniu gruntu podłoża lub górnej części nasypu, obliczenia wykonuje się dla zakresu odkształceń i nacisków 0,05 – 0,15 MPa
 - 0,35 MPa - przy badaniu ulepszanego podłoża nawierzchni oraz warstw konstrukcyjnych, obliczenia wykonuje się dla zakresu odkształceń i nacisków 0,15 – 0,25 MPa

Tabela 4. Badanie nośności gruntu

Badanie nośności gruntu – płyta naciskowa \varnothing 300 mm (VSS)			
Warstwa konstrukcyjna	Końcowy maksymalny nacisk [MPa]	Zakresy nacisków [MPa]	
		Górny zakres nacisków do odczytu odkształceń	Dolny zakres nacisków do odczytu odkształceń
Warstwy gruntu podłoża oraz górne warstwy	0,25	0,05	0,15

e) Dopuszcza się również stosowanie innych metod określania zagęszczenia, jak przykładowo płytą dynamiczną, aparatem izotopowym, LPD, sonda DCP, FWD, EDG itp., z uwzględnieniem właściwych dla danej metody ograniczeń w zakresie stosowalności (przykładowo: płytę dynamiczną można stosować tylko do gruntów niespoistych lub spoistych w stanie półzwartym lub zwartym, o uziarnieniu do 63 mm i w zakresie $E_{vD} = 15 \div 70$ MPa) oraz potwierdzonej i uznawanej korelacji do przywołanych wyżej metod tradycyjnych. Konieczna jest korelacja badań płytą statyczną i dynamiczną dla danego rodzaju gruntu.

6.2 Dokładność wykonania wykopów

W przypadku rzędnych wysokościowych 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:

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

oraz we wszystkich punktach budzących wątpliwości.

Dokładność wykonania robót ziemnych powinna spełniać następujące wymagania:

- 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 łąką 3 m.
- spadki poprzeczne nie mogą się różnić o więcej niż 1%,
- szerokość dna rowów nie może różnić się o więcej niż 5 cm.

6.3 Kontrola robót drenarskich

- a) zgodność robót z wydanymi warunkami
- b) zapewnienie odpływu wód na podstawie wykonanych pomiarów geodezyjnych
- c) uzyskanie zagęszczeń określonych w SST D.02.03.01
- d) uzyskanie protokołu odbioru od Zarządcy

6.4 Badania sprawdzające

Laboratorium Wykonawcy będzie wykonywało badania sprawdzające z częstotliwością zgodną z normą PN-S-02205:1998. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych wg tabeli 5:

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łąką 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 $R \geq 100$ m; co 50 m na łukach < 100 m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości	± 10 cm
2	Pomiar szerokości dna rowów		± 5 cm
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego		+ 1, - 3cm
4	Pomiar pochylenia skarp		$\pm 10\% \text{tga}$
5	Pomiar równości powierzchni korpusu		± 3 cm
6	Pomiar równości skarp		± 10 cm
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych.	- 3, + 1cm
8	Badanie zagęszczenia i nośności gruntu	Zagęszczenie i nośność określa się dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na każde 500 m ³ nasypu.	-

6.5. 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” punkt 7.

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:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie prowadzonych robót,
- mechaniczne wykonanie wykopów,

- ręczne wykonanie wykopów,
- przerzut poprzeczny gruntu w nasyp,
- transport podłużny gruntu w nasyp,
- załadunek i transport gruntu na odkład Wykonawcy wraz z jego utylizacją,
- zagęszczenie podłoża gruntowego w wykopie,
- profilowanie dna wykopu, rowów i skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów,
- wykonanie niezbędnego odwodnienia w trakcie robót,
- wyrównanie skarp wykopów,
- zabezpieczenie skarp przed rozmywaniem,
- projekt zabezpieczenia sączów i wysięków ze skarp,
- odtworzenie i przebudowa uszkodzonych drenaży,
- wykonanie wymaganych w ST badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych,
- utylizacja gruntu nie nadającego się do wbudowania w nasyp,
- budowa dróg tymczasowych niezbędnych do prowadzenia robót wraz z ich rozbiórką,
- koszty za zajęcie terenu podczas wykonywania robót,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- inne niezbędne czynności bezpośrednio związane z wykonaniem wykopu.

Drenaż – płaci się za 1 mb wykonanego drenażu

- a) prace pomiarowe i przygotowawcze, prace geodezyjne
- b) uzyskanie warunków wraz z wykonaniem opracowania do uzgodnień
- c) uzyskanie uzgodnienia oraz zgód na wyjście poza pas drogi
- d) wykonanie wykopu z transportem urobku i jego ewentualną utylizacją
- e) odwodnienie wykopu powierzchniowe lub mechaniczne
- f) zabezpieczenie ścian wykopu pod drenaż zgodnie z niniejszą specyfikacją techniczną dla wykopów
- g) zakup i wbudowanie materiałów
- h) wykonanie zasyпки do warstw konstrukcyjnych obiektów
- i) wykonanie przycisku jeżeli nie będzie możliwe wykonanie robót odkrywkowych
- j) przeprowadzenie pomiarów i badań
- k) uzyskanie protokołu odbioru

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki
PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
BN-77/6931-12 Kontrola zagęszczenia gruntu
PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.