

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

- 02 -

ROBOTY ZIEMNE

SPIS TREŚCI

1. WTEP.	29
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.	29
1.2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ.	29
1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	29
2. WYMAGANIA MATERIAŁOWE.	30
2.1. RODZAJ GRUNTU.	30
2.2. CHARAKTERYSTYKA GRUNTU.	30
2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁU.	30
3. WYMAGANIA SPRZĘTOWE.	30
4. WYMAGANIA TRANSPORTOWE.	31
5. WYKONANIE ROBÓT.	31
5.1 WYMAGANIA OGÓLNE	31
5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.	31
5.2.1. Prace geodezyjne.	31
5.2.2. Prace organizacyjne.	31
5.2.3. Oczyszczenie terenu.	31
5.2.4. Usunięcie i składowanie darniny.	31
5.2.5. Usunięcie humusu.	32
5.2.6. Lokalizacja uzbrojenia podziemnego.	32
5.2.7. Odwodnienie wykopów.	32
5.3. WYKONANIE WYKOPÓW.	33
5.3.1. Wykopy mechaniczne.	33
5.3.2. Wykopy ręczne.	34
5.3.3. Przygotowanie dna wykopu.	34
5.3.4. Wymiana gruntu.	34
5.3.5. Składowanie urobku.	34
5.4. ZABEZPIECZENIE ROBÓT ZIEMNYCH.	35
5.5. ZASYPYWANIE WYKOPÓW.	35
5.5.1. Etapy zasypywania wykopów.	35
5.5.2. Warunki zasypywania wykopów.	35
5.5.3. Zagęszczanie gruntu.	36
5.6. ODTWORZENIE NAWIERZCHNI.	37
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	37
6.1. WYMAGANIA OGÓLNE.	37
6.2. BADANIA PRZYDATNOŚCI GRUNTÓW.	38
6.3. BADANIE ZAGĘSZCZENIA.	38
7. OBMAR	39
8. ODBIÓR ROBÓT	39
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	39
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	40
10.1. NORMY.	40

ROBOTY ZIEMNE

1. WTEP.

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.

- ❖ Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z budową sieci kanalizacyjnej.

Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

KATEGORIA	45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
-----------	------------	-------------------------------------------------------------------

1.2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ.

- ❖ W zakres Robót, których dotyczy Specyfikacja Techniczna wchodzi:

roboty ziemne:

- wytyczenie trasy,
- oczyszczenie i przygotowanie terenu do prac,
- odwodnienie wykopów,
- wykopy liniowe wąsko przestrzenne wraz z umocnieniem i rozbiórką umocnienia,
- wykonanie podłoża pod rurociągi,
- złożenie mas ziemnych na odkład,
- wywóz i dowóz gruntu na wymianę,
- wywóz nadwyżki gruntu,
- wykonanie obsypki w zakresie rurociągów,
- zasypanie wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu,
- zabezpieczenie Robót przed niszczącym działaniem wód opadowych.

1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Skarpa - zewnętrzna wzmocniona boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań,

Odkład - miejsce składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów,

Przeszkoda – obiekt, urządzenie, instalacje zlokalizowane na terenie prowadzonych Robót,

Głębokość wykopu – odległość między terenem a osią wykopu gruntowego mierzone w kierunku pionowym.

Objętość wykopu – iloczyn szerokości, średniej głębokości i długości wykopu.

Podsypka – materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem i obsypką,

Obsypka – materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką, otaczający przewód.

Zasyпка – materiał gruntowy wypełniający wykop ponad obsypką.

Podłoże naturalne – podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.

Droga tymczasowa – specjalnie przygotowana droga, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących Roboty budowlane na czas ich wykonywania, przewidziana do usunięcia po zakończeniu Robót.

2. WYMAGANIA MATERIAŁOWE.

2.1. RODZAJ GRUNTU.

- ❖ Przy Robotach ziemnych rozróżniamy grunty:
 - wydobyte z wykopów i składowany na odkład,
 - wydobyte z wykopów i składowany poza Placem budowy,
 - żwirowe i piaszczyste zakupione i dowiezione spoza Placu budowy – na podsypkę, obsypkę i wymianę.

2.2. CHARAKTERYSTYKA GRUNTU.

- ❖ Charakterystyka gruntów występujących w wykopach:
 - w pasie robót ziemnych występują grunty, które powinny być użyte do ponownego wbudowania.
- ❖ Materiał wykorzystywany do wykonania podsypki i obsypki rurociągów powinien spełniać następujące warunki:
 - grunt kategorii I-II – piasek sypki drobno, średnio lub gruboziarnisty,
 - bez części o wymiarach powyżej 20 mm,
 - bez części pochodzenia organicznego,
 - bez części gruntu wysadzinowego,
 - materiał nie zmrożony,
 - bez ostrych kamieni lub innego łamanego materiału,

2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁU.

- ❖ Grunty powinny być składowane jak najbliżej wykonanego odcinka rurociągu. Podłoże składowiska powinno być równe z odpowiednim odwodnieniem. Kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszywa.

3. WYMAGANIA SPRZĘTOWE.

- ❖ Wykonawca przystępujący do wykonania Robót ziemnych w gruntach kat I-IV powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:
 - odspajania i wydobywania gruntów,
 - transportu mas ziemnych,
 - załadunku gruntu,
 - zasypywania wykopów,
 - zagęszczania gruntu w wykopach.
- ❖ Sprzęt wykorzystany do wykonania robót musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących przepisach oraz spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów tj. gwarantować właściwą jakość Robót.
- ❖ Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:
 - koparki jednoznaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
 - spycharki,

- ładowarki,
- sprzęt do zagęszczenia gruntu (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.)
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora.

4. WYMAGANIA TRANSPORTOWE.

- ❖ Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu.
- ❖ Do transportu gruntu uzyskanego z wykopu mogą być stosowane następujące środki transportu:
 - samochody skrzyniowe,
 - samochody samowyładowcze,

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1 WYMAGANIA OGÓLNE

- ❖ Podstawę do wytyczenia trasy, oznaczenia rzędnych posadowienia rurociągów, rodzaju wykonywanego wykopu stanowi Dokumentacja projektowa.

5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.

5.2.1. Prace geodezyjne.

- ❖ Uprawnione służby geodezyjne Wykonawcy dokonają wytyczenia i trwałego oznaczenia Robót w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych w nawiązaniu do reperów roboczych.
- ❖ Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy. Na każdym odcinku należy ustalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia osi rurociągu podczas prowadzenia Robót.

5.2.2. Prace organizacyjne.

- ❖ Wyznaczyć drogi dowozu do strefy montażowej.
- ❖ Wyznaczyć w terenie miejsca składowania poszczególnych Materiałów.

5.2.3. Oczyszczenie terenu.

- ❖ Oczyszczenie terenu polega na usunięciu ogrodzeń oraz zabezpieczeniu instalacji naziemnych.

5.2.4. Usunięcie i składowanie darniny.

- ❖ Z terenów zielonych należy zdjąć i składować darninę poza granicą Robót ziemnych. Darninę należy ułożyć w stosy o wysokości do 1 m, warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Składowanie powinno odbywać się nie dłużej niż 30 dni, stosy polewać wodą w miarę potrzeb.

5.2.5. Usunięcie humusu.

- ❖ Przed wykonaniem wykopów należy zdjąć wierzchnią warstwę gleby – humus w celu późniejszego wykorzystania. Humus należy składować w przyzmach o wysokości do 2 m, zabezpieczyć przed zanieczyszczeniami, nie dopuszczać do mieszania z innymi frakcjami. Obsiać mieszankami traw przy dłuższym składowaniu.

5.2.6. Lokalizacja uzbrojenia podziemnego.

- ❖ Wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia i przebiegu istniejącego uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem ich użytkowników. Porównać z Dokumentacją Projektową.
- ❖ W przypadku wykrycia nie zinwentaryzowanego uzbrojenia należy roboty przerwać, wykop zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inspektora.
- ❖ W miejscach skrzyżowań lub zbliżeń do sieci podziemnych prace wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Wykonać odpowiednie zabezpieczenia przewodów lub rurociągów przez osłonięcie dwudzielną rurą ochronną oraz wykonanie podwieszenia lub podparcia w sposób zapewniający ich eksploatację.

5.2.7. Odwodnienie wykopów.

- ❖ Przy poziomie wody gruntowej występującej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie na czas trwania prac.
- ❖ Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. Należy zachować odpowiedni spadek podłużny a przekrojom poprzecznym nadać spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Wody opadowe należy odprowadzić poza teren Robót ziemnych.
- ❖ Przy budowie w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i pory roku mogą wystąpić wody gruntowe, dopuszcza się następujące metody odwodnienia:
 - powierzchniowa,
 - drenażu poziomego,
 - depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej,
 - igłofiltrów wpłukiwanych w grunt w odległości 1 m od wykopu.

Proponuje się by:

- przy poziomie zwierciadła wody gruntowej do wysokości 0,5 m ponad dnem wykopu stosować odwodnienie powierzchniowe poprzez drenaż lub rowek wykonany wzdłuż jednej ze ścian wykopu ze spadkiem w kierunku studzienek zbiorczych w rozstawie max co 50 m.
 - przy poziomie większym niż 0,5 m poziomie wody gruntowej ponad dnem wykopu należy wykonać odwodnienie wgłębne za pomocą igłofiltrów. Igłofiltry rozmieszczać należy jedno- lub dwustronnie wg potrzeb.
- ❖ Niezależnie od odwadniania wykopów należy skutecznie odprowadzać wody opadowe chroniąc grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

- ❖ Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek ich usunięcia i zastąpienia gruntami przydatnymi. Koszty związane z tą wymianą gruntu obciążają Wykonawcę.
- ❖ Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania Robót.
- ❖ W wycenach ofertowych ryczałtowych należy przewidzieć łączne koszty wpłukiwania zestawów igłofiltrowych, odwodnienie agregatami pompowymi wraz z budową kolektorów odprowadzających wodę do odbiornika w obrębie działania robót montażowych.

5.3. WYKONANIE WYKOPÓW.

5.3.1. Wykopy mechaniczne.

- ❖ Przy wykopach szerokoprzestrzennych sposób wykonania skarp powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, ewentualna naprawa wynikająca z nieprawidłowego ich wykonania obciąża Wykonawcę. Szerokość dna wykopu poza zewnętrzną ścianką rury z każdej strony powinna wynosić co najmniej 20 cm.

Dopuszcza się następujące bezpieczne nachylenie skarp dla gruntów nienawodnionych:

- w gruntach bardzo spoistych - 2 : 1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) skalistych spękanych - 1 : 1,
- w pozostałych gruntach spoistych i rumoszach gliniastych - 1 : 1,25,
- w gruntach niespoistych - 1 : 1,5,

Dopuszcza się następujące tolerancje:

- wymiary wykopu w planie nie mogą różnić się od projektowanego wykopu o więcej niż 10 cm a krawędź dna wykopu nie powinna mieć wyraźnych załamań,
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych nie może przekraczać 1 cm,
- pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażanej tangensem kąta,

- ❖ Przy wykopach wąsko przestrzennych Roboty prowadzić z zabezpieczeniem ścian. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Odległość pomiędzy obudową wykopu a zewnętrzną ścianką rury z każdej strony powinna wynosić co najmniej 30 cm. Wybór rodzaju zabezpieczenia ścian w zależności od warunków lokalnych, hydrogeologicznych, głębokości wykopu należy do Wykonawcy.
- ❖ Parametry wykopów umożliwią wykonanie przewidzianych w nich Robót budowlanych.
- ❖ W odległości mniejszej niż 1,5 m od urządzeń podziemnej infrastruktury technicznej (kable, rurociągi), roboty należy prowadzić ręcznie, z zachowaniem szczególnej ostrożności.
- ❖ Technologia wykonania wykopów musi umożliwiać ich prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania Robót.
- ❖ Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budynków należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem.

5.3.2. Wykopy ręczne.

❖ Prace należy wykonywać ręcznie:

- w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem terenu, w zasięgu koron i korzeni drzew, prace wykonywać szczególnie ostrożnie, by uniknąć ich uszkodzenia. Przy nadmiernych zbliżeniach Roboty wykonywać metodą podkopu,
- przy innych wyspecyfikowanych Robotach,

5.3.3. Przygotowanie dna wykopu.

❖ Aby przygotować dno wykopu należy:

- wykop dokładnie odwodnić,
- usunąć kamienie, grudy i korzenie,
- nie dopuścić do rozluźnienia, rozmoczenia i zamarznięcia,
- dokładnie wyrównać,
- dla gruntów spełniających parametry podsypki spód wykopu wykonywanego mechanicznie należy pozostawić na poziomie wyższym od projektowanego o 10 cm, resztę wykonać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem rury,
- dla gruntów nie spełniających parametrów podsypki spód wykopu należy wykonać na poziomie niższym od rzędnej projektowej o 10 cm i zastąpić zagęszczoną ławą piaskową (podsypka) – zagęszczenie min 0,99 współczynnika Proctora.
- grunty naruszone usunąć z dna zastępując je zagęszczoną ławą piaskową, analogicznie postępować w przypadku przegłębienia wykopu.

5.3.4. Wymiana gruntu.

❖ Przy wystąpieniu gruntów nie nadających się do ponownego wbudowania należy dokonać wymiany gruntu w miejscu posadowienia rurociągów. Do wbudowania dowieźć grunt spełniający warunki wyszczególnione w punkcie 2.2.

5.3.5. Składowanie urobku.

- ❖ Wydobywany grunt należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości zapewniającej bezpieczne przejście i nie bliżej niż 1,0 m od jego krawędzi. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanego gruntu.
- ❖ W celu zabezpieczenia odkładu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona powinny być równe i posiadać spadki do prawidłowego odprowadzenia wód deszczowych,
- ❖ Przy czasowym składowaniu gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem lub wysuszeniem.
- ❖ Wykonawca wykona wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do ponownego wbudowania były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie.
- ❖ Grunty stanowiące nadmiar należy rozplantować i zagęścić na przyległym do wykopu terenie.

5.4. ZABEZPIECZENIE ROBÓT ZIEMNYCH.

- ❖ Wszystkie napotkane przewody podziemne krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, w sposób zapewniający ich eksploatację.
- ❖ W celu umożliwienia przejścia nad wykopami na czas trwania Robót ziemnych należy wykonać mostki przenośne wielokrotnego użytku, które należy przenosić na nowe odcinki w miarę przesuwania się Robót.
- ❖ Wyjście (zejście) po drabinie do wykopu powinno być wykonywane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, drabiny rozstawić w odległościach nie przekraczających 20 m.
- ❖ Teren budowy ogrodzić i zabezpieczyć dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

5.5. ZASYPYWANIE WYKOPÓW.

- ❖ Zасыpywanie wykopów należy wykonać po przeprowadzeniu próby szczelności przewodów i inwentaryzacji geodezyjnej.

5.5.1. Etapy zasypywania wykopów.

- ❖ Zасыp wykopu przeprowadzić należy w trzech etapach:
 - etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury przewodowej, z wyłączeniem odcinków na złączach, warstwą ochronną o grubości 30 cm ponad wierzch rury. Obsypkę wokół rur należy wykonać na szerokości całego wykopu, odpowiednio zagęszczając, w tym dokładnie podbijając grunt w pachach przewodu. Podbijanie należy wykonać podbijakami z drewna twardego. Stosowanie ubijaków metalowych i mechanicznych dopuszczalne jest w odległości poziomej ponad 10 cm od rury. Przy montażu unikać tworzenia się pustych przestrzeni pod rurą. Pierwszą warstwę – do osi rury – zagęścić ostrożnie, aby unikać unoszenia się rury. Grunt zagęścić min do 98% zmodyfikowanej wartości modułu Proctora.
 - etap II – po próbie szczelności (próbie ciśnieniowej) należy wykonać warstwę ochronną w miejscach połączeń.
 - etap III – zasyp wykopu powyżej warstwy ochronnej, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką umocnienia ścian wykopu.

5.5.2. Warunki zasypywania wykopów.

- ❖ Warunki zasypywania wykopów w czasie deszczu:
 - Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją od -20% do +10%. Jeżeli wilgotność gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20%, to wilgotność należy zwiększyć przez dodanie wody. Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 10%, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inspektora.
 - W okresie deszczowym nie pozostawiać nie zagęszczonej warstwy w wykopie do dnia następnego.

- Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora, to należy usunąć wadliwą warstwę.
- Jeżeli wilgotność naturalna gruntu przewidzianego do wbudowania jest zbliżona do optymalnej to Wykonawca powinien taki grunt wbudować bezzwłocznie nie dopuszczając do zmiany wilgotności gruntu.

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie.

- ❖ Warunki zasypywania wykopów czasie mrozu:
 - Niedopuszczalne jest zasypywanie wykopów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.
 - Nie dopuszcza się wbudowywania gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych z lodem.
 - W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wykopu i miejsca składowania urobku.
 - Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy przed rozmarzeniem zagęszczać jej ani układać na niej następnych warstw.
- ❖ W przypadku stwierdzenia zalegania gruntów organicznych w zasypce należy je usunąć.
- ❖ Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być w maksymalnym stopniu wykorzystane przez Wykonawcę do ponownego wbudowania, o ile badania laboratoryjne potwierdzą ich przydatność.

5.5.3. Zagęszczanie gruntu.

- ❖ Dla uniknięcia osiadania gruntu zasypkę należy zagęścić wg wymagań jak dla istniejących warstw konstrukcyjnych drogi. W pasie dróg o nawierzchni gruntowej grunt zagęścić do 98% zmodyfikowanej wartości modułu Proctora, ostatnie 30 cm do 100%. Konieczna jest stała kontrola wskaźnika zagęszczenia I_s podczas zasypywania wykopu, przeprowadzana przez uprawnioną jednostkę geotechniczną.
- ❖ Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Grubość warstwy zagęszczanego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.
- ❖ Do zagęszczania dopuszczalne jest stosowanie tylko sprzętu lekkiego, aby nie spowodować odkształcenia lub przemieszczenia przewodu.
- ❖ Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy Materiał.

Badan gruntu dokonają uprawnione Laboratoria geotechniczne.

- ❖ Zagęszczenie gruntu w wykopach określane jest na podstawie wskaźnika zagęszczenia (I_s).

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu zgodnie z BN-77/8931-12 [Mg/m³]

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, [Mg/m³].

- ❖ Jako zastępcze kryterium zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia I_o , wyznaczonego wg. normy PN-S-02205, równego stosunkowi modułów zagęszczenia wtórnego E2 do pierwotnego E1.

$$I_o = \frac{E2}{E1}$$

Wartość wskaźnika odkształcenia I_o :

a) dla żwirów, pospółek i piasków

- dla wartości $I_s < 1,00$ – wskaźnik $I_o < 2,2$
- dla wartości $I_s < 1,00$ – wskaźnik $I_o < 2,5$

b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów) – wskaźnik $I_o < 2,0$

c) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – wskaźnik $I_o < 3,0$

d) dla narzutów kamiennych, rumoszy – wskaźnik $I_o < 4,0$

5.6. ODTWORZENIE NAWIERZCHNI.

Nawierzchnię, która uległa uszkodzeniu należy po zakończeniu prac odtworzyć. Przywrócić teren Budowy do stanu pierwotnego.

Dla nawierzchni z której zdjęto darninę i humus odtworzyć trawnik. Jako ostatnią warstwę zasypywania wykopu wbudować humus a na nim ułożyć darninę. W miejscach składowania urobku teren wygrabić i uzupełnić wysiewem mieszanki nasion trawnikowych. W przypadku całkowitego uszkodzenia nawierzchni trawiastej należy ją odtworzyć. W tym celu należy teren przekopać, wygrabić pozostałości darni i dokonać wysiewu nasion trawy.

Odtwarzany trawnik podlewać wodą i pielęgnować.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. WYMAGANIA OGÓLNE.

- ❖ W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania i pomiary kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą spełnienie wymagań dotyczących jakości Robót.

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

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy,
- Dziennika budowy,
- protokołów odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu.

❖ Kontrola wykonania Robót ziemnych obejmuje sprawdzenie:

- a) wyznaczenia Robót ziemnych – wytyczenie osi i rzędnych rurociągów, zachowania odległości od obiektów sąsiadujących,
- b) sposobu oczyszczenia terenu, sposobu zdjęcia i składowania darniny i humusu,
- c) wykonania wykopów: szerokość i głębokość, nachylenie skarp – zapewnienie stateczności, sposób odspojenia gruntu,
- d) prawidłowości składowania gruntu wydobytego z wykopu, (również w obrębie klina odłamu gruntu),
- e) skuteczności odwodnienia, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, odprowadzenia wód powierzchniowych,
- f) zabezpieczenia ścian wykopu, wzniosu górnych krawędzi obudowy ponad teren i przylegania ich ściany wykopu,
- g) zabezpieczenia od obciążeń ruchu kołowego, zabezpieczenia dla ruchu pieszego,
- h) zabezpieczenia skrzyżowań wykopu z urządzeniami podziemnymi,
- i) rodzaju podłoża, przygotowania podłoża pod rurociągi,
- j) zakwalifikowania gruntu do odpowiedniej kategorii, badania właściwości gruntów do ponownego wbudowania,
- k) badań zagęszczenia, sposobu wykonania obsypki i zasypki,
- l) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczu i mrozu,
- m) zgodności Robót z Dokumentacją projektową,
- n) dokumentów kontrolnych.

❖ Inspektor Nadzoru oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą Specyfikacją.

6.2. BADANIA PRZYDATNOŚCI GRUNTÓW.

❖ Badania przydatności gruntów powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 500 m³. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny wg PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481,
- wilgotność naturalną, wilgotność optymalną i maksymalną wg PN-B-04481,
- gęstość objętościową szkieletu gruntowego wg PN-B-04481
- granicę płynności wg PN-B-04481,
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01.

6.3. BADANIE ZAGĘSZCZENIA.

❖ Zagęszczenie gruntu należy oceniać na podstawie wskaźników zagęszczenia I_s lub wskaźników odkształcenia I_0 wg. pkt. 5.5.3.

Częstotliwość badań:

- wskaźnik zagęszczenia I_s - nie rzadziej niż 2 razy 100 m liniowego wykopu,

7. OBMIAR

- ❖ Jednostką obmiaru robót związanych z wykonaniem wykopów jest 1 m^3 .
- ❖ Jednostką obmiaru robót związanych z odtwarzaniem trawnika jest 1 m^2 .
- ❖ Obmiar polega na określeniu faktycznego zakresu Robót. Obejmuje Roboty zawarte w umowie oraz dodatkowe, których potrzebę wykonania zaakceptował Inspektor. Obmiaru dokonuje Wykonawca w sposób określony w warunkach Kontraktu.
- ❖ Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.
- ❖ Przedmiary robót sporządzono w oparciu o założenia kalkulacyjne zamieszczone w katalogach nakładów rzeczowych KNR.

8. ODBIÓR ROBÓT

- ❖ Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne.
- ❖ Odbiór robót ziemnych w wykopach dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.
- ❖ W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.
- ❖ Inspektor oceni jakość wykonanych Robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową i ST na podstawie:
 - przedstawionych przez Wykonawcę wyników badań i pomiarów kontrolnych z bieżącej kontroli,
 - na podstawie oceny wizualnej Robót, badań i pomiarów,
 - na podstawie pomiarów kontrolnych w czasie Odbioru robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

- ❖ Płatność za 1 m^3 wykonanych Robót w wykopach należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót w oparciu o wyniki pomiarów kontrolnych i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe, przygotowawcze, organizację i oznakowanie Robót,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- wykonanie wykopu na odkład lub z transportem na miejsce składowania,
- zabezpieczenie ścian wykopu wraz z rozbiórką
- profilowanie dna wykopu i skarp, przygotowanie podłoża,
- przywóz gruntu z miejsca składowania do miejsca wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w wykop wraz z zagęszczeniem,
- rekultywację terenu w pasie prowadzonych Robót,
- badania laboratoryjne i pomiary kontrolne.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1. NORMY.

- ❑ PN-B-10736:1999 Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania.
- ❑ PN-B-04481:1988 Grunty budowlane – Badania próbek gruntu.
- ❑ PN-B-06050:1999 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.