

SPECYFIKACJE TECHNICZNE ST-01.04.

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ROBOTY ZIEMNE

Kod CPV 45111200-0

Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

ST-01.04. ROBOTY ZIEMNE

1. Wstęp

Ogólne wymagania podano w ST 00.00. "Wymagania ogólne"

1.1. Przedmiot

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych zadania inwestycyjnego pod nazwą:

„Kanalizacja sanitarna dla wsi Komarno”

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy Robotach wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ogólne wymagania podano w ST- 00.00. "Wymagania ogólne"

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania robót ziemnych przy wykonywaniu wykopów i ukształtowaniu terenu w gruncie oraz zasypek, podsypek i obsypek gruntem z urobku i/lub dowiezionym, w warunkach gruntowych podanych niżej:

1.3.1. Roboty ziemne dla kanalizacji sanitarnej:

- (a) Roboty przygotowawcze (zapoznanie się z planami sytuacyjno-wysokościowymi, wymiarami istniejących i projektowanych budowli, (wytyczenie i trwałe oznaczenie robót ziemnych, wg ST-01.01.) przygotowanie terenu, zabezpieczenie istniejących przewodów podziemnych, oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym, wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych),
- (b) Wykopy liniowe i punktowe (kanały, studnie, komory) w gruncie kat. II-IV nienawodnionym i nawodnionym z ziemią na odkład i wywózką na czasowe składowanie gruntu na placu budowy,
- (c) umocnienie i rozbiórka wykopów,
- (d) zasypanie wykopów ziemią z odkładu i czasowego składowania z zagęszczeniem,
- (e) podsypka grubości 20 cm dla rur, kształtek i obsypka do 20 cm nad wierzch rury,
- (f) podsypka obsypka i zasyпка rurociągu gruntem wydobytym z wykopu,
- (g) rozplantowanie nadmiaru gruntu wzdłuż wykopu,
- (h) wywóz nadmiaru gruntu.

1.3.2. Położenie , morfologia i budowa geologiczna

Wieś Komarno, stanowiąca zasadniczą część terenu inwestycji, położona jest w północno - zachodniej części gm. Janowice Wielkie, w odległości ok. 6,0 km na NW od tej miejscowości i ok. 10,0 km na NEE od centrum Jeleniej Góry, a ok. 2,0 km na NE od Maciejowej (*wschodniej dzielnicy Jeleniej Góry*).

Z punktu widzenia podziału kraju na jednostki fizjograficzne (w układzie dziesiętnym wg J. Kondrackiego) teren inwestycji położony jest na styku dwóch podstawowych jednostek tj. SE peryferyjnej części Kotliny Jeleniogórskiej (jednostka nr 332.36) i ograniczającej ją w tej części od N jednostki nr 332.35 - Gór Kaczawskich.

Wyższa części Komarna położona jest na południowych zboczach Grzbietu Południowego, tworzącego południową część Gór Kaczawskich. Dolna część Komarna oraz Madejowa pozostają w obrębie NE części Kotliny Jeleniogórskiej, określonej nazwą Obniżenia Jeleniogórskiego.

Jak widać to dobrze z załączonej topograficznej mapy poglądowej w skali 1:10000 przedmiotowy teren charakteryzuje się bardzo wyraźnym urozmaiconym pod względem morfologicznym. Szczególnie dotyczy to północnej (starszej) części Komarna. Zabudowa skoncentrowana jest tutaj w dnie i częściowo na ostrych zboczach wąskiej wciosowej doliny potoku Komar. Zabudowa tej miejscowości sięga relatywnie bardzo wysoko, bo niespełna 30 m poniżej Przełęczy Komarnickiej, leżącej pomiędzy szczytami Maślaka (W) i Barańca (E), tworzącymi w tym rejonie szczytowe partie Grzbietu Południowego. Rzędne wysokościowe terenu objętego projektem zawierają się w przedziale od ok. 370,0 m npm (w rejonie projektowanego przyłącza do sieci wodociągowej Madejowej) do ok. 630,0 m npm, przy najwyższych wyniesionych zabudowaniach Komarna, które zasilane mają być projektowanym wodociągiem. W północnej części tej miejscowości spadki terenu są bardzo duże, wąska droga biegnąca w dnie lub nieco po zboczu doliny często w bezpośrednim sąsiedztwie potoku Komar, ostro pnie się tutaj pod górę, przechodząc także bardzo często bezpośrednio przy zabudowaniach. Dno i brzegi potoku Komar w tej części oraz na odcinku środkowym obudowane są kamieniem. Na potoku wykonano szereg progów oraz tzw. „łapaczy rumowiska”, których to zadaniem jest wyhamowywanie spływających burzliwych wód. Zabudowa potoku wykonana została po jednej z powodzi, kiedy to wody potoku poczyniły bardzo duże zniszczenia min. drogi biegnącej wzdłuż rzeki, stąd też w sąsiedztwie koryta potoku często napotkać można różnorodne grunty nasypowe.

W części południowej Komarna spadki terenu są już znacznie mniejsze, ku SW teren staje się coraz bardziej płaski. Lokalnie w tej części u podnóża gór jest on podmokły, Teren inwestycji pozostaje w dorzeczu Bobru, w obrębie zlewni potoku Komar i jego prawobrzeżnych (północnych) dopływów. Potok Komar stanowi prawobrzeżny dopływ rzeki Radomierki, przepływającej przez Maciejową.

ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ

Przedmiotowy teren położony jest w obrębie kontaktujących się w tym rejonie ze sobą dwóch jednostek strukturalnych o odrębnym stylu tektoniki, różnym inwentarzu skalnym i odmiennej litologii utworów powierzchniowych.

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

W części południowej (dolnej Komarna i Madejowej) pozostającej w obrębie Kotliny Jeleniogórskiej, a leżącej na południe od linii wyznaczonej przez drogę z Radomierza do Komarna i dalej poniżej drogi biegnącej z rejonu kościoła przez były PGR na NWW (w kierunku Dziwiszowa), jest to obręb plutonicznego Masywu Karkonoszy. Część górna Komarna, położona na północ od w/w linii, należy do

jednostki metamorfiku strefy Kaczawskiej, w tej części określonej jako Jednostka Belkowa. Obie jednostki rozdziela linia uskoku tektonicznego określanego mianem głównego uskoku śrudsudeckiego. W zasadzie nie jest to linia lecz strefa przebiegająca nieco poniżej wcześniej opisanej linii.

Podłoże skaliste w obrębie części należącej do Masywu Karkonoszy stanowią granity z okresu młodszego paleozoiku. Są to granity gruboziarniste porfirowate (tzw. „granit centralny”), łatwo wietrzejące oraz znacznie twardsze granity równoziarniste (tzw. „granit grzbietowy”). W części tej skały lite podłoża bezpośrednio na powierzchni lub też na niewielkiej głębokości generalnie nie są spotykane. Na granitach bezpośrednio zalegają tutaj utwory czwartorzędowe plejstoceny, czasowo związane najczęściej ze stadiem maksymalnym zlodowacenia środkowopolskiego. Niektórzy wskazują również na występowanie glin zwałowych starszego zlodowacenia tj. południowopolskiego. Utwory plejstoceny to gliny zwałowe oraz piaski i żwiry pochodzenia wodnolodowcowego. Pod glinami morenowymi często występują tutaj także utwory zastoiskowe (iły, gliny i pyły), pochodzące prawdopodobnie z okresu zlodowacenia południowopolskiego. Zazwyczaj, szczególnie w części bliższej wzgórzom Gór Kaczawskich, osady plejstoceny przykryte są mniej lub bardziej miększą warstwą glin deluwialnych z rumoszem, rumoszy gliniastych lub gliny i pyłów, uważanych za utwór pochodzenia peryglacjalnego. W sąsiedztwie koryta dolnego odcinka biegu potoku Komar są to także rzeczne osady holoceny.

W północnej części Komarna, oraz częściowo w środkowej (pozostających w obrębie jednostki Bolkowa, metamorfiku Kaczawskiego), skały podłoża reprezentowane są przez metamorficzne skały serii zieleńcowej głównie kambryjskie zieleńce złupkowane i masywne, keratofiry, metaryodacyty oraz łupki zieleńcowe. Pośród nich spotyka się ławice fillitów w postaci łupków chlorytowo - serycytowo - grafitowych, serycytowo - chlorytowych i kwarcowe - serycytowych. Od powierzchni warstwą o zmiennej miąższości (w zależności od partii zbocza) zazwyczaj zalegają jeszcze gliny deluwialne z rumoszem, rumosze i wietzeliny. Lokalnie miąższość tych utworów bywa zupełnie niewielka, a wychodnie litych skał podłoża napotkać można tuż pod powierzchnią terenu. Zapewne skały lite występujące w podłożu charakteryzują się różnym stopniem spękania i zwietrzenia, są to jednak skały generalnie twarde, z przeławiczeniami skał miękkich (łupków) często mocno zwietrzałych.

CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH PODŁOŻA

Warunki gruntowe

Z przeprowadzonego rozpoznania wynika, że w podłożu terenu inwestycji w strefie głębokościowej zamierzonego układania projektowanych rurociągów występują zróżnicowane warunki gruntowe. Strefowo są to warunki mniej lub bardziej złożone trudne do bardzo trudnych, szczególnie w środkowej i górnej części m. Komarno. W tej części przedmiotowego terenu dominują bowiem grunty mineralne rodzime kamieniste lub też spoiste o dużej i bardzo dużej zawartości materiału kamienistego większych rozmiarów (w tym gładzi bloków skalnych), ze znacznym prawdopodobieństwem lokalnego napotkania, szczególnie w nieco głębszych wykopach bezpośrednich wychodni twardych litych skał podłoża tj. w mniejszym lub większym stopniu złupkowanych i spękanych oraz nieco zwietrzałych skał zieleńcowych. Wprawdzie na powierzchni terenu wychodnie

skał spotyka się jedynie sporadycznie, a prowadzenie ich ewentualnej obserwacji w dnie, czy też brzegach koryta potoku Komar (*w sąsiedztwie którego biegły będą często główne rurociągi*) uniemożliwia jego techniczna zabudowa (*praktycznie na całej długości w obrębie tej części wsi*), to jednak płytkie występowanie skał podłoża uznać należy za pewne. Występujące tutaj w podłożu grunty to rumosze gliniaste i zaglinione, wietrzliny i wietrzliny gliniaste z rumoszem, a także gliny deluwialne z dużą i bardzo dużą zawartością grubego i drobniejszego rumoszu. Rumosz ma charakter płytowy, często o dość ostrych krawędziach. Rumosze występują w stanach od średniozagęszczonego do zagęszczonego, czy też bardzo zagęszczonego lub też w stanie twardoplastycznym i półzwarłym do zwartego, rzadziej w stanie plastycznym (*jedynie w przewarstwieniach*). W podłożu bezpośrednio w dnie doliny w sąsiedztwie koryta potoku Komar spodziewać należy się licznych występowania mniejszych i większych głazów. Powszechne są też w tej strefie nasypy z materiału miejscowego oraz gruzu. Na pozostałym obszarze tj. w dolnej części wsi Komarno oraz po trasie rurociągu dosyłowego wody prowadzącego z Madejowej w podłożu dominują grunty mineralne rodzime spoiste o mniejszej zawartości materiału kamienistego. Są to różnego rodzaju i genezy gliny, piaski i pospółki ewentualnie żwiry gliniaste, a także ily, gliny pylaste i pyły. Również one często posiadają domieszkę materiału kamienistego lecz drobniejszych rozmiarów. Grunty te (*spoiste*) występują w stanach od miękkooplastycznego (*sporadycznie*) i plastycznego poprzez twardoplastyczny do półzwarłego i zwartego. Lokalnie zwykle w formie mięszkościowo niewielkich przeławień pośród w/w gruntów napotkać można także piaski, pospółki i żwiry, często mniej lub bardziej zaglinione. Występują one w stanie średniozagęszczonym do zagęszczonego, niekiedy w stanie luźnym. Sporadycznie występują tutaj także namuły.

Warunki wodne

Warunki wodne występujące w podłożu poszczególnych sektorów terenu inwestycji mogą się między sobą zasadniczo różnić. Na znacznej części tego obszaru szczególnie w obrębie dna doliny potoku Komar, a tym samym i strefy zasadniczej części zabudowy Komarna, warunki te uznać można za mniej lub bardziej złożone. Strefowo występują tutaj także warunki proste, korzystne wobec braku płytko występujących wód gruntowych. Podkreśla się jednak, że wprawdzie w podłożu tego terenu zazwyczaj nie występują grunty mogące stanowić typową warstwę wodonośną tj. grunty niespoiste serii piaszczysto - żwirowej, czy też żwirowe - kamieniste o większym rozprzestrzenieniu, gdyż dominują w nim grunty spoiste i spoisto - kamieniste, to jednak przyjąć należy, że w wykopach prowadzonych w dnie doliny potoku Komar oraz u podstawy zboczy tej doliny pojawiać się będą wody gruntowe, pochodzące z sączeń śródglinowych lub z rumoszy i rumoszy przeławicających gliny. Są to wody opadowe przesączające się ku osiowej części doliny oraz wody szczelinowe, wysączające się na styku spękanych wychodni skał litych podłoża i przykrywających je utworów zboczowych. Część sączeń charakteryzować się będzie stałą intensywnością, część zaś będzie okresowo zmienną, zależąc od

opadów atmosferycznych, okresowo mogą one całkowicie zanikać. Dane odnośnie występowania wód gruntowych w podłożu uzyskane w trakcie wykonywania badań (*sond penetracyjnych*) mogą dawać w

tej materii fałszywy tj. zbyt optymistyczny obraz. Obserwacje robót prowadzonych na terenach o charakterze zbliżonym do terenu inwestycji pokazują, że w wykopach suchych w pierwszym okresie po wykonaniu, w miarę upływu czasu pojawiać się mogą sączenia wód, których intensywność najczęściej rośnie.

Za znacznym prawdopodobieństwem pojawiania się wód gruntowych w wykopach, szczególnie w obrębie dna doliny przemawia fakt występowania wód gruntowych w relatywnie płytkich kopanych studniach gospodarskich na tym terenie. W studniach tych zwierciadło wód gruntowych najczęściej występuje na głębokościach od kilkudziesięciu centymetrów do ok. 2,0 m ppt.

UWAGI I ZALECENIA

a/ Morfologia terenu inwestycji, sposób jego zagospodarowania i charakter zabudowy w połączeniu z relatywnie ciężkimi (*niezadko trudnymi i bardzo trudnymi*) warunkami gruntowymi, determinowanymi powszechnym występowaniem w podłożu gruntów spoisto - kamienistych i kamienistych z dużymi głazami,

jak również lokalnym płytkim, czy też bardzo płytkim występowaniem litych skał podłoża partiami masywnych, słabo spękanych i słabo zwiertzałych, przy mniej lub bardziej złożonych, trudnych do jednoznacznego określenia, ponadto okresowo wyraźnie zmiennych, warunkach wodnych sprawiają, że warunki realizacji przedmiotowej inwestycji mniej więcej na połowie rozpatrywanego obszaru uznać można za dość trudne, a na kolejnej połowie (*środkowa i górna część wsi*) za trudne i bardzo trudne. Niewątpliwie w znaczny sposób wpłynie to także na koszt inwestycji.

O kosztach tych stanowi wysoki stopień trudności prowadzenia robót, konieczność zakupu i dowozu z zewnątrz (wobec braku materiału miejscowego) gruntów piaszczystych do wykonania bezwzględnie koniecznych podsypek i osypek rurociągów, jak również gruntów piaszczysto - żwirowych do likwidacji części wykopów, w strefie głównych dróg oraz materiału do wykonania podbudowy tych dróg i koszty wykonania nowych nawierzchni.

b/ Znaczne prawdopodobieństwo lokalnego napotkania w płytkim podłożu górnej i środkowo - wschodniej części m. Komarno litych skał podłoża sprawia, że w trakcie realizacji projektu zachodzić może konieczność użycia odpowiedniego specjalistycznego sprzętu do kucia i łamania lub frezowania twardych skał, a nawet konieczność wypłycenia układanej sieci z zastosowaniem ocieplenia.

c/ Fakt pozostawiania znacznej części terenu inwestycji w obszarze o charakterze górkim, przy występującym w tej strefie sposobie zabudowy i zagospodarowania terenu wymusza potrzebę szczególnie starannego zasypywania wykopów po ułożeniu rurociągów, w szczególności w ciągach istniejących dróg i dojazdów do budynków, oraz konieczność wykonania nowych nawierzchni odpornych na niszczycielską erozyjną działalność wód opadowych.

d/ Miejscowa ludność zaopatruje się obecnie w wodę z różnego rodzaju (*i głębokości*) studni indywidualnych. Złożoność występujących tutaj warunków wodnych, przy braku możliwości jednoznacznego ich określenia sprawia, że po wykonaniu robót związanych z budową wodociągu, sporadycznie w niektórych studniach wystąpić mogą okresowe braki lub niedobory wody.

e/ Mimo generalnego braku w podłożu znacznej części terenu inwestycji gruntów o charakterze wodonośnym, posiadających znacznie większe rozprzestrzenienie lub miąższości, w wykopach, szczególnie w obrębie dna doliny potoku Komar, powszechnie pojawiać się mogą wody pochodzące z sąsiedztwa o bardzo różnym, okresowo zmiennym natężeniu. Wody te winny być odpompowywane z dna wykopów (*odwadnianie wykopów powierzchniowe*).

f/ Opierając się na wynikach badań wcześniejszych oraz wynikach badań przeprowadzonych obecnie, po uwzględnieniu założeń KNNR Tom I z 2001 r. tab. 0001, dla potrzeb kosztorysowania robót ziemnych proponuje się przyjąć następujący szacunkowy udział procentowy gruntów poszczególnych kategorii:

- 40,0% gruntów kat. III-IV
- 50,0% gruntów kat. V
- 5,0% gruntów kat. VII
- 5,0% gruntów kat. VIII.

Szczegółowe warunki gruntowo-wodne podano w DOKUMENTACJI GEOTECHNICZNEJ

Trasa Kanalizacji sanitarnej

Trasa kanalizacji sanitarnej przedstawiona została na planie sytuacyjnym.

Projektowane zagospodarowanie terenu to system kanalizacji grawitacyjnej, w skład, którego wchodzi kanały grawitacyjne i komora pomiarowa ścieków.

Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej stanowi liniowy obiekt budowlany uzupełniający istniejącą infrastrukturę techniczną w zakresie podziemnego uzbrojenia terenu. Projektowane sieci zostaną ułożone wzdłuż ciągów komunikacyjnych, na terenach będących w użytkowaniu rolniczym oraz nieużytkach rolnych i posesjach prywatnych.

Zasięg projektowanych sieci obejmuje wszystkie posesje przewidziane do skanalizowania na etapie niniejszego projektu.

Na trasie projektowanych sieci występują zbliżenia i skrzyżowania z istniejącym, projektowanym uzbrojeniem podziemnym i nadziemnym typu: kable i słupy telekomunikacyjne i energetyczne, sieć wodociągowa, sieci gazociągowe, drogi i ciek wodne.

Przejścia pod drogami i ciekami należy wykonać metodą przewiertu sterowanego, przewiertu poziomego lub przecisku.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz ST-00-00.

1.5 Wymagania dotyczące Robót

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w ST-00.00.

2. Materiały

Ogólne wymagania podano w ST 00.00. "Wymagania ogólne"

- grunt wydobyty z wykopów i składowany na odkład,
- grunty żwirowe i piaszczyste zakupione i dowiezione spoza Placu Budowy, na podsypkę, obsypkę, podłoża,

Do wykonywania robót stosować materiały odpowiadające wymogom normy BN-72/8932-01.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania podano w ST- 00.00. "Wymagania ogólne"

Należy stosować odpowiedni sprzęt niezbędny do wykonania robót odpowiadający wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera

- a) koparka lub koparko-ładowarka,
- b) spycharki,
- c) urządzenie przewiertowe,
- d) zagęszczarki do gruntu,
- e) pompy do odwodnienia wykopów,
- f) niwelator

Sprzęt należy stosować jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

4. Transport

Ogólne wymagania podano w ST 00.00. "Wymagania ogólne"

Wywóz gruntu z urobku na czasowe składowanie w obrębie budowy wraz z przywozką, przewóz gruntu w obrębie prowadzonych robót.

Środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Podstawowe środki transportu to:

- samochody samowyładowcze
- ładowarka

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Wymagania dotyczące prowadzenia Robót podano w ST-00.00.

Wymagania te dotyczą następującego zakresu Robót ziemnych wymienionych w pkt. 1.3.:

5.2. Warunki szczególne wykonania Robót

5.2.1 Wykopy

Dno wykopu powinno być równe i wykonane na rzędnej ustalonej w dokumentacji projektowej, szerokość winna być dobrana do średnicy układanego rurociągu.

1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

Wytyczenie robót powinno być wykonane przez geodetę z uprawnieniami.

Projektowaną oś kanału (przewodu) należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągu 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 i osiach wszystkich studzienek, a na odcinkach prostych, co około 30 – 50 m. Na każdym odcinku należy utrwalić, co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzać w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne Wykonawca przekaże Inżynierowi.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zainstalować urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Obniżenia wód gruntowych należy dokonywać, gdy woda uniemożliwia wykonywanie wykopu. Obniżenia wód gruntowych należy przeprowadzać tak, aby nie została naruszona struktura w podłożu wykonywanego obiektu, ani też w podłożu sąsiednich budowli.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych ław.

Podczas wytyczania trasy należy oznakować w sposób widoczny miejsca skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem terenu. Podstawę wytyczenia stanowi dokumentacja projektowa i prawna.

Wytyczoną trasę rurociągu przygotować do prowadzenia liniowych robót ziemnych po przez wyrównanie, splantowanie pasa technologicznego.

2. Odwodnienie

Na projektowanej trasie rurociągu tranzytowego stwierdzono występowania wody gruntowej – w przypadku wystąpienia nawodnienia wykopu lub intensywnych opadów deszczu należy odwodnić wykopy jak niżej.

Odwodnienie wykopów

Przy poziomie zwierciadła wody gruntowej w wykopie liniowym do wysokości 0,5 m ponad dnem wykopu stosować odwodnienie powierzchniowe poprzez drenaż lub rowek głębokości 20 cm wykonany wzdłuż jednej ze ścian wykopu ze spadkiem w kierunku studzienki zbiorczej ϕ 0,60 m głębokości 0,5 m; studzienki w rozstawie co 50 m. Wodę wypompować za pomocą pompy spalinowej.

Przy większym niż 0,5 m poziomie wody gruntowej ponad dnem wykopu wykonać należy odwodnienie wgłębne za pomocą igłofiltrów. Igłofiltry rozmieszczać należy jedno - lub dwustronnie wg potrzeb.

Rozstaw oraz głębokości wypłukiwania należy ustalić na budowie wg lokalnych warunków.

Wykonawca odpowiada za stan i jest zobowiązany do utrzymania drożności istniejących urządzeń odwadniających teren (rowów przydrożnych, przepustów).

3. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02, PN-68/B-06050, PN-B-10736.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasach wykonywanych wykopów, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie. Wykopy pod komory przewiertową i odbiorczą dla przejść wykonywanych przewiertami wykonać mechanicznie, przewiertki pod istniejącym uzbrojeniem tereny, przepustami wykonać urządzeniem przewiertowym.

Szerokość wykopu umocnionego uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami rur, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być odłożony przez Wykonawcę na odkład lub środki transportowe.

Wejście po drabinie do wykopu winno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nieprzekraczającej 20 m.

Nie narzuca się sposobu umocnień wykopów, zastosowane system umocnień wykopów powinny odpowiadać polskim normom i przepisom oraz gwarantować bezpieczeństwo prowadzenia robót stosownie do warunków terenowych.

Nachylenie skarp wykopów powinno być wykonywane zgodnie z dokumentacją; przy głębokości wykopu do 4 m, nie występowaniu wody gruntowej i usuwisk oraz nie obciążaniu naziomu w zasięgu klina odłamu. Dopuszcza się następujące bezpieczne nachylenie skarp:

- | | |
|---|-----------|
| - w gruntach bardzo spoistych (gliny, iły) | - 2:1, |
| - w gruntach skalistych, skały spękanne i wietrzelina | - 1:1, |
| - w gruntach mało spoistych, oraz rumosze wietrzelinowe gliniaste | - 1:1,25, |
| - w gruntach niespoistych sypkich (piaski) | - 1:1,5, |

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podnóża pochylonej skarpy na dnie wykopu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem.

W miejscu krzyżowania się ciągów pieszych z wykopem należy wykonać przykrycie wykopów pomostami z barierkami dla przejścia pieszych.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm- dla gruntów zwięzłych, +5 cm- dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +5 cm. Pochylenie skarp wykopów nie może się różnić od projektowanych pochyłości więcej niż o 10%.

Wykopy i ich umocnienie.

Wykopy należy wykonywać głównie mechanicznie. W pobliżu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykopy należy wykonywać ręcznie. Projektuje się wykopy liniowe o ścianach skarpowanych i pionowych, umocnionych deskowaniem pełnym w drogach i zbliżeniach do budynków. Głębokość wykopu powinna wynosić:

§ dla przewodów grawitacyjnych:

$$H = H_0 + 0,20 \text{ m};$$

H_0 – projektowane zagłębienie przewodu.

D_z – średnica zewnętrzna projektowanego przewodu.

Szerokość wykopu umocnionego powinna zapewnić odległość 0,30 m pomiędzy ścianą wykopu, a zewnętrzną ścianką rury z obu jej stron. Dno wykopu oczyścić z kamieni, korzeni i innych części stałych.

Roboty, których wykonanie konieczne jest w bliskiej odległości od budynków należy prowadzić w sposób zapewniający bezpieczeństwo budowli.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanych wykopów należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich

eksploatację. Wykopy należy zabezpieczać barierkami o wysokości 1,0 m, a na noc oświetlić światłami ostrzegawczymi.

Technologia posadowienia kanałów i komory pomiarowej

Zaprojektowano posadowienie rurociągów w zależności od rozpoznanych warunków geologicznych terenu inwestycji.

- W strefie zalegania gruntów piaszczystych podsypkę należy wykonywać z gruntu rodzimego, w razie przegłębienia wykopu stosować warstwę wyrównawczą grubości 20 cm.
- W strefie zalegania gruntów w stanie miękkoplastycznym: pyły, piaski gliniaste, gliny pylaste i gliny piaszczyste – piaszczystą podbudowę rurociągów należy wzmocnić ławą żwirową o grubości 20 cm ze żwiru sortowanego i płukanego o granulacji 8/12 mm z zagęszczeniem.
- W razie stwierdzenia właściwości pęcznienia pod wpływem zawilgocenia w strefie zalegania iłów w stanie twardoplastycznym – nawet w strefie, gdzie nie występują wody gruntowe – należy zabezpieczyć podbudowę rurociągów ławą żwirową w geowłókninie filtracyjnej dla ewentualnego odwodnienia wykopów z wód opadowych.
- W przypadku, gdy w poziomie posadowienia rurociągów zalegają namuły gliniaste w stanie plastycznym, grunty te należy wymienić – aż do warstwy gruntu nośnego.
- W rejonie występowania iłów pylastych – kanalizację posadzić na ławie 0,25 m żwiru sortowanego zagęszczonego wzmocnianego geosiatką oraz na 0,10 m warstwie podsypki. Kanały grawitacyjne, przyłącza kanalizacyjne i rurociągi tłoczne posadzić na podsypce z piasku o grubości 20 cm. Górną część podbudowy należy zagęścić i wyprofilować w obrębie kąta 90°.
- W obrębie występowania ciągów komunikacyjnych podsypkę rurociągów zagęszczać do 95% ÷ 100% w zmodyfikowanej skali Proctora.
- W przypadku, gdy posadowienia rurociągów będzie przebiegać w drogach a grunty okażą się nienośne, grunty te należy wymienić całą szerokością i głębokością wykopu.
- Na projektowanej trasie kanalizacji stwierdzono występowanie gruntów skalistych do kat. VIII. W przypadku bezpośredniej zabudowy budynkami zaleca się wykonać odpajanie metodą mechaniczną, dopuszcza się odpajanie gruntu skalistego metodą strzałową po wcześniejszym opracowaniu i zatwierdzeniu dokumentacji. Przed przystąpieniem do robót należy zainstalować odpowiednie urządzenia zgodnie z przyjętą metodą odpajania gruntów skalistych. Wykopy w odspojonym gruncie skalistym prowadzić zgodnie z opisem robót ziemnych. W trakcie prowadzenia robót należy zabezpieczyć wykopy i teren prowadzonych robót przed osobami postronnymi.

5. Przygotowanie podłoża

Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

Materiał na podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Zagęszczenie podłoża powinno być wykonane do Is nie mniej niż 0,95.

6. Obsypka i zasypka kanałów

Obsypkę i zasypkę kanałów wykonywać wyłącznie z gruntu piaszczystego rodzimego lub dowożonego.

- Urobek z wykopu wymieniony na grunt piaszczysty wywozić do wskazanych przez Inwestora miejsc, celem wyrównania naturalnych dołów i zapadlisk, zaś nadmiar gruntu wywozić na miejsce wskazane przez Inwestora.
- W obrębie występowania ciągów komunikacyjnych obsypkę i zasypkę rurociągów zagęszczać do 95%, pod drogami – 100% w zmodyfikowanej skali Proctora.

7. Posadowienie studzienek kanalizacyjnych.

Dno wykopu należy wyrównać, usuwając duże i ostre kamienie. Studnie tworzywowe posadowić na warstwie podsypki piaskowej o grubości 20 cm. Studnie betonowe posadowić na warstwie podsypki piaskowej o grubości 10 cm i warstwie betonu B10 o grubości 10 cm. Posadowienie studzienek przeprowadzić zgodnie z wytycznymi montażu podanymi przez producenta.

8. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypka i zagęszczenie gruntu nie powinno spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,30 m. Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach,
- etap II – po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
- etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym jeśli maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 30 mm, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.
- wymogi zagęszczenia gruntu dla wykopów w drogach i poboczach dróg zostały podane w ST – 01.06. ROBOTY DROGOWE

Uwaga: roboty ziemne związane z wykonaniem nawierzchni drogowych są ujęte w ST - 01.06 - ROBOTY DROGOWE.

6. Kontrola jakości

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania podano w ST 00.00. "Wymagania ogólne"

6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca winien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowanie gruntów do odpowiednich kategorii,
- określenie gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,

Kontrola w trakcie Robót winna obejmować:

- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa mineralnego,
- warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

7. Obmiar robót

Jeżeli Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia nie określa innej formy rozliczania (np. ryczałt) to jednostki obmiaru należy stosować jak niżej

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST-00.00.

7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót

7.2.1. Roboty ziemne oblicza się w metrach sześciennych (m^3) z dokładnością do 0,50 m^3 . Ilość wylicza się na podstawie pomiarów faktycznie wykonanych wykopów (mnożąc długość przez szerokość i głębokość), z długości wykopów potrąca się odcinki wykonane metodą przewiertu lub przecisku. Jednostka obmiarowa zawiera wszystkie czynności związane z przygotowaniem, wykonaniem robót, wywozem i przywozem, zasypaniem, zagęszczeniem i zabezpieczeniu terenu robót.

7.2.2. Podsypki i obsypki oblicza się w metrach sześciennych (m^3) z dokładnością do 0,50 m^3 . Ilość wylicza się na podstawie pomiarów faktycznie wykonanych podsypek i obsypek (mnożąc długość przez szerokość – 0,20x2+ średnica rury i grubość), z ilości potrąca się zabudowany przewód. Jednostka obmiarowa zawiera wszystkie czynności związane z przygotowaniem, przywozem materiału, wykonaniem robót, zagęszczeniem i zabezpieczeniu terenu robót.

7.3. Jednostki obmiaru

Jednostką obmiarową robót ziemnych jest:

- m^3 - odspojonego i wydobytego gruntu (wykopu) lub dowiezionego i nasypanego z odpowiednim zagęszczeniem,
- m^3 - układania i zagęszczania podsypki, obsypki.

Jednostki obmiarowe powinny być zgodnie jednostkami podanymi w przedmiarze robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00.00.

8.2 Warunki szczególne

Kierownik budowy zgłasza gotowość do odbioru elementy na podstawie zapisów w dzienniku budowy. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie odbiorów częściowych, oglądu, wpisów do dziennika budowy i sprawdzeniu zgodności z ST i dokumentacją projektową.

8.2.1. Następujące roboty ziemne podlegają odbiorowi jako roboty zanikające lub ulegające zakryciu:

- wykopy, przekopy
- przygotowanie podłoża,
- podsypki i obsypki rurociągów,
- zasypanie, zagęszczenie wykopu.

8.2.2. Odbioru robót ziemnych dokonuje się zgodnie z PN-68/B-06050 i zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

8.2.3. Dopuszcza się odbiór częściowy wykopu pod warunkiem, że obejmować on będzie wykop dla całego obiektu kubaturowego lub dla obiektu liniowego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST – 00.00. „Wymagania ogólne”.

9.2. Płatności

Płatność zgodnie z dokumentami umownymi.

Płaci się za ustaloną ilość wykonanych robót ustalonych na podstawie książki obmiarów, sprawdzonej i podpisanej przez kierownika budowy i inżyniera, wg ceny jednostkowej określonej w ofercie wykonywanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje komplet robót w tym:

- wytyczenie osi budowli, ustawienie znaków wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów,
- odspojenie gruntu,
- wykonanie wykopów, zasypki, zagęszczenie,
- umocnienie wykopu,
- utrzymanie wykopów w stanie suchym,
- przewozy, złożenie ziemi,
- plantowanie dna wykopu,
- wyrównanie skarp i powierzchni,
- przyzmożenie odkładu,
- zasypywanie wykopów,
- badania materiału,
- wywóz i złożenie nadmiaru ziemi w miejscu wybranym przez Wykonawcę i uprzednio akceptowanym przez Inżyniera.
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

Jednostki obmiarowe i zasady obmiaru zostały określone w pkt 7 – Obmiaru robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-86/B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
 - PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
 - PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
 - PN-B-04452:2002 Geotechnika – Badania polowe.
 - PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
 - PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statystyczne i projektowanie.
 - PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
 - PN-B-06716:1991 Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
 - PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
 - PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
 - PN-S-96023:1984 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
 - PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
 - PN-S-02201:1987 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwa, określenia.
 - PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe - Nawierzchnie asfaltowe – Wymagania.
 - PN-S-06103:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z betonu popiołowego.
 - PN-S-96011:1998 Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych.
 - PN-S-96012:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
 - „Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z PE” – wydana przez producenta rur.
 - „Instrukcja montowania i układania studni kanalizacyjnych” – wydana przez producenta studzienek.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” albo odpowiednie europejskie lub międzynarodowe normy i przepisy w zakresie przyjętym przez obecne prawodawstwo polskie.