

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 zamrzniętych 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.