

Spis treści

CZĘŚĆ OPISOWA

1. PRZEZNACZENIE OBIEKTU BUDOWLANEGO, CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY TECHNICZNE	3
2. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....	3
3. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE.....	3
3.1. WYBRANE ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNE	3
3.1.1. PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE	3
3.1.2. PRZYŁĄCZE KANALIZACJI SANITARNEJ I KANALIZACJI DESZCZOWEJ	4
3.1.3. STUDZIENKI KANALIZACYJNE	4
3.1.4. WŁAZY	5
3.1.5. RURY OCHRONNE	5
4. ZASADY WYKONANIA ROBÓT	5
5. WARUNKI BHP	12
6. DECYZJE I UZGODNIENIA	13

CZĘŚĆ GRAFICZNA

Rys. nr M.01

Projekt zagospodarowania terenu; skala 1:500;

CZĘŚĆ OPISOWA

1. PRZEZNACZENIE OBIEKTU BUDOWLANEGO, CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY TECHNICZNE

Planowane przedsięwzięcie inwestycyjne obejmuje budowę przyłączy wodociągowego, kanalizacji sanitarnej i deszczowej z budynku wielorodzinnego SIM przy ul. Szkolnej planowanego na dz.nr 188/6 w miejscowości Branice.

Inwestycja realizowana będzie na terenie miasta Branice, w obrębie Branice, nr działek: 188/7, 1215/2, 1216/4.

Przedmiot opracowania: opis do dokumentacji projektowej.

Rodzaj opracowania: opracowanie ma stanowić załącznik do wniosku zgłoszenia robót budowlanych.

2. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Zaprojektowano przyłącza wodociągowe, kanalizacji sanitarnej i deszczowej z budynku wielorodzinnego SIM przy ul. Szkolnej na podstawie warunków nr SZBGK.4035.4045.3.2024 z dn. 15.05.2024 r. wydanych przez Samorządowy Zakład Budżetowy Gospodarki Komunalnej w Branicach oraz BG/6853/03/2024/BS z dn. 13.05.2024 r. wydanych przez Gminę Branice.

Przyłącza służą doprowadzeniu wody do celów bytowo-gospodarczych i p.poż. oraz odbioru ścieków sanitarnych oraz wód opadowych i roztopowych z projektowanego według odrębnego opracowania budynku SIM i zagospodarowania terenu przyległego. Przebieg przyłączy i ich posadowienie pokazano w części graficznej opracowania.

Zakres rzeczowy przyłączy obejmuje:

- przewody wodociągowe z PE DN 90 mm dł. 165,1 mb;
- kanalizację sanitarną z PVC DN 200 mm dł. 153,9 mb;
- kanalizację deszczową z PVC DN 200 mm dł. 2,5 mb.

Zgodnie z wydanymi warunkami zaprojektowano włączenie przyłączy do sieci miejskich:

- wodociągowej DN 90 mm – na działce nr 1216/4,
- kanalizacji sanitarnej DN 200 mm – na działce nr 1215/2,
- kanalizacji deszczowej DN 300 mm – na działce nr 1216/4.

Przyłącza przebiegają przez działki będące własnością Inwestora. Na przejścia przez te działki uzyskano zgody i warunki właściciela (Inwestora).

3. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

3.1. Wybrane rozwiązania technologiczne

3.1.1. Przyłącze wodociągowe

Przewody wodociągowe z rur PE DN 90 mm

Przyłącze wodociągowe zaprojektowano z rur PE-HD klasy PE 100 (zgodnie z normą przez PN-EN 12201-4:2012 i PN-EN 12201-3+A1:2013-05), PN 10 na ciśnienie 1,0 MPa, o średnicy DN 90 i grubości ścianek 5,4 mm (SDR 17). Rury łączone przez zgrzewanie doczołowe,

a z armaturą żeliwną poprzez kształtki przejściowe. Rury - kolor niebieski, powłoka zewnętrzna (do wody) atest higieniczny PZH.

Materiał: PE-HD – wyłącznie surowiec pierwotny.

Kształtki z PE-HD do rur ciśnieniowych o odpowiednich parametrach jak dla rur wg przez PN-EN 12201-4:2012 i PN-EN 12201-3+A1:2013-05. Inne wymagania – jak dla rur.

Kształtki z żeliwa sferoidalnego – przeznaczone, do transportu wody pitnej, korpusy kształtek kołnierzowych wykonane jako monolityczne odlewy z żeliwa sferoidalnego, przeznaczone do transportu wody pitnej.

Kołnierze kształtek kołnierzowych obrotowe, owiercone wg normy PN-EN 1092-2:1999, uszczelniane za pomocą uszczelki płaskiej z EPDM zbrojonej wkładką stalową.

Kształtki pokryte z zewnątrz i wewnątrz warstwą żywicy epoksydowej o grubości min. 70 µm, nakładanej elektrochemicznie w procesie kateforezy.

Wszystkie kształtki powinny być oznakowane w sposób czytelny i trwały zgodnie z PN-EN 545: 2010.

Rury i kształtki powinny być tego samego systemu i pochodzić od jednego Producenta.

Rury i kształtki muszą posiadać atest higieniczny PZH oraz certyfikat zgodności z aktualną normą m.in. PN-EN 545.

Armatura wodociągowa

Zaprojektowano armaturę żeliwną kołnierzowa, kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2:1999, zasuw wyposażone w obudowy do zasuw, skrzynki uliczne do zasuw, ustawione na podmurówce z cegieł na płasko. Oznaczenie uzbrojenia przewodów wodociągowych w terenie wykonać zgodnie z PN-86/B-09700.

3.1.2. Przyłącze kanalizacji sanitarnej i kanalizacji deszczowej

Przewody z rur nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC-U o średnicy DN 200 mm, SN 8 z litą ścianką, kielichem wraz z uszczelkami gumowymi wg PN-EN 1401-1:2019-07, PN-EN ISO 9969:2016-02 oraz ISO 4435: 2003. Tuleje ochronne z uszczelką, krótkie (dla przejścia szczelnego przez ścianki betonowe studzienek) z PVC o średnicy DN 200 mm. Kształtki do sieci kanalizacji sanitarnej z PVC wg PN-EN 1401-1:2019-07 i ISO 4435 o średnicy DN 200, o parametrach jak dla rur.

3.1.3. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki z tworzywa sztucznego

Zaprojektowano studnie rewizyjne z tworzyw sztucznych: DN 600 mm dla przyłączy kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

Studnie rewizyjne zaprojektowano z PE (polietylen) lub PP (polipropylen) z materiału pierwotnego (100%) bez dodatków regranulatów oraz środków spieniających zgodne z normami PN-EN 476: 2012 oraz PN-EN 13598-2:2020-11, zbudowane z prefabrykowanych elementów z tworzyw sztucznych i montowanych w miejscu wbudowania. Wykonanie studni i jej połączeń powinno gwarantować szczelność (uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1-4:2002). Zabudowa zgodna z instrukcją zabudowy producenta.

3.1.4. Włazy

W obrębie jezdni oraz w pozostałych terenach należy wykonać jako żeliwne klasy D 400 i DN 600 mm montowane na zwężce redukcyjnej lub płycie pokrywowej, lokalizacja włązów nad spocznikiem o największej powierzchni. Włazy w obrębie jezdni włązy wykonać w opcji z wkładką tłumiącą z wytrzymałego, elastycznego tworzywa, tłumiącą drgania w obu płaszczyznach – pionowej i poziomej, zalecany materiał EPDM.

3.1.5. Rury ochronne

Rury ochronne dzielone – dla zabezpieczenia istniejących kabli w miejscach skrzyżowań z proj. kanalizacją sanitarną, deszczową oraz wodociągami, należy stosować dzielone wzdłużnie rury z twardego polietylenu – PEHD (HDPE): o gęstość nie mniejsza niż 0,942 [g/cm³], współczynnik płynięcia: 0,15 ÷ 0,5 [g/10 min] dla masy obciążającej 2,16 kg i temperatury 190°C wg ISO 1133, moduł sprężystości: 800 ÷ 1200 [MPa], współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej: $\alpha = 1,5 \div 2,0 \cdot 10^{-4}$ [1/°C], temperaturowy zakres stosowania -30°C do +75°C, wydłużenie w punkcie zerwania > 800%.

4. ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Kanalizacja ścieków sanitarnych i deszczowa

Przewody kanalizacyjne z PVC należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610. Rury z PVC łączyć za pomocą złącza kielichowego na wcisk lub za pomocą złączek dwukielichowych, które mogą zostać wykonane w wykopie względnie na powierzchni terenu, w zależności od technologii samej układki przewodu w wykopie. Złącze kielichowe na wcisk dokonuje się przez wprowadzenie bosego końca jednej rury lub kształtki do wnętrza kielicha drugiej rury lub kształtki. Wewnątrz kielicha na całym jego obwodzie znajduje się wgłębienie, w którym umieszczany jest gumowy pierścień uszczelniający o odpowiednim przekroju. Rury do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu. Połączenie bosych końców rur ze sobą wykonuje się za pomocą złączek dwukielichowych lub nasuwek przelotowych dwukielichowych z PVC. Przy montażu kanalizacji zachodzi często konieczność skracania rur do wymaganej długości. Cięcie poprzeczne rury PVC powinno być wykonane w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury. Warunkiem prawidłowego wykonywania złącza kielichowego jest takie ułożenie rur, aby osie łączonych odcinków znajdowały się na jednej prostej. Każdy segment rur po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią pośrodku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury, tj. jej osi i spadku za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego rurociągu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą (deklem). Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Przewody z rur PE mają wysoką odporność na niskie temperatury (do - 25°C), jednak zaleca się połączenia i inne prace montażowe również wykonywać przy temperaturze od 0°C.

Przewody z rur PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0° do +30°C, jednak z uwagi na znaczną rozszerzalność i kruchość tworzywa (w niskich temperaturach) prace montażowe należy wykonywać w temperaturze od +5°C.

Zasadniczo rury z PE należy łączyć przed umieszczeniem w wykopie metodą łączenia rur z PE za pomocą zgrzewania doczołowego polegającego na ogrzaniu czołowych powierzchni łączonych elementów w styku z płytą grzewczą, do ich uplastycznienia, a następnie po odjęciu płyt na wzajemnym docisnięciu do siebie uplastycznionych powierzchni. Jeżeli zachodzi konieczność zgrzewania doczołowego w temp. poniżej 0°C, w czasie deszczu, mgły, silnego wiatru - należy stosować namioty osłonowe oraz ewentualnie ogrzewanie (wówczas na czas zgrzewania końce rur powinny być zamknięte). Całość procesu zgrzewania wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur

Studzienki kanalizacyjne

Studnie należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1917:2004, PN-EN 681, PN-EN 476, PN-EN 13598-2:2020-11, PN-EN 1917:2004/AC:2009, PN-EN 124:2015-07. Wykonanie studni i jej połączeń powinno gwarantować szczelność (uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681). Króćce kielichowe powinny zapewniać elastyczne połączenie z rurami w studni. Zakres elastyczności min +/-5 st., co zapewnia zachowanie szczelności przy nierównomiernym osiadaniu gruntu oraz przy łączeniu rur z większymi spadkami, nie dopuszcza się zastosowania przegubów kulowych. Zabudowa zgodna z instrukcją zabudowy producenta.

Przewody wodociągowe

Przewody wodociągowe z PE należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 805:2002 „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych” ze zmianami (PN-EN 805:2002/Ap1:2006). Na przewodach montować armaturę o minimalnym ciśnieniu 1 MPa. Sieci wodociągowe należy na całej długości oznaczyć taśmą w wkładką metalową.

Spadki i głębokości posadowienia rurociągów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy przewodów. Do budowy rurociągów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Rury do budowy przewodów przed połączeniem i opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Próba szczelności kanałów

Próbę ciśnienia wykonać wg PN-EN 1610:2015-10 metodą „W”. Próbę wykonać na odcinkach pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Przed wykonaniem próby należy zestabilizować przewody tj. wykonać obsypkę i częściowo przykryć (min 20 cm ponad wierzch rury). Złącza na rurach, jak i na połączeniach ze studzienkami lub przyłączami pozostawić nie zasypane. Ponadto należy zabezpieczyć wszystkie otwory podparciem i zakorkować. Pozostawić tylko najwyższy punkt kanału (odpowietrzenie). Przeprowadzona próba na eksfiltrację wody z przewodu jest gwarancją szczelności i świadczy o zabezpieczeniu przed infiltracją.

Próbę na infiltrację należy wykonać tylko w przypadku stwierdzenia obecności wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału. Próbę wykonać na całkowicie wykonanej sieci, przyjmując dopuszczalną ilość wody z infiltracji zgodnie z PN-EN 1610:2015-10.

Próba ciśnieniowa przewodów ciśnieniowych

Po wybudowaniu każdy rurociąg powinien być poddany próbie ciśnieniowej wodą w celu zapewnienia nierozłączności rur, złączy, kształtek i innych elementów. Nie dopuszcza się prowadzenia prac niezwiązanych z próbą ciśnieniową w trakcie trwania tej próby. Przed przystąpieniem do próby należy sprawdzić, czy aparatura pomiarowa jest zamontowana w odpowiednich miejscach (możliwie najniższy punkt badanego rurociągu), skalibrowana i gotowa do pracy.

Badania szczelności rurociągów należy wykonywać z uwzględnieniem instrukcji producentów i zgodnie z pkt 11 normy PN-EN 805:2002 ze zmianami (PN-EN 805:2002/Ap1:2006).

Przewody badanego rurociągu powinny być zasypane, aby uniknąć takich zmian stanu gruntu, które mogą spowodować przecieki. Należy zdecydować, czy połączenia powinny być zsypane [zalecane jednak, aby połączenia zwłaszcza z armaturą i kształtkami były odkryte]. Stałe podpory i mocowania należy tak budować, aby tyły wytrzymałe na parcie spowodowane ciśnieniem próbnym. Bloki oporowe zaś powinny mieć możliwość przeniesienia odpowiednich obciążeń przed rozpoczęciem badania. Definitywnie należy upewnić się, czy tymczasowe zaślepki, kołnierze ślepe itp. są odpowiednio zamocowane, nie należy także usuwać żadnych tymczasowych podpór i zamocowań końcówek badanego odcinka przed jego dekompresją.

Próbie należy poddać cały rurociąg lub jeżeli jest to niemożliwe badać go odcinkami tak, aby w najniższym punkcie każdego badanego odcinka możliwe było uzyskanie ciśnienia próbnego, w najwyższym punkcie zaś było możliwe osiągnięcie ciśnienia nie mniejszego niż wartość maksymalnego ciśnienia projektowanego (MDP)* oraz bez trudności można było dostarczyć i doprowadzić wodę do badań. Badany odcinek należy napęlnić wodą i jeżeli jest to możliwe zrobić to w najniższym punkcie rurociągu. Rurociągi powinny być napęlniane wodą powoli, a wszystkie urządzenia odpowietrzające otwarte, co pozwoli rurociągom na odpowiednie odpowietrzenie. W czasie przeprowadzania próby zaś urządzenia odpowietrzające powinny być zamknięte, a zasuwy pośrednie otwarte na odcinku badanym. Po zakończeniu próby ciśnienie w rurociągach należy obniżać stopniowo z otwartymi urządzeniami odpowietrzającymi. Ciśnienie próbne (STP) dla badanego rurociągu należy obliczyć na podstawie wartości maksymalnego ciśnienia projektowanego (MDP)

- bez uwzględnienia uderzenia hydraulicznego: **STP= MDPc+ 100kPa**
- z uwzględnieniem uderzenia hydraulicznego: **STP= MDPa x 1,5** lub **STP=MDPa + 500kPa** (przyjąć wówczas mniejszą wartość)

Dopuszczalna wartość ciśnienia wynikającego uderzenia hydraulicznego uwzględniona w MDPa nie powinna być mniejsza niż 200kPa. Tam, gdzie układane są krótkie odcinki rurociągu o średnicy mniejszej lub równiej niż DN80 i długości nie większej niż 100m, należy stosować ciśnienie robocze jako ciśnienie próbne systemu.

Dla badań rurociągów z PE należy jednak stosować metodę uwzględniającą zjawisko pełzania rury w trakcie badania, co jest przyczyną spadku ciśnienia wewnątrz rurociągu i tym samym kłopotów z zakończeniem próby szczelności z wynikiem pozytywnym. Taka specjalna procedura głównej próby ciśnienia, uwzględniająca właściwości lepkosprężyste materiały została określona w załączniku A.27 do normy PN-EN 805:2002.

Próby przeprowadzać po ułożeniu przewodu i przysypaniu z podbiciem obu stron rur dla zabezpieczenia przed przesuwaniem się przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Należy zwracać uwagę na całkowite wypełnienie przewodu wodą przed podnoszeniem ciśnienia. Odcinek poddany próbie nie powinien przekraczać 200 m. Szczelność przewodu powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut, podczas przeprowadzenia próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa, a ciśnienie próbne całego przewodu $P_{pp} = 0,6$ MPa.

Połączenia i izolacja rur

Wykonanie połączeń należy wykonać ściśle zgodnie z instrukcją montażu wytwórcy.

Wykopy

Roboty ziemne związane z budową rurociągów powinny być prowadzone zgodnie z przepisami i obowiązującymi normami. Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-EN 1610. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ręcznej odkrywki istniejącego uzbrojenia, poza miejscami kolizji z urządzeniami podziemnymi – mechanicznie. Wykonawca zabezpieczy istniejące obiekty w sposób uzgodniony z Właścicielami obiektów i Inspektorem nadzoru.

Szczególnie istotne jest przyjęcie prawidłowej organizacji robót ziemnych i zabezpieczenia przed ewentualnymi procesami osuwiskowymi w miejscach tego wymagających, w nawiązaniu do posadowienia poszczególnych sieci i obiektów.

Dla posadowienia studzienek należy wykonać wykop jamisty o ścianach pionowych, umocnionych i wymiarach zapewniających minimalną odległość pomiędzy ścianką obiektu i umocnienia 0,5-0,7 m.

W przypadku wykonywania wykopów jamistych w przypadku stwierdzenia napływu wód gruntowych należy odpowiednio dostosować technologię zabezpieczenia ścian wykopów i odwodnienia – przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

Dla rurociągów zastosować wykopy wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych umocnionych obudową pełną. Wybór rodzaju wykopu i zabezpieczenia ścian jest uzależniony od istniejących warunków lokacyjnych, głębokości wykopu i warunków hydrogeologicznych.

W nawiązaniu do wymagań norm oraz BHP, zastosowano niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia wykopy wąskoprzestrzenne o pełnym umocnieniu ścian wykopów szalunkiem systemowym dla wykopów o głębokości większej od 1,0 m, o minimalnej szerokości umocnionego dna wykopu dla projektowanej kanalizacji sanitarnej: DN 200 – 1,1 m. Dla przewodów wodociagowych przyjąć szer. wykopu - 1,0 m, dla prowadzonych wspólnie z kanalizacją grawitacyjną 1,5 m szerokości. Szerokość wykopu dla studni DN 600 – 1,5 m. Szerokości wykopów podane wraz z szalunkiem.

Przed przystąpieniem do rozkładania wykopu należy dokładnie rozpoznać całą trasę wzdłuż wytyczonej osi, przygotować punkty wysokościowe, a kołki wyznaczające oś przewodu, zabezpieczyć świadkami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i odkładem urobku.

Zabezpieczenie wykopów i urządzeń obcych oraz odwodnienie wykopów

Zaprojektowano wykopy wąsko-przestrzenne, o ścianach pionowych umocnionych obudową pełną. Wybór rodzaju wykopu i zabezpieczenia ścian jest uzależniony od istniejących warunków lokacyjnych, głębokości wykopu i warunków hydrogeologicznych. W czasie wykonywania koparką wykopów obiektowych i wąskoprzestrzennych należy wykonywać obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu lub zastosować obudowę prefabrykowaną, z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych. Wykopy należy rozkładać od strony połączenia z istniejącą siecią. Rozkładanie wykopu ciągłego wąskoprzestrzennego odbywa się przez ułożenie bali, wyprasek stalowych, szalunków systemowych po obydwu stronach osi rurociągu w ustalonych uprzednio odległościach, stanowiących wyrobisko wykopu.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m. Wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku jest zabronione.

Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy. Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. W czasie zasypywania obudowanych wykopów, zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo usuwać je, w miarę zasypywania wykopu. Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu, a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione. Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację. W warunkach ruchu ulicznego, już w momencie rozkładania wykopów wąskoprzestrzennych, należy przewidzieć przykrycia wykopów pomostami dla przejścia pieszych lub przejazdu. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,0 m, a w nocy oświetlony światłami ostrzegawczymi. Przy wykopach szerokoprzestrzennych należy zabezpieczyć możliwości komunikacyjne dla pieszych i pojazdów w zależności od warunków lokalnych. Zabezpieczenia komunikacyjne wymagają uzgodnienia z odpowiednimi władzami lokalnymi. Należy zabezpieczyć wystające studzienki w trakcie formowania nasypów poprzez obsypanie piaskiem i materiałem nasypu.

Odwodnienie wykopów

Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610. Roboty montażowe muszą być wykonywane w wykopach o podłożu odwodnionym. Z badań geologicznych nie wynika potrzeba odwodnienia wykopów, lecz warunki mogą ulec zmianie i w wypadku wystąpienia wód gruntowych lub lokalnych ścieków należy zastosować odwodnienie wykopów.

Wykonawca w zależności od warunków (poziomu wód gruntowych i ich napływu) zastosować optymalną i bezpieczną technologię odwadniania, gwarantującą montaż obiektów w prawidłowo odwodnionym wykopie (odwodnienie powierzchniowe, itp.). Wykonawca winien uzgodnić metodę odwodnienia i termin rozpoczęcia pompowania z Inspektorem Nadzoru biorąc pod uwagę głębokość wykopów, rodzaj gruntu, efektywność i postęp robót oraz warunki pogodowe, a odwodnienie powinno być prowadzone pod nadzorem specjalisty.

Sposób pompowania wody powinien uwzględniać wpływ obniżenia poziomu wód gruntowych na sąsiadujące obiekty i budynki.

W przypadku napotkania gruntów kurzawkowych Wykonawca powinien sposób odwadniania przyjąć w oparciu o proponowany przez geologa i uzgodnić go z Inspektorem Nadzoru i Projektantem.

Woda z wykopów winna być odprowadzana do istniejących rowów odwadniających po uzgodnieniu z właścicielem oraz odpowiednimi władzami.

Wykopy liniowe oraz obiektowe odwodnić powierzchniowo:

- drenaż rurowy korytkowy PVC DN 100,
- studzienki drenażowe \varnothing 600 mm,
- odpompowanie wody z wykopu pompą spalinową.

Poziom wody gruntowej powinien być utrzymywany poniżej projektowanego poziomu kanału do czasu zakończenia zasypki. Wykopy dla studzienek muszą być dokładnie odwodnione. Woda z wykopów winna być odprowadzana do istniejących rowów odwadniających lub kanałów deszczowych po uzgodnieniu z właścicielem oraz odpowiednimi władzami. Dopuszcza się wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego do głębokości 0,5 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych. Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót. Wykonawca powinien dla konkretnych odcinków robót przedłożyć projekty odwodnienia do zatwierdzenia przez inspektora nadzoru. Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych oraz wód stojących poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienie gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego.

W przypadku dużego napływu wód gruntowych w zależności od głębokości wykopu rodzaju gruntu odwadniać wykopy: ze studni depresyjnych głębokich; osuszanie za pomocą filtrów igłowych. Dla wykopu w gruntach nawodnionych na jego dnie należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłuczni lub żwiru o grubości warstwy 15 cm. Przy odwodnieniu powierzchniowym wodę gruntową z warstwy filtracyjnej odprowadzić grawitacyjnie za pomocą drenażu z perforowanych rurociągów drenarskich PVC DN 100 mm ułożonych przy ścianie wykopu ze spadkiem do studzienek zbiorczych DN 600 umieszczonych w dnie wykopu w najniższym punkcie. Przy odwodnieniu poprzez depresję, statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 4-6 m, montowane za pomocą wpłukiwanej rury obsadowej śr. 0,50 m. Studnie depresyjne wykorzystać do odwadniania w trudnych warunkach gruntowych w zakresie wartości $k = 10 \div 3 - 10 \div 5$ cm/s, gdy w podłożu gruntowym odwadnianego obiektu zalegają grunty spoiste uniemożliwiające zastosowanie agregatów igłofiltrowych. Zaleca się stosowanie studni o średnicy 200 mm przy gruntach żwirowych można średnicę zwiększyć do 300 mm (regulację wydajności studni można osiągnąć poprzez zwiększenie długości filtra maksymalnie do 5 m). Zastosować filtr siatkowy lub obsypkowy.

Odwodniony stan podłoża, pozwala na uformowanie zagłębienia pod rurę, montaż złącz jak też utrzymanie przewidzianych projektem spadków kanału.

Odspajanie i transport urobku

Odspajanie ręczne może być połączone z ręcznym transportem pionowym albo też z zastosowaniem żurawików lub urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Wybór metod odspajania jest uzależniony od warunków lokalnych, na które składają się warunki geologiczne oraz będący w dyspozycji sprzęt mechaniczny.

Transport pionowy urobku za pomocą pomostów przerzutowych, powinien być poprzedzony dodatkowym zabezpieczeniem rozpór, na których opierają się pomosty, zaś same pomosty zabezpieczone przed rozsuwaniem się za pomocą klinów i klamer ciesielskich. Odległość przerzutu nie powinna być większa niż 2,0 m. Żurawie budowlane z wisielnikiem prostym, powinny być ustawione z boku wykopu odeskowanego i rozpartego, na podkładach z bali dla równomiernego rozłożenia na większą powierzchnię gruntu.

Mechaniczne odspajanie gruntu w wykopie może być dokonywane za pomocą koparki jednoczerpakowej podsiębiernej lub koparki wieloczerpakowej. Przy wykonywaniu wykopów za pomocą koparek mechanicznych nie należy dopuszczać do przekroczenia głębokości określonych w projekcie zakresem robót zmechanizowanych.

Odkład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 0,60 m od krawędzi wykopu. W przypadkach natrafienia na warstwę torfu, należy ją wybrać aż do gruntu stałego, a przestrzeń do poziomu projektowanego dna wykopu wypełnić piaskiem.

Przygotowanie podłoża

Dno wykopu pod obiekty liniowe (rurociągi) wyrównać i wykonać podsypkę piaskową o grubości 10 cm dla rurociągów wodociągowych oraz 15 cm dla kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej. Dla studni przyjąć podsypkę piaskową o grubości 20 cm. W wypadku nastąpienia tzw. przekopu - nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy wypełnić ubitym piaskiem. Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i sztucznego wykonana z ubitego – zagęszczonego piasku - zgodnie z projektem. Wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta 90° i z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łóżysko nośne rury. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównywać wyłącznie piaskiem. Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładania pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podsypkę pod rurociągi, studni oraz przepompownie zagęszczać mechanicznie do uzyskania wartości 85 % ZMP. W przypadku niemożliwości uzyskania takiego stopnia zagęszczenia podłoże należy wzmocnić w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru i Projektantem.

Zasypywanie rurociągów i zagęszczanie gruntu

Przestrzeń o szerokości min 50 cm między korpusem obiektów, a ścianą wykopu należy wypełniać piaskiem, warstwami o grubości maksymalnej 20 cm. Warstwy piasku zagęszczać mechanicznie do uzyskania wartości 85 % ZMP. Zagęszczenie warstw piasku winno być wykonywane równomiernie na całym obwodzie obiektów.

Po wykonaniu obsypki można przystąpić do wypełnienia pozostałej części wykopu, czyli wykonania zasypki. Zasypka powinna być wykonana w taki sposób i z takiego materiału, aby spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (tereny zielone, place drogi i ulice). Można do tego celu użyć materiału rodzimego.

Ze względu na możliwość występowania gruntów spoistych, trudno plastycznych, założono wymianę gruntów. Zakłada się 100 % wymianę gruntu w pasach drogowych. Poza terenem pasów drogowych w obszarach pól uprawnych i terenów zielonych nienarażonych na ruch kołowy zaprojektowano zasyp w 100% gruntem rodzimym (z wykopu), natomiast na pozostałych terenach w 50% gruntem różnoziarnistym dowiezionym i 50% rodzimym. Potrzebę wymiany gruntu i jej zakres ustali Wykonawca z Inspektorem Nadzoru w trakcie robót ziemnych.

Zasyp rurociągów w wykopie zaprojektowano z dwóch warstw: warstwy ochronnej rury – obsypki i warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp rurociągu przeprowadzić w trzech etapach: etap I wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach, etap II po próbie szczelności złącz rur wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń, etap III zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką umocnień ścian wykopu. Wykonanie zasypki należy przeprowadzić natychmiast po odbiorze i zakończeniu posadowienia rurociągów.

Obsypkę prowadzić do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości minimum 0,30 m nad rurą. Obsypkę wykonywać warstwami do 1/3 średnicy rury, zagęszczając każdą warstwę. Dla zapewnienia całkowitej stabilności koniecznym jest, aby materiał obsypki, szczelnie wypełniał przestrzeń pod rurą.

Zagęszczenie każdej warstwy obsypki należy wykonywać tak, by rura miała odpowiednie podparcie po bokach. Zagęszczenie – podbicie gruntu w tzw. pachach rurociągu, należy wykonać przy użyciu pobijaków drewnianych. Warstwę ochronną rur wykonuje się z piasku

sypkiego drobno-, średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni. Zagęszczenie tej warstwy, powinno być przeprowadzane z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na właściwości materiału rur. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Do czasu przeprowadzenia prób szczelności złącza powinny być odkryte. Zaleca się stosowanie sprzętu, który może jednocześnie zagęszczać po obu stronach przewodu. Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości, co najmniej 10 cm od rury.

Ubijanie mechaniczne na całej szerokości może być przeprowadzone sprzętem przy 30 to cm warstwie piasku ponad wierzch rury.

Niedopuszczalne jest zrzucanie mas ziemi z samochodów bezpośrednio na rury.

Zalecenia dotyczące stopnia zagęszczenia obsypki zależą od przeznaczenia terenu nad rurociągiem. Dla przewodów umieszczonych pod drogami współczynnik powinien spełniać wymagania administratora bądź właściciela drogi.

Po wykonaniu obsypki można przystąpić do wypełnienia pozostałej części wykopu, czyli wykonania zasypki. Zasypka powinna być wykonana w taki sposób i z takiego materiału, aby spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (tereny zielone, place drogi i ulice). Zasypywanie wykopów w obrębie zainstalowanego przewodu z żeliwa sferoidalnego może odbywać się gruntem rodzimym po wcześniejszym usunięciu z niego kamieni o wymiarach $D > 50\text{mm}$ (obsypka) po wcześniejszym starannym wykonaniu (jeśli grunt tego wymaga) podbudowy rurociągu. Zasypka może być wykonana bez selekcji. Zagęszczanie gruntu wg wymagań nawierzchni terenu. Stopień zagęszczania zasypki w pasach dróg zgodnie z wymaganiami administratorów tych dróg (wg uzgodnień); dla pozostałych do wskaźnika wynoszącego $I_s = 0,97$.

Odtworzenie nawierzchni dróg

Wszelkie kruszywa użyte do wykonania podbudowy muszą spełniać wymagania "WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania techniczne 2010", natomiast beton asfaltowy wymagania "Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2014. Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania techniczne". Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 998-1; cement wg PN-EN 197-1.

Odtworzenia wg warunków i decyzji zarządców dróg. W przypadku braku określonych parametrów przyjąć odtworzenia:

- drogi bitumicznej:

- warstwa ścieralna z bet. asfaltowego - gr. 4 cm
- warstwa wiążąca z bet. asfaltowego - gr. 4 cm
- podbudowa zasadnicza kruszywo 0-31,5 mm - gr. 10 cm
- podbudowa zasadnicza kruszywo 0-63 mm - gr. 20 cm
- warstwa mrozoochronna z gruntu niewysadzinowego (np. z pospółki) - gr. 10 cm, poniżej zagęszczonego podłoża gruntowego. Rodzaj kruszywa: granit, szarogłaz, bazalt jako równoważne.

- drogi gruntowe i tłuczniowe:

- po wykonaniu zasypki umocnić warstwę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/31,5 – grubość 20 cm.

5. WARUNKI BHP

Wszystkie roboty związane z wykonaniem obiektów i z montażem sieci winny być przeprowadzane z zachowaniem przepisów BHP. Poza ogólnymi zasadami BHP obowiązującymi przy wykonywaniu robót montażowych, ziemnych, transportowych i obsługi sprzętu mechanicznego, przy wykonywaniu instalacji technologicznej, należy zapewnić warunki BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r.

w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. nr 47, poz. 401).

6. DECYZJE I UZGODNIENIA

Decyzje i uzgodnienia w załączeniu.

CZEŚĆ GRAFICZNA