

SPIS TREŚCI

WSTĘP.....	47
<i>PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ</i>	<i>47</i>
<i>ZAKRES STOSOWANIA ST</i>	<i>47</i>
<i>ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST</i>	<i>47</i>
OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	47
<i>OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT</i>	<i>48</i>
MATERIAŁY.....	48
<i>OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW</i>	<i>48</i>
<i>WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE</i>	<i>48</i>
SPRZĘT	49
<i>OGÓLNE WYMAGANIA I USTALENIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU</i>	<i>49</i>
<i>SPRZĘT DO ROBÓT ZIEMNYCH.....</i>	<i>49</i>
TRANSPORT	49
<i>OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU</i>	<i>49</i>
<i>SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA</i>	<i>49</i>
WYKONANIE ROBÓT.....	50
<i>OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT</i>	<i>50</i>
<i>SPRAWDZENIE ZGODNOŚCI WARUNKÓW TERENOWYCH Z PROJEKTOWANYMI.....</i>	<i>50</i>
<i>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....</i>	<i>50</i>
<i>ZASADY PROWADZENIA ROBÓT ZIEMNYCH.....</i>	<i>51</i>
<i>PODSYPKA, OBSYPKA I ZASYPKA</i>	<i>53</i>
<i>ODWODNIENIE WYKOPÓW.....</i>	<i>55</i>
<i>TOLERANCJA WYKONYWANIA WYKOPÓW.....</i>	<i>56</i>
KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	56
<i>OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT</i>	<i>56</i>
<i>BADANIA I POMIARY W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH</i>	<i>56</i>
<i>BADANIA DO ODBIORU ROBÓT ZIEMNYCH</i>	<i>56</i>

OBMIAR ROBÓT	57
ODBIÓR ROBÓT	57
PODSTAWA PŁATNOŚCI	57
PRZEPISY ZWIĄZANE	58

ST 03 ROBOTY ZIEMNE

WSTĘP

PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Specyfikacja Techniczna, ST-03. – Roboty Ziemne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych specyfikacji wykonania i odbioru robót.

ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikację Techniczną jako część Dokumentów Przetargowych i Umowy, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zakresu robót przedstawionego poniżej.

ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy i obejmują:

- a. wykopy,
- b. odwodnienie wykopu,
- c. warstwy filtracyjne, podsypki i nasypy,
- d. wykonanie warstwy filtracyjnej,
- e. podkład żwirowo-piaskowy (wymiana gruntu) pod obiekty liniowe,
- f. zasypki,
- g. zagęszczenie gruntu
- h. transport gruntu.

OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) i postanowieniami Umowy.

Użyte w ST-03 wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1. **Wykopy liniowe** – wykopy o szerokości 1,6÷2,5m o ścianach pionowych,
2. **Wykopy jamiste** – wykopy o głębokości do 6 m, którego powierzchnia jest dostosowana do potrzeb rozwiązań projektowych,
3. **Głębokość wykopu** – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu,
4. **Wykop płytki** – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1,0m,
5. **Wykop średni** – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1,0÷3,0m,
6. **Wykop głęboki** – wykop, którego głębokość przekracza 3,0m.
7. **Odkład** – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów a niewykorzystanych do budowy.

8. **Umocnienie ścian wykopu** – zgodnie z wymaganiami przepisów BHP gwarantujące pełne bezpieczeństwo wykonywania robót, dostosowane do głębokości wykopu i rodzaju gruntu,
9. **Zasypanie wykopu** – zasypanie wykopu po ułożeniu w nim przewodu, obiektów oraz pozostałych sieci i urządzeń.

Pozostałe wymagania podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

MATERIAŁY

OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Przy wykonywaniu robót ziemnych, związanych z wykonaniem wykopów, materiały występują jako zabezpieczenie skarp wykopów i elementy odwodnienia.

Do umocnienia ścian wykopów należy stosować następujące materiały:

- a. grodzice stalowe zgodne z dokumentacją projektową i odpowiadające wymaganiom norm: PN-EN 12063:2001, PN-EN 10248-1:1999, PN-EN 10248-2:1999, PN-EN 10249-1:2000, PN-EN 10249-2:2000,
- b. pale szalunkowe zgodne z dokumentacją projektową,
- c. inne elementy umacniające ściany wykopów posiadające aktualne dokumenty świadczące o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie za zgodą Inspektora Nadzoru,
- d. szalunki systemowe typu Boks
- e. elementy usztywniające i rozpierające z kształtowników stalowych,

Do zabezpieczenia skarp wykopów nieobudowanych należy stosować następujące materiały:

- a. geowłókniny odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 13252:2002,
- b. czarne folie budowlane o grubości min. 0,2mm.

Do podbudowy i zasyпки rur należy stosować następujące materiały:

- a. podsypka pod rury (grubość warstwy 20 cm lecz nie mniej niż 25% średnicy rury) zagęszczonej mechanicznie: piaski drobnoziarniste $d \leq 2\text{mm}$,
- b. obsypka rur (grubość warstwy 30 cm ponad wierzch rury): piaski drobnoziarniste o $d \leq 2\text{mm}$,
- c. zasyпка rur: grunt rodzimy- tylko gdy się do tego nadaje (szczegółowo opisane w rozdziale „Podsypka, obsypka i zasyпка”),
- d. materiały muszą być zgodne z PN-EN-1610:2002, PN-S-02205:1998.

Do zabezpieczenia istniejących kabli energetycznych i linii telefonicznych krzyżujących się z projektowanymi należy stosować następujące materiały:

- a. rury typu AROT o dł. 1,0m, 4,0m,

SPRZĘT

OGÓLNE WYMAGANIA I USTALENIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

SPRZĘT DO ROBÓT ZIEMNYCH

Wykonawca przystępujący do wykonywania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a. żurawie budowlane samochodowe,
- b. koparki,
- c. spycharki kołowe lub gąsienicowe,
- d. sprzęt do zagęszczania gruntu,
- e. wciągarka ręczna, mechaniczna,
- f. samochód skrzyniowy,
- g. samochód samowyładowczy.
- h. Wykorzystanie sprzętu do robót ziemnych:
- i. odspajanie i wydobywanie gruntu: koparki, ładowarki, itp.
- j. Jednoczesne wydobywanie i przemieszczanie gruntów: koparko-spycharki,
- k. transport mas ziemnych: samochody samowyładowcze,
- l. zagęszczanie gruntu: ubijaki, zagęszczarki stopowe, płyty wibracyjne, itp.,
- m. W przypadku wystąpienia wód gruntowych:
- n. igłofiltry,
- o. pompa do odwadniania wykopów,
- p. agregaty pompowe,
- q. agregat prądotwórczy.

TRANSPORT

OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA

Materiały z wykopów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, dopuszczonymi do wykonywania zamierzonych robót. Urobek należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Wszelkie zanieczyszczenia lub

uszkodzenia dróg publicznych i dojazdów do terenu objętych robotami Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

WYKONANIE ROBÓT

OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

SPRAWDZENIE ZGODNOŚCI WARUNKÓW TERENOWYCH Z PROJEKTOWANYMI

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowo-wodnych w nawiązaniu do badań geologicznych.

W przypadku wystąpienia odmiennych warunków gruntowo-wodnych od uwidocznionych w dokumentacji projektowej Wykonawca powinien powiadomić o tym fakcie Inspektora Nadzoru i Projektanta oraz wstrzymać prowadzenie robót, jeżeli dalsze ich prowadzenie może wpłynąć na bezpieczeństwo robót. Zgodę na wznowienie robót wydaje Inspektor Nadzoru na Wniosek Wykonawcy po przedłożeniu przez Wykonawcę:

- a. opinii Projektanta co do sposobu dalszego prowadzenia robót oraz wprowadzenia ewentualnych zmian projektowych,
- b. ewentualne zmiany projektowe lub zmiany technologiczne wykonania obciążają Wykonawcę.

ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed rozpoczęciem robót związanych z ułożeniem wodociągu powinno być wykonane przygotowanie terenu pod realizację zadania inwestycyjnego.

Przed rozpoczęciem robót prowadzonych w pasie ulic i skrzyżowań wodociągu z infrastrukturą (linie teletechniczne, sieci energetyczne, gazociągi, wodociągi, kanalizacje, itp) Wykonawca powiadomi zarządzających wymienionymi sieciami o zamiarze prowadzenia robót w celu uzgodnienia nadzoru nad robotami.

W czasie prowadzenia robót ziemnych wykopy należy zabezpieczyć barierkami zaopatrzonymi w światła koloru żółtego zapalone od zmierzchu do świtu. W czasie przerw w robotach wykopy należy przykryć wypraskami stalowymi.

Roboty ziemne związane z wykonywaniem wykopów należy poprzedzić wykonaniem przekopów kontrolnych w celu zlokalizowania infrastruktury podziemnej w rejonie prowadzonych robót. Urządzenia usytuowane w najbliższym sąsiedztwie wykopów należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Sposób zabezpieczenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową, a jeżeli dokumentacja projektowa nie zawiera takiej informacji to sposób zabezpieczenia powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Przed rozpoczęciem i w trakcie wykonywania robót ziemnych należy wykonywać pomiary geodezyjne. Warunki wykonania prac geodezyjnych zawarto w ST 02 „Roboty pomiarowe i prace geodezyjne” pkt. 5.

ZASADY PROWADZENIA ROBÓT ZIEMNYCH

W trakcie prowadzenia prac budowlanych Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić ochronę środowiska na obszarze prowadzenia prac, a szczególności ochronę gleby, zieleni, naturalnego ukształtowania terenu i stosunków wodnych (Ustawa z dnia 27.04.2001r. Prawo ochrony środowiska – Dz. U. Nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami). Roboty ziemne powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu poniżej projektowanego poziomu posadowienia.

Projektuje się wykopy wąskoprzestrzenne umocnione szalunkami systemowymi. Do szalowania wykopów przewidziano zastosowanie systemowych obudów szalunkowych o min. wytrzymałości na parcie gruntu 50kN/m².

Szalowanie wykopów przy lokalizacji, gdzie występują zagrożenia konstrukcyjne (w pobliżu obiektów budowlanych), wobec niebezpieczeństwa osiadania, wymaga dokonania obliczeń szczegółowych i zastosowania odpowiedniej długości płyt i rozpór. Z uwagi na wzrost sił tarcia i adhezji wzdłuż ścian obudowy wykopu wraz ze zwiększaniem głębokości wykopów zaleca się, aby dla wykopów o głębokości do 4 m stosować obudowy typu „boks”.

Wykop w obrębie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem oraz 20 cm ponad projektowaną rzędną dna wykopu wykonywać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem rur. Nie wolno dopuścić do naruszenia gruntu rodzimego.

Grunt z pozostałych wykopów wybierać mechanicznie. Grunt rodzimy, o objętości zastąpionej podsypką i obsypką ochronną rur oraz warstwą wysokości podłoża drogowego (pod jezdnią i pod chodnikami), należy wywieźć na składowisko.

Miejsca wykonania robót ziemnych i montażowych należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami (specyfikacje techniczne wykonania i odbioru) poprzez oznakowanie, ustawienie barier, przykrycie i oświetlenie na okres nocy.

Nie należy wykonywać wykopów dużo wcześniej przed układaniem rur, wykop rozpoczynać od najniższego punktu.

W przypadku konieczności wymiany gruntu należy uzgodnić szczegóły z Inspektorem Nadzoru.

Oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana.

Jeżeli istnieje potrzeba wchodzenia między rurę a ścianę wykopu lub jego szalunku, należy zapewnić minimalną przestrzeń roboczą, która dla DN ≤ 700 mm wynosi 0,35 m.

Minimalna przestrzeń robocza między rurą a ścianą wykopu lub jego szalunkiem

Średnica nominalna rury	Minimalna wielkość przestrzeni roboczej
-	cm

DN ≤ 350	25
350 < DN ≤ 700	35
700 < DN ≤ 1200	45
DN > 1200	50

Stateczność wykopu powinna być zabezpieczona przez:

- a. zastosowanie odpowiedniego oszalowania wykopów o ścianach pionowych;
- b. utrzymanie odpowiedniego kąta nachylenia ścian wykopów ze skarpami.

Wykopy o ścianach pionowych można wykonywać bez oszalowania o głębokości większej niż 1 m, lecz nie większej od 2 m, jeśli tak określa dokumentacja geologiczno-inżynierska. Dopuszcza się niestosowanie oszalowania wykopów o ścianach pionowych o głębokości nie większej niż 1 m w gruntach zwartych w przypadku nieobciążenia terenu przy wykopie w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Jeśli wzdłuż wykopu odbywa się komunikacja, to powinna być zastosowana odpowiednia obudowa. Warunek taki powinien być również spełniony, jeśli w obrębie klina odłamu ścian wykopu określonego wg PN-EN 1610, znajdują się fundamenty budowli posadowionej powyżej dna wykopu.

Spadek dna wykopu powinien być zgodny z projektem. W dnie wykopu powinny być wykonane zagłębienia pod złączki.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami i zapewnić ich eksploatację. Skrzyżowania z istniejącymi kablami energetycznymi i telefonicznymi zabezpieczyć rurami typu AROT o dł. $L = 1,0 \div 4,0$ m (długości wg projektów poszczególnych tras)

Roboty ziemne w zbliżeniach z istniejącym gazociągiem oraz przewodami energetycznymi i telekomunikacyjnymi wykonywać ręcznie.

Sposób zabezpieczenia zgodnie z odpowiednimi normami tj. PN-91/M-34501 dla gazociągów i PN-76/E-05125 dla kabli energetycznych.

Wykopy zabezpieczyć barierkami do wysokości 1,0 m, a nocą wykop powinien być oświetlony światłami ostrzegawczymi.

Wykop powinien być realizowany bezpośrednio przed ułożeniem rur. Wyprofilowanie dna wykopu zgodnie z kształtem rury oraz projektowanym spadkiem należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem rury

W przypadku napotkania na grunty zwarte, należy wykop wykonać o głębokości 0,20 m poniżej projektowanej rzędnej spodu przewodu z wykonaniem podsypki z piasku bez grud i kamieni i jej zagęszczeniem.

Podczas montażu przewodu, wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe. W przypadku wystąpienia wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót. Ściany wykopów należy tak ukształtować lub obudować, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu.

NIEDOPUSZCZALNE JEST UKŁADANIE RUR W GRUNCIE NAWODNIONYM.

PODSYPKA, OBSYPKA I ZASYPKA

Ze względu na zlokalizowanie odcinków przewodów pasie istniejących jezdni, należy zapewnić szczególną dbałość przy zasypywaniu wykopów. Zasypanie powinno być zagęszczane a wynik potwierdzony badaniami zagęszczenia gruntu.

Grunt użyty do zasypania wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym wg PN-B-03020, a w szczególności, ma być gruntem sypkim zapewniającym stałą stabilizację i nośność przewodu zasypanego w gruncie oraz spełniającym poniższe warunki:

1. nie może szkodliwie lub niszcząco oddziaływać na przewód, jego materiał lub wodę gruntową,
2. wbudowywany materiał nie może być zamarznięty lub zbrylony,
3. nie może być gruntem wysadzinowym z grupy III (gliny, ropy, pyły i piaski gliniaste)
4. nie może zawierać materiałów organicznych, śmieci, korzeni drzew itp.
5. nie może zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód np. gruzu, kamieni dużych lub o ostrych krawędziach itp.
6. maksymalna wielkość ziaren nie może przekraczać: 2 mm –dotyczy podsypki i obsypki rury, oraz 16 mm dla zasypania.
7. powinien umożliwiać dobre jego zagęszczenie (dla piasków U (wskaźnik różnoziarnistości) > 6 oraz C (wskaźnik krzywizny uziarnienia) $= 1 \div 4$

W uzasadnionych przypadkach (drogi o nawierzchni asfaltowej) grunt na zasypkę powinien posiadać Deklarację zgodności orzekającą o jakości i przydatności gruntu do budownictwa drogowo-komunikacyjnego (spełnia wymagania normy PN-B-11111: 1996)

Wypełnienie wykopu składa się z dwóch etapów:

I etap – Podsypka, obsypka i zasypanie wstępne.

Podsypkę, obsypkę i zasypanie wstępne musi stanowić piaski drobno- i średnioziarniste. Grubość podsypki minimum 10 cm. Warstwa podsypki dolnej o grubości 5cm układana bezpośrednio pod przewodem nie powinna być zagęszczana bardziej niż do stanu średniego zagęszczenia. Zostanie ona dogęszczona podczas zagęszczania kolejnych warstw konstrukcyjnych w strefie ułożenia przewodu i pozwoli na jego elastyczne ułożenie. Pod złączami należy wykonać, tam gdzie to jest konieczne, zagłębienia pod kielichy, aby przewody nie opierały się na złączach.

Podsypkę i obsypkę należy układać równomiernie z obu stron przewodu i zagęścić niezwłocznie po wbudowaniu w taki sposób, aby nie spowodować odkształcenia rur zarówno w planie jak i w ich przekroju poprzecznym. Zagęszczenie tych warstw oraz zasypki wstępnej do wysokości 300mm ponad wierzch przewodu, ale nie mniej niż 3/4 jego średnicy powinno przebiegać ręcznie (warstwami nie grubszymi niż 15cm) lub lekkim sprzętem (warstwami do 30cm grubości) - niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego. Strefa ułożenia przewodu ma, bowiem, największe znaczenie dla wytrzymałości przewodu i dlatego nie wolno dopuścić do wystąpienia pustych przestrzeni szczególnie w dolnej części rury, a zagęszczenie nie może być mniejsze niż 85% zmodyfikowanej próby Proctor'a.

Zagęszczona podsypka górna powinna być ułożona warstwami do wysokości połowy przewodu.

Wykonanie obsypki można rozpocząć po zakończeniu układania i zagęszczania podsypki górnej.

Ponadto naturalne podłoże gruntowe, podsypka oraz zasypka wstępna w strefie ułożenia przewodu powinny spełniać wymagania w zakresie wskaźnika zagęszczenia I_s oraz wtórnego modułu odkształcenia E_2 wynikające z głębokości ułożenia przewodu pod jezdnią, typu drogowej konstrukcji ziemnej (wykop, nasyp) oraz kategorii ruchu.

W uzasadnionych przypadkach (podejrzenia co do jakości podbudowy lub stanu gruntu podbudowy pod rurą) Inspektor nadzoru może zlecić badanie zagęszczenie gruntu podłoża pod rurą.

Wilgotność zagęszczanej podsypki nie może odbiegać od wilgotności optymalnej o więcej niż $\pm 2\%$.

Niedopuszczalne jest przegłębianie wykopu.

II etap - Zasypka główna.

W strefie zasypki głównej dopuszczalne jest wykorzystanie gruntu rodzimego, o ile spełnia on wymagania określone w punkcie PODSYPKA, OBSYPKA ZASYPKA.

Zasypkę należy wznosić równomiernie, a grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu, warstwami, o grubości dostosowanej do posiadanego sprzętu i wilgotności zbliżonej do optymalnej w granicach $\pm 2\%$. Grubość warstw nie powinna przekraczać 15cm przy zagęszczaniu ręcznym lub 30 cm przy mechanicznym. Niedopuszczalne jest układanie gruntów w stanie upłynnionym. Do zagęszczania warstw leżących do 1.0m powyżej wierzchu przewodu należy używać tylko sprzętu lekkiego, aby nie spowodować niezamierzonego odkształcenia przewodu. Po osiągnięciu właściwych parametrów zagęszczenia warstwy można przystąpić do układania kolejnej warstwy. Ocenę zagęszczenia dokonywać na podstawie wskaźnika zagęszczenia I_s . Wymagane wartości tych parametrów w zależności od poziomu lokalizacji warstwy, typu konstrukcji ziemnej (nasyp, wykop) oraz kategorii ruchu:

Stopień zagęszczenia pod jezdnią wykonać zgodnie ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót w zależności od kategorii drogi:

Kategoria drogowa –obciążenie ciężkie	wskaźnik zagęszczenia
górna warstwa o miąższości 0,2m	1,0
niższa warstwa do głębokości do 2,0m	1,0
poniżej 2,0 m	0,97
Kategoria drogowa –obciążenie średnie	
górna warstwa o miąższości 0,2m	1,0
niższa warstwa do głębokości do 2,0m	0,97
poniżej 2,0 m	0,95
Kategoria drogowa –drogi inne	0,95

w tym chodniki, wjazdy, tereny prywatne utwardzone, tereny zielone

Przekopy poprzeczne jezdni - bez względu na kategorię drogową 0,97

Analogicznie odtworzenie pasa drogowego wykonać zgodnie ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót.

W pasie drogowym do zasypki należy użyć odpowiedniego piasku. Uprawniona jednostka geotechniczna winna kontrolować stopień zagęszczenia.

Niedopuszczalne jest układanie gruntów na zasypkę z stanie upłynnionym.

ODWODNIENIE WYKOPÓW

Na trasie projektowanej sieci mogą wystąpić wody gruntowe.

Jeżeli Dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej skutecznym sposobem obniżenia zwierciadła wody gruntowej jest zastosowanie instalacji igłofiltrów składającej się z zestawu pompowego i igłofiltrów.

Głębokość wypłukiwania igłofiltrów wynika z konieczności obniżenia zwierciadła wody gruntowej min 0,5 m poniżej dna wykopu, jednak nie głębiej jak do warstwy gruntów nieprzepuszczalnych.

Z uwagi na wysoki poziom wody gruntowej przyjęto:

- dla głębszych odcinków wykopu igłofiltry usytuowane po obu stronach wykopu,
- dla płytszych odcinków igłofiltry usytuowane po jednej stronie wykopu.

Odwodnienia wykopów zestawami igłofiltrów usytuowanymi po obu stronach wykopów przewiduje się dla odcinków zagłębionych powyżej 2,0 m.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody bezpośrednio z wykopu. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniami z odpowiednimi instytucjami.

Odprowadzenie wód do odbiornika z odwadnianych odcinków należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

Odtworzenie nawierzchni zgodnie z warunkami wydanymi przez właściciela drogi.

TOLERANCJA WYKONYWANIA WYKOPÓW

Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu wykopów wynoszą:

- a. dla szerokości wykopu $\pm 3,0$ cm,
- b. dla rzędnej dna w dowolnym punkcie $\pm 2,0$ cm
- c. dla odchylenia osi wykopu $\pm 3,0$ cm.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

BADANIA I POMIARY W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH

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

- a. zgodność wykonywania robót z dokumentacją,
- b. prawidłowość wytyczenia robót w terenie,
- c. przygotowanie terenu,
- d. zapewnienie stateczności ścian wykopów,
- e. rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- f. dokładność wykonania wykopów,
- g. zagęszczanie zasypanego wykopu.

Ocena poszczególnych etapów robót powinna być potwierdzana wpisem do Dziennika Budowy.

BADANIA DO ODBIORU ROBÓT ZIEMNYCH

1. Minimalna częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów:

- a. Pomiar szerokości dna:
Pomiar taśmą, szablonem w odstępach co 200 m na prostych, co 50m w miejscach, które budzą wątpliwości,
- b. Pomiar spadku podłużnego dna:
Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200m oraz w punktach wątpliwych.
- c. Badanie zagęszczenia gruntu:
Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy.

2. Szerokość dna
Szerokość dna nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 3,0\text{cm}$,
3. Spadek podłużny dna
Spadek podłużny dna sprawdzany przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic w stosunku do rzędnych projektowanych większych niż $-1,0 \div +1,0\text{cm}$.
4. Zagęszczenie gruntu
Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/89-31-12[7] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. Zagęszczenie gruntu badane będzie sondą dynamiczną i dodatkowo pierwszy metr od powierzchni terenu próbą Proctora. W przypadku dróg asfaltowych zamiast próby Proctora badanie zagęszczenia gruntu przeprowadzić płytą dynamiczną.

Badanie zagęszczenia gruntu badać min. co 50 m, ale przynajmniej jedno badanie na każdym odcinku oraz min. jedno badanie na każdej działce prywatnej. Dodatkowo badanie zagęszczenia zasypki w punktach charakterystycznych.

OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszej ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej lub w pkt. 5 i 6 ST dały wyniki pozytywne.

PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wykonanie robót obejmuje:

- a. prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- b. oznakowanie robót,
- c. wyznaczenie zarysu wykopu,
- d. wykonanie umocnienia ścian wykopu przez wbicie lub wwibrowanie ścianek szczelnych wraz z wykonaniem elementów usztywniających i rozpięających oraz ich obciążeniem lub wyciągnięciem,
- e. wykonanie umocnienia ścian wykopu palami szalunkowymi lub innymi elementami do umocnienia ścian wykopów wraz z elementami usztywniającymi i rozpięającymi oraz ich wyciągnięciem,
- f. odspojenie gruntu ze złożeniem na odkład lub załadowaniem na samochody i odwiezieniem na miejsce odwożenia mas ziemnych,
- g. odwodnienie wykopu,
- h. utrzymanie wykopu,

- i. przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych ST lub zleconych przez Inspektora Nadzoru,
- j. wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- k. rozebranie i odtworzenie ciągów komunikacji pieszej oraz dróg jezdnych,
- l. oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- BN-88/8932-02 Podłoże i podłoże kolejowe. Roboty ziemne.
Wymagania i badania.
- PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych.
Ścianki szczelne.
- PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych.
Techniczne warunki dostawy.
- PN-EN 12048-2:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych.
Tolerancje kształtu i wymiarów.
- PN-EN 10249-1:2000 Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych.
Techniczne warunki dostawy.
- PN-EN 10249-2:2000 Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych.
Tolerancje kształtu i wymiarów.
- PN-EN 13252:2002 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenarskich.
- PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- PN-EN 12591:2004 norma asfaltowa

Inne dokumenty

- Ustawa z dnia 1 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r., Nr 207, poz. 2016; z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881),

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami),

Ustawa z dnia 21.04.2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2001 r. Nr 62, poz. 628, z późniejszymi zm.),

Ustawa z dnia 21.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2001 r. Nr 62, poz. 621, z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10.09.1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 1998 r. Nr 151, poz. 981),

Warunki techniczne dla kolejowych obiektów inżynierskich,

Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, (Dz. U. Nr 43, poz. 430).