

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-03-01**  
**ROBOTY ZIEMNE – WYKOPY I ZASYPY**  
**W GRUNTACH KATEGORII I do V**

**SPIS TREŚCI**

<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>33</b>
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej. ....	33
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej. ....	33
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną. ....	33
1.4. Określenia podstawowe. ....	33
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>33</b>
2.1. Materiały do umocnienia ścian wykopów. ....	33
2.2. Materiały do odwodnienia wykopów.....	33
2.3. Składowanie materiałów. ....	34
2.3.1. Składowanie materiałów do umocnienia ścian wykopów. ....	34
2.3.2. Materiały do odwodnienia wykopów. ....	34
2.3.3. Kruszywo.....	34
2.4. Odbiór materiałów na budowie.....	34
<b>3. SPRZĘT.....</b>	<b>34</b>
3.1. Sprzęt do wykonania robót ziemnych. ....	34
3.2. Sprzęt do odwodnienia wykopów. ....	34
<b>4. TRANSPORT.....</b>	<b>35</b>
4.1. Transport materiałów do umocnienia ścian wykopów. ....	35
4.2. Transport rur .....	35
4.3. Transport mas ziemnych. ....	35
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>35</b>
5.1. Zasady prowadzenia robót. ....	35
5.2. Roboty przygotowawcze.....	35
5.3. Wykopy pod obiekty liniowe.....	36
5.4. Zasyпка wykopów. ....	36
5.5. Wymagania dotyczące zagęszczenia.....	37
5.6. Odwodnienie wykopów. ....	37
5.7.1. Odwodnienie wykopów linowych.....	37
5.7.2. Czasowe rurociągi odwadniające. ....	37
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>37</b>
6.1. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych. ....	37
6.1.1. Sprawdzenie wykonania wykopów. ....	37
6.1.2. Sprawdzenie odwodnienia.....	38
6.2. Badania do przejęcia robót ziemnych.....	38
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>38</b>
<b>8. PRZEJĘCIE ROBÓT.....</b>	<b>38</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>38</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>39</b>

## **1. WSTĘP.**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i przejścia wykopów w gruntach kategorii I-V i ich zasypiania.

### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.**

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

### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy obiektów liniowych sieci wodociągowej i obejmuje wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych kategorii I do V, czasowe odwodnienie wykopów na czas realizacji obiektów i ich zasypianie po wykonaniu w/w sieci.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

- **dokop** - miejsce pozyskania gruntu do zasypywania wykopów położone poza pasem robót,
- **głębokość wykopu** – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych w osi wykopu,
- **odkład** – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy,
- **umocnienie ścian wykopów** – umocnienie ścian wykopów zgodne z wymogami przepisów BHP gwarantujące pełne bezpieczeństwo wykonania robót dostosowane do głębokości wykopu i rodzaju gruntu,
- **ukop** – miejsce pozyskania gruntu do zasypywania wykopów położone w obrębie pasa robót,
- **wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określonego wg wzoru:  $I_s = \rho_d / \rho_{ds}$  gdzie:  
 $\rho_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [ $\text{Mg/m}^3$ ]  
 $\rho_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej określona w normalnej próbie Proctora zgodnie z PN-B-04481:1998P, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych zgodnie z normą BN-77/8931-12 [ $\text{Mg/m}^3$ ]
- **wskaźnik różnoziarnistości** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona według wzoru:  $U = d_{60}/d_{10}$  gdzie:  
 $d_{60}$  – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm]  
 $d_{10}$  – średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu [mm]
- **wykop jamisty szeroko-przestrzenny** – wykop o głębokości do 4m, którego powierzchnia jest dostosowana do potrzeb rozwiązań projektowych,
- **wykop głęboki** – wykop którego głębokość przekracza 3m,
- **wykopy liniowe wąsko-przestrzenne** – wykopy o szerokości 0,8-2,5m o ścianach pionowych,
- **wykop płytki** – wykop którego głębokość jest mniejsza niż 1m,
- **wykop średni** – wykop którego głębokość zawarta jest w granicach od 1 do 3m,
- **zasypianie wykopu** – zasypianie wykopu po ułożeniu w nim kanalizacji sanitarnej, wodociągu i innych przewodów oraz pozostałych obiektów i urządzeń.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY.**

Ogólne zasady dotyczące stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

### **2.1. Materiały do umocnienia ścian wykopów.**

Do umocnienia ścian wykopów należy stosować następujące materiały:

- do umocnienia ścian wykopów liniowych palami szalunkowymi (wyprasek stalowych) i elementów stalowych rozporowych.

Za zgodą Inżyniera mogą być używane inne rodzaje szalunków zapewniające właściwe umocnienie ścian wykopów.

### **2.2. Materiały do odwodnienia wykopów.**

Do odwodnienia wykopów należy stosować następujące materiały:

- rury drenarskie o średnicy podanej w dokumentacji projektowej i Specyfikacjach Technicznych poszczególnych zadań,
- kęgi żelbetowe o średnicy 500 mm jako studzienki zbiorcze z drenażu w dnie wykopów,
- do budowy czasowych rurociągów odwadniających - rury kanalizacyjne PVC o średnicy podanej w dokumentacji projektowej i Specyfikacjach Technicznych poszczególnych zadań,
- kęgi żelbetowe o średnicy 1000 mm jako studzienki osadnikowe piasku,
- igłofiltr wplukiwane w grunt,

- kruszywo gruboziarniste (żwir) odpowiadające wymaganiom normy PN-B-11111:1996.

### **2.3. Składowanie materiałów.**

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się ścieków sanitarnych i wód opadowych.

#### **2.3.1. Składowanie materiałów do umocnienia ścian wykopów.**

Materiały do umocnienia ścian wykopów mogą być składowane na wolnym powietrzu. Wszystkie elementy winny być składowane zgodnie z asortymentami i długościami, winny być ułożone warstwami. Pomiedzy poszczególnymi warstwami winny być zastosowane przekładki drewniane.

#### **2.3.2. Materiały do odwodnienia wykopów.**

Magazynowane rury do budowy czasowych rurociągów odwadniających i drenażu odwadniającego powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 40°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z tworzyw sztucznych (PVC, PE, i innych) nie wolno nakrywać uniemożliwiając ich przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy są składowane razem, to rury o grubszej ścianie winny być składowane na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i z przekładkami drewnianymi, a wysokość stosu nie powinna być większa niż 1,5 m. Składowanie rur nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. Zabezpieczenie przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur powinno być dokonane za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować.

Rury drenarskie do odwodnienia wykopów zakupione w zwojach mogą być układane w warstwach maksymalnie po 4 zwoje.

Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem metod i środków jak dla rur.

Elementy drobne jak uszczelki, środki do czyszczenia itp. winny być przechowywane w magazynach zamkniętych z podziałem na średnice i typy.

Studzienki osadnikowe z kręgów żelbetowych mogą być składowane na wolnym powietrzu. Sposób składowania powinien umożliwić dostęp do poszczególnych wyrobów lub pojedynczych elementów.

#### **2.3.3. Kruszywo.**

Kruszywo winno być składowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci. Podłoże składowiska powinno być równe utwardzone z odpowiednim odwodnieniem. Kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i mieszanym z innymi rodzajami frakcjami kruszyw w czasie jego transportu składowania i poboru.

### **2.4. Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi i deklaracjami zgodności. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

## **3. SPRZĘT.**

Ogólne zasady dotyczące stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

### **3.1. Sprzęt do wykonania robót ziemnych.**

Do wykonania robót ziemnych wykonawca winien posiadać następujący sprzęt niżej podany sprzęt:

- do odspajania i wydobywania gruntów - koparki, ładowarki itp.,
- do jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów- spycharki, ładowarki urządzenia do hydromechnizacji itp.,
- do transportu mas ziemnych - samochody wywrotki,
- do zagęszczania – ubijaki, płyty wibracyjne itp.,
- sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych,
- inny sprzęt będący w posiadaniu Wykonawcy i dopuszczony przez Inżyniera.

### **3.2. Sprzęt do odwodnienia wykopów.**

Do wykonania robót związanych z odwodnieniem wykopów należy używać następującego sprzętu:

- agregatów prądotwórczych do napędu pomp,
- pomp elektrycznych do wypompowywania wody z wykopów,
- zestawów igłofiltrów o długościach igłofiltrów 4,0, 6,0 i 8,0 m wraz z pompami spalinowymi,
- innego sprzętu do odwodnienia wykopów będącego w posiadaniu Wykonawcy i dopuszczonego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT.**

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczeniem w czasie ruchu pojazdu.

### **4.1. Transport materiałów do umocnienia ścian wykopów.**

Transport materiałów do umocnienia ścian wykopów winien odbywać się samochodami skrzyniowymi.

Przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość rur nie może przekraczać 1 m poza obręb pojazdu. Grodzice i wypraski winny być układane na samochodach warstwami. Wysokość ładunku nie może przekraczać wysokości skrzyni samochodu. Załadunek może odbywać się ręcznie lub mechanicznie.

### **4.2. Transport rur**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widelkami lub dźwignia z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są transportowane teleskopowo (rura o mniejszej średnicy, wewnątrz o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki rur należy wyjąć rury „wewnętrzne”. Z uwagi na specyficzne właściwości rur PE/ PVC należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- do przewożenia rur używać wyłącznie samochodów skrzyniowych,
- środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez ostrych krawędzi gwoździ itp.,
- przewóz powinien odbywać się przy temperaturze powietrza od -5 do +30 °C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemiennie na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1m,
- przy wielowarstwowym ułożeniu rur góra warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość rur nie może przekraczać 1 m.

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami skrzyniowymi w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia łożenia elementów oraz zabezpieczenia styku za ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do, podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawieszin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

### **4.3. Transport mas ziemnych.**

Do transportu żwiru na podsypkę do ułożenia drenażu i piasku do obsypki rur i zasypki wykopów należy stosować samochody wywrotki. Przed załadunkiem skrzynie samochodów należy oczyścić ze wszystkich zanieczyszczeń.

Do wywozu pozyskanej z wykopów ziemi należy stosować samochody wywrotki o nacisku na oś do 8 ton. Należy stosować samochody o dopuszczalnym obciążeniu dróg po których będą transportowane masy ziemne.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

Ogólne zasady dotyczące wykonywania robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

### **5.1. Zasady prowadzenia robót.**

Przed rozpoczęciem robót na danym odcinku Wykonawca uaktualni posiadaną i dostarczy do zatwierdzenia Inżynierowi oraz administracji dróg plan organizacji ruchu drogowego na wszystkich ulicach, w których będą realizowane roboty. Po zatwierdzeniu dokumentów Wykonawca dokona na ich podstawie oznakowania i zabezpieczenia miejsca wykonywania robót.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót dokona ponownej weryfikacji położenia kabli, instalacji i innych struktur podziemnych.

W przypadku konieczności naruszenia lub przerwania istniejących instalacji Wykonawca nie podejmie żadnych działań bez powiadomienia o tym Inżyniera i przed ustaleniem odpowiednich poczyną. Wykonawca będzie odpowiedzialny za powzięcie koniecznych środków w celu ochrony, utrzymania i tymczasowego dostępu do tego typu usług, z których korzystanie zostało w wyniku robót uniemożliwione.

### **5.2. Roboty przygotowawcze.**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy wykonać następujące roboty przygotowawcze:

- wytyczenie trasy przewodów zgodnie ze Specyfikacją Techniczną ST-02-01,

### **5.3. Wykopy pod obiekty liniowe.**

Wykopy należy wykonywać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót – wykopu (ręczne lub mechaniczne) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, ustaleń instytucji oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty należy wykonywać sposobem ręcznym.

Jako zasadę przyjmuje się, że w ulicach wykopy wykonywane będą o ścianach pionowych z umocnieniem ścian. Ściany mogą być umacniane wypraskami, grodzicami, balami drewnianymi lub szalunkami ściennymi. W innych miejscach po uzgodnieniu z Inżynierem mogą być wykonywane jako przestrzenne z odpowiednim nachyleniem skarp.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami przewodu, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowania ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej lub zgodnie ze wskazaniami Inżyniera.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2-5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi i przewodu oraz kontrole rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości około 1,0 m nad terenem w odstępach co 30m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu w odległości nie przekraczającej co 20m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać  $\pm 3$ cm dla gruntów zwięzłych,  $\pm 5$ cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Tolerancja szerokości wykopu winna wynosić  $\pm 5$ cm.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Odwodnienie wykopów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Ziemię z wykopów w ilości przewidywanej do ponownego wykorzystania (zasyp wykopów) należy składować wzdłuż wykopów lub na składowiskach tymczasowych zależnie od stanu zainwestowania terenu i zgodnie ze wskazaniami zawartymi w dokumentacji projektowej.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż wykopu w odległości 1m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście powinno być stale oczyszczone z wyrzucanej ziemi.

Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu i grunt który nie będzie użyty do zasypania powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Wywóz urobku obejmuje transport z miejsca załadunku do miejsca rozładunku wraz ze wszystkimi kosztami zdeponowania. W przypadku deponowania tymczasowego obejmuje także ponowny załadunek i powrót na miejsce zasypania.

Nadmiar urobku należy przetransportować w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

### **5.4. Zasyпка wykopów.**

Wykop należy zasypać po ułożeniu w nim obiektu liniowego oraz wykonaniu pozostałych obiektów i urządzeń towarzyszących rozpoczynając od równomiernego obsypania boków rur z dokładnym obiciem ziemi warstwami grubości 10-20 cm, drewnianymi ubijakami. Rurociągi z rur PE/PVC należy obsypać piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury.

Wykopy wykonywane mechanicznie należy zasypać mechanicznie warstwami ziemi o grubości 20-30 cm. Warstwy należy zagęszczać mechanicznie. Wykopy wykonane ręcznie należy zasypywać sposobem ręcznym warstwami ziemi o grubości 15 cm z ręcznym zagęszczeniem. Jednocześnie z zasypywaniem przewodu należy prowadzić rozbiórkę umocnienia wykopów.

Zasypki wykopów dokonać do następującego poziomu:

- na odcinkach gdzie odbudowywana będzie jezdnia drogowa do warstw konstrukcyjnych odbudowy nawierzchni drogowej. Rodzaje odbudowy nawierzchni drogowej oraz grubość poszczególnych warstw podano w dokumentacji projektowej.

Na pozostałych odcinkach do poziomu terenu z uwzględnieniem warstwy humus w miejscach gdzie winien zostać ponownie rozścielony.

Zasypywanie wykopów, gdzie to jest możliwe winno zostać podejmowane natychmiast jak tylko pewne roboty zostaną zakończone oprócz złączy na przewodach. Miejsca te powinny być odkryte do chwili zakończenia próby szczelności i prób ciśnieniowych. Należy podjąć szczególne starania, aby w czasie zasypywania wykopów nie przemieścić lub uszkodzić rur. Nie wolno używać zagęszczarek w odległości mniejszej niż 30 cm od rur i złączy.

Urobek nie nadający się do wypełnienia wykopu, jak i materiał nadmiernie spulchniony winien być przetransportowany do wskazanego miejsca składowania.

Zaleca się wykonywanie robót przy sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Po zakończeniu zasypywania wykopu teren należy przywrócić do pierwotnego stanu. Teren po wykopach zrehabilitować.

W przypadku odstępstw od warunków gruntowych określonych dla posadowienia należy roboty wstrzymać i powiadomić o tym Inżyniera.

### **5.5. Wymagania dotyczące zagęszczenia.**

Współczynnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  zgodnie z Dz. U. Nr13 z 1999r. powinien wynosić  $I = 0,97$  wg metody Proctora i winien być potwierdzony przez jednostkę geologiczną.

### **5.6. Odwodnienie wykopów.**

#### **5.7.1. Odwodnienie wykopów linowych.**

Technologia wykonania wykopu musi uwzględniać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny umożliwiający szybki odpływ wód z wykopu. Należy uwzględniać ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót.

Przy budowie w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji stosowane następujące trzy metody odwodnienia:

- odwodnienie za pomocą drenażu poziomego,
- obniżenie depresji statycznego poziomu wody gruntowej za pomocą igłofiltrów,
- obniżenie depresji statycznego poziomu wody gruntowej za pomocą igłofiltrów i drenażu poziomego.

Rodzaje odwodnienia wykopów na poszczególnych odcinkach podano w dokumentacji projektowej.

Przy odwodnieniu za pomocą drenażu poziomego w dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną ze żwiru grubości 20cm z ułożonymi w niej sączkami lub rurami drenarskimi. Woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona za pomocą drenażu do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co około 50 m wykonanych z kęgów żelbetowych o średnicy 500 mm, skąd zostanie odpompowana do studzienki osadnikowej ustawionej na poziomie terenu wykonanej z kęgów żelbetowych o średnicy 1000 mm, a stąd odprowadzana czasowymi rurociągami do odbiornika.

Przy odwodnieniu wykopów poprzez obniżenie depresji statycznego zwierciadła wody za pomocą igłofiltrów należy stosować typowe zestawy igłofiltrów montowane za pomocą wplukiwanej rury obsadowej średnicy 0,15m. Igłofiltr wplukiwać w grunt w rozstawie podanym w dokumentacji projektowej. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godz. za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej. Wody z igłofiltrów po wypompowaniu należy odprowadzać poprzez studzienki osadnikowe wykonane z kęgów żelbetowych o średnicy 1000 mm czasowymi rurociągami do odbiornika.

Do pompowania wody z drenażu i igłofiltrów należy stosować pompy elektryczne napędzane za pomocą agregatów prądotwórczych lub agregatów spalinowych. Po uzgodnieniu przez Wykonawcę z Rejonem Energetycznym, prąd do napędu pomp może być pobierany z istniejących linii energetycznych.

Zakres robót odwadniających został podany w dokumentacji projektowej.

Rzeczywisty zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowych i wodnych w trakcie wykonywania robót.

#### **5.7.2. Czasowe rurociągi odwadniające.**

Czasowe rurociągi odwadniające należy wykonać z rur PVC ułożonych po istniejącym terenie ze spadkiem w kierunku spływu wód. Przewody należy łączyć za pomocą uszczeltek gumowych. Średnice i długości czasowych rurociągów odwadniających, miejsca zrzutów wód z odwodnienia zostały podane w dokumentacji projektowej.

Po zakończeniu robót odwadniających czasowe rurociągi odwadniające należy rozebrać. Rury do budowy czasowych rurociągów czasowych należy stosować wielokrotnie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

### **6.1. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych.**

#### **6.1.1. Sprawdzenie wykonania wykopów.**

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej. W czasie kontroli należy szczególną uwagę zwrócić na:

- zapewnienie stateczności ścian,
- sprawdzenie jakości umocnienia,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopu,
- wykonanie grubości wykonanej podsypki i zasypki,
- zagęszczenie zasypywanego wykopu.

### **6.1.2. Sprawdzenie odwodnienia.**

Sprawdzenie odwodnienia polega na kontroli zgodności z wymaganiami określonymi w punkcie 5.7. niniejszej Specyfikacji oraz dokumentacja projektową. Szczególnie należy zwrócić uwagę na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych,
- ilości zainstalowanych pomp i igłofiltrów,
- grubość warstwy odwadniającej i ilość zastosowanych sączków,
- długość i ilość czasowych rurociągów odwadniających.

### **6.2. Badania do przejęcia robót ziemnych.**

Minimalna częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów obejmuje:

- **pomiar szerokości dna** – pomiar taśmą, szablonem w odstępach co 20 m oraz w punktach wątpliwych; szerokość dna nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm,
- **pomiar spadku podłużnego dna** – pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 20 m oraz w punktach wątpliwych. Spadek podłużny sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych nie może dawać różnic w stosunku do rzędnych projektowanych o więcej niż  $-3$  cm lub  $+1$  cm,
- **pomiar grubości podsypki** – grubość podsypki w gruntach suchych dla rur PVC i PE winna wynosić 10 cm; pomiar należy wykonać dokładnością do 1,0 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m; grubość podsypki nie może różnić się o więcej niż  $\pm 2$  cm,
- **pomiar grubości podsypki odwadniającej** - grubość podsypki przy odwodnieniu przy drenażu 20 cm; pomiar należy wykonać dokładnością do 1,0 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m; grubość podsypki nie może różnić się o więcej niż  $\pm 2$  cm,
- **pomiar drenażu** – sprawdzenie średnic i długości drenażu na poszczególnych odcinkach,
- **pomiar czasu pracy pomp odwadniających** – sprawdzenie czasu pracy pomp na poszczególnych stanowiskach,
- **badanie zagęszczenia gruntu** – wskaźnik zagęszczenia gruntu określić dla każdej ułożonej warstwy,
- **badania wykopów otwartych** – badania obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonania wykopów,
- **badania podłoża naturalnego** – przeprowadza się je dla stwierdzenia czy grunt stanowi rodzimym ma naturalną wilgotność, nie został odebrany, jest zgodny z określonymi w dokumentacji projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-B-02480:1986P; w przypadku niezgodności z warunkami określonymi w dokumentacji projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania według PN-B-03020:1981P rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w dokumentacji projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżyniera,
- **badania zasypu przewodu** – badania sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu przewodu do powierzchni terenu; badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem rury, zbadanie dotykem sykości materiału użytego do zasypu skontrolowanie ubicia ziemi; pomiar należy wykonać dokładnością do 1,0 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m; grubość zasypu przewodu nie może różnić się o więcej niż  $\pm 5$  cm,
- **badania zasypu stałego** – badania zasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego według BN-77/8931-12 i wilgotności gruntu; wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

Obmiar robót wykonany będzie na warunkach ogólnych. Jednostką miary przy wykonywaniu wykopów jest  $1\text{ m}^3$ , natomiast przy wywozie urobku -  $1\text{ m}^3$  ziemi wydobytej na odkład. Pryzmy gruntu z wykopów powinny mieć kształt umożliwiający ocenę ich objętości.

## **8. PRZEJĘCIE ROBÓT.**

Ogólne zasady dotyczące przejęcia robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

Przejęcie robót ziemnych będzie wykonane na zasadach ogólnych a roboty te będą traktowane jako zanikające. Przejęcie robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- odwodnienia wykopów tj. długości i średnic ułożonego drenażu, ilości zastosowanych igłofiltrów, długości czasowych rurociągów odwadniających, ilości godzin pompowania,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy sieci (rodzaj podłoża, wilgotności),
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w palnie, rzędnych i głębokości ułożenia.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Nie przewiduje się odrębnej płatności za wykonanie robót ziemnych.

Ogólne zasady dotyczące płatności robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

Wykonawca uwzględni w swojej stawce:

- zdjęcie darni i górnej warstwy gruntu oraz zachowanie ich celem ponownego wykorzystania lub gdy pojawi się wymaganie dodatkowe, przewóz tego materiału poza teren placu budowy,
- roboty rozbiórkowe nawierzchni drogowych z odwiezieniem elementów uszkodzonych i nie podlegających wykorzystaniu przy odbudowie nawierzchni,
- wykonanie wykopów na terenie robót, wzmocnienie ścian powstałych dołów, ochrona istniejących kanałów ściekowych, odpływowych i instalacji łącznie z zapewnieniem czasowych usług w przypadku ich uszkodzenia,
- utrudnienia z powodu wykopów uwodnionych,
- utrudnienia, z którymi w naturalny sposób należy się liczyć a zależnymi od pory roku i warunków atmosferycznych,
- usuwanie skutków opadów atmosferycznych,
- środki zabezpieczeń przed opadami atmosferycznymi,
- uaktualnienie projektu organizacji ruchu oraz zabezpieczenia komunikacji i czyszczenia na bieżąco używanych dróg i ulic publicznych o ile zostały spowodowane prowadzonymi pracami oraz opracowanie aneksów do w/w organizacji ruchu wynikających z przyjętej przez Wykonawcę organizacji robót,
- wykonanie podsypki i obsypki z piasku,
- wykonanie odwodnienia wykopów nawodnionych,
- ponowne wypełnienie wykopów przy użyciu odpowiedniego materiału pochodzącego z innego źródła,
- przewóz i składowanie materiału dodatkowego i materiału niewłaściwego na hałdach lub na terenie poza placem budowy wskazanym przez Wykonawcę,
- dyspozycja wodą gruntową łącznie z usuwaniem nadmiaru wody z otworu poprzez pompownie jeśli będzie to wymagane,
- dowóz i odwiezienie sprzętu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Normy:

1. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz. 844, Nr 91/02 poz. 811).
2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 51/54 poz. 259).
3. PN- B-04481:1988 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
4. PN-B-06050:1999 – Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
5. PN-B-10736:1999 – Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
6. BN-78931-12 – Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
7. PN-EN 1852-1:2010- Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne beczciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
8. PN-B-12087:1997 – Drenowanie. Ujęcia i odprowadzenie wód źródłanych i wsiąkowych.
9. PN-B-12088:1997 – Drenowanie. Zabezpieczenia rurociągów drenarskich.
10. PN-B-12089:1997 – Drenowanie. Układanie sączków drenarskich. Wymagania i badania przy odbiorze.
11. BN-78/6354-12 – Rury drenarskie z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
12. PN-EN 1610:2002 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
13. PN-B-10725:1997 – Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
14. PN-EN 10248-1: 1999 – Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.

Autor: