



NIP: 899-01-07-131

Biuro Projektów i Realizacji
Obiektów Gospodarki Wodno-Ściekowej

- BIPROWOD -

Sp. z o.o. 52-019 Wrocław
ul. Brochowska 10
j.blachuta@biprowod.wroclaw.pl

CENTRALA :

Tel/fax : (071) 34 16 925
(071) 34
34 841
(071) 34 00
271

DYREKTOR:

Tel. (071) 33 62 674

DYREKTOR TECH. :

Tel/fax: (071) 34 16 734

Nr umowy :
ZGK/DT/1/2018

Nr proj :
1117

PROJEKT WYKONAWCZY

INWESTYCJA: Budowa sieci wodociągowej w miejscowości Rybnica, gmina Kąty Wrocławskie

LOKALIZACJA: województwo dolnośląskie, powiat Wrocław, gmina Kąty Wrocławskie, miejscowość Rybnica

OBREB:

0019 PIETRZYKOWICE-RYBNICA

AM 1, działka nr: 282

Kategoria obiektu budowlanego: XXVI

Jednostka ewidencyjna: 022304_5, Kąty Wrocławskie-obszar wiejski

TEMAT: PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

**INWESTOR: Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.
ul. 1-go Maja 26B, 55-080 Kąty Wrocławskie**

MARZEC 2019 r.

SPIS TREŚCI

WSTĘP	2
1.1 INFORMACJE OGÓLNE.....	2
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA	2
1.3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	2
1.4 MATERIAŁY WYIŚCIOWE.....	2
2. ZAKRES INWESTYCJI.....	2
3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE BRANŻY SANITARNEJ	2
3.1 MATERIAŁ, ŚREDNICE, ZAGŁĘBIENIE.....	3
3.2 UZBROJENIE NA SIECI.....	4
3.3 MONTAŻ PRZEWODÓW WODOCIĄGOWYCH W WYKOPACH.....	5
3.4 ZABEZPIECZENIE OBIEKTÓW ZNAJDUJĄCYCH SIĘ W SĄSIEDZTWIE WODOCIĄGU I ZABEZPIECZENIE ZIELENI	6
3.5 OZNAKOWANIE	6
3.6 WYŁĄCZENIE ISTNIEJĄCYCH WODOCIĄGÓW I TYMCZASOWE RUROCIĄGI WODOCIĄGOWE	6
3.7 PRÓBA CIŚNIENIA, PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA	7
3.8 PRZECIWPÓŻAROWA ZAOPATRZENIE WODNE	8
4. ROZWIĄZANIA BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ	8
4.1. WARUNKI TECHNICZNE PODŁOŻA GRUNTOWEGO, BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE	8
4.2. KATEGORIA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO, BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE.....	10
4.3 SKRZYŻOWANIA Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM, PRZEJŚCIA PRZEZ PRZESZKODY.....	10
4.4 ZESTAWIENIE ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH.....	10
4.5 WARUNKI OGÓLNE WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH I ODWODNIENIOWYCH	11
4.6 INSTALACJA RUROCIĄGÓW W WYKOPIE	11
4.7 INSTALACJA BEZWYKOPOWA	12
4.8 UMOCNIENIA WYKOPÓW LINIOWYCH I PUNKTOWYCH.....	13
4.9 KOMORY NADAWCZE	13
4.10 POSADOWIENIE, ZASYPYWANIE WYKOPÓW I ZAGĘSZCZENIE NASYPÓW	13
4.11 ODWODNIENIA WYKOPÓW	14
5. WYTYCZNE BHP.....	14
6. WYTYCZNE WYKONANIA	15
7. UWAGI KOŃCOWE	16
8. ZAŁĄCZNIKI.....	16

WSTĘP

1.1 Informacje ogólne

Inwestycja: Budowa sieci wodociągowej w miejscowości Rybnica, gmina Kąty Wrocławskie.

Temat: Budowa sieci wodociągowej w miejscowości Rybnica, gmina Kąty Wrocławskie.

Inwestor: Zakładu Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.

ul. 1-go Maja 26B, 55-080 Kąty Wrocławskie

Specjalność: instalacje sanitarne – cz. technologiczna i konstrukcyjna

Wykonawca dokumentacji:

Biuro Projektów i Realizacji Obiektów Gospodarki Wodno-Ściekowej

„BIPROWOD” Sp. z o. o. 52-019 Wrocław, ul. Brochowska 10.

1.2 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi Umowa nr ZGK/DT/1/2018 z dnia 27.03.2018. zawarta pomiędzy Zakładem Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Kątach Wrocławskich a Biurem Projektów i Realizacji Obiektów Gospodarki Wodno-Ściekowej „BIPROWOD” Sp. z o.o. we Wrocławiu.

1.3 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt wykonawczy dla inwestycji: " Budowa sieci wodociągowej w miejscowości Rybnica, gmina Kąty Wrocławskie.", w zakresie branży instalacje sanitarne oraz branży konstrukcyjnej.

1.4 Materiały wyjściowe

- ✓ Specyfikacja istotnych warunków zamówienia wydana przez Zamawiającego

2. ZAKRES INWESTYCJI

Inwestycja obejmuje budowę nowej sieci wodociągowej o średnicy Dz160mm oraz Dz110 mm PE-HD wraz z przepięciami istniejących przyłączy wodociagowych w ul. Radarowej w miejscowości Rybnica w gminie Kąty Wrocławskie.

Istniejący wodociąg Dn100 zostanie zaślepiiony i miejscami zdemonstwowany.

Nowy wodociąg przebiegać będzie od połączenia z wodociągiem Dz160mm zlokalizowanego na początku wsi, następnie po przekroczeniu drogi ułożony zostanie wzdłuż ul. Radarowej w nieutwardzonym poboczu drogi lub pod jezdnią. W okolicy pompowni ścieków zostanie połączony z istniejącym wodociągiem Dz110mm. Zaprojektowano również sieć wodociagową Dz110mm PEHD wraz z przyłączami do budynku nr 11 przy ul. Radarowej w Rybnicy.

Projektowane sieci wodociagowe w całości zlokalizowane zostaną na działce nr 282, AM1, obręb 0019 Pietrzykowice-Rybnica.

3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE BRANŻY SANITARNEJ

Dla niniejszej inwestycji projektuje się:

- 1) Budowę sieci wodociagowej W1 o średnicy Dz160mm PEHD i długości L=320,5m w ul. Radarowej w Rybnicy. Sieć ta przebiegać będzie od połączenia z wodociągiem Dz160mm zlokalizowanego na początku wsi, następnie po przekroczeniu drogi ułożony zostanie wzdłuż ul. Radarowej w nieutwardzonym poboczu drogi lub pod jezdnią. W okolicy pompowni ścieków zostanie połączony z istniejącym wodociągiem Dz110mm.
 - Projektowana sieć wodociagowa W1 o średnicy Dz160 mm PE-HD zostanie ułożona na terenie drogi gminnej-głównie w jej nieutwardzonym poboczu oraz, ze względu na infrastrukturę podziemną, pod asfaltowym pasem drogowym.

- Całkowita długość sieci od węzła W1 do W17 wynosi $L=320,5\text{m}$. Projektuje się ułożenie rurociągów na głębokości od ok. 1,50m do 2,10m, ze spadkiem ok. 3,2-27,5‰
 - W węźle W1 wykonane zostanie połączenie z istniejącym wodociągiem Dz160mm, biegnącym z Pietrzykowic oraz przebiecie istniejącego hydrantu. Zamontowana zostanie również zasuwa odcinająca Z1. Od węzła W1 do W3, w miejscu przekroczenia poprzecznego ul. Radarowej przewidziano zastosowanie stalowej rury osłonowej Dn273x10mm. Prace zostaną wykonane w wykopie otwartym, w dwóch etapach, aby umożliwić utrzymanie ruchu kołowego na ulicy. Od węzła W3 do W5 rurociąg Dz160mm zostanie ułożony w poboczu drogi, w wykopie otwartym.
 - Od węzła W5 do W6 zaprojektowano przewiert poziomy rurą Dz160 PEHD RC o długości ok. 37m.
 - Od węzła W6 do W9 wodociąg zostanie ułożony w wykopie otwartym, w poboczu i częściowo pod jezdnią asfaltową.
 - Od węzła W9 do W10 zaprojektowano przewiert poziomy rurą Dz160 PEHD RC o długości ok. 37m.
 - Od węzła W10 do W13 wodociąg wykonany zostanie za pomocą przewiertu rurą Dz160 PEHD RC o długości ok. 107,4m.
 - Od węzła W13 do W15 zaprojektowano budowę wodociągu Dz160 PEHD RC za pomocą przewiertu o długości ok. 48m
 - W węźle W17 wykonane zostanie połączenie z istniejącym wodociągiem Dz110mm. Zamontowana zostanie zasuwa odcinająca Z2.
- 2) Budowę sieci wodociągowej W1.1. o średnicy Dz110mm PEHD i długości $L=43,3\text{m}$ w ul. Radarowej w Rybnicy. Sieć ta będzie zasilala w wodę budynek nr 11. Wykonana zostanie metodą wykopu otwartego. W węzłach W18, W19 i W20 wykonane zostaną przebiecia do istniejących przyłączy o średnicy Dz32mm PVC. W węźle W2 wodociąg W1.1 zostanie połączony z siecią W1. Zaprojektowano zasuwe odcinającą Z3 o średnicy Dn100.
- 3) Przebiecia projektowanej sieci wodociągowej z istniejącymi przyłączami wodociągowymi i hydrantami :
- w węźle W4 – połączenie z istniejącym przyłączem o średnicy Dz32mm
 - w węźle W9 – połączenie z istniejącym przyłączem o średnicy Dz32mm
 - w węźle W10 – połączenie z istniejącym przyłączem o średnicy Dn90mm oraz z istniejącym hydrantem Dn80mm.
 - w węźle W11 – połączenie z istniejącym przyłączem o średnicy Dz50mm
 - w węźle W12 – połączenie z istniejącym przyłączem o średnicy Dz50mm
 - w węźle W14 – połączenie z projektowanym hydrantem przeciwpożarowym nadziemnym o średnicy Dn80mm.
 - w węźle W15 – połączenie z istniejącym przyłączem o średnicy Dz32mm

Średnice i długości sieci wodociągowej oraz rur osłonowych ujęto na PZT i profilach podłużnych.

Uwaga:

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy sprawdzić materiał istniejących sieci wodociągowych i w razie potrzeby zastosować odpowiednie złącza. Niezbędne jest również wykonanie wykopów kontrolnych, potwierdzających głębokość uzbrojenia oraz stan faktyczny miejsc wpięcia.

3.1 Materiał, średnice, zagłębienie

Wszystkie materiały stosowane do przesyłu wody i mające kontakt z wodą pitną powinny mieć:

- dopuszczenie do stosowania przy transporcie wody pitnej, co potwierdza **aktualny Atest Higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny**, opinię sanitarną na ich zastosowanie.

Do budowy sieci wodociągowej przewidziano:

- Dla realizacji sieci wodociągowej Dz 160x9,5mm metodą wykopu otwartego - rury PE100, SDR17 PN10,
- Dla realizacji sieci wodociągowej Dz160x9,5mm metodami bezwykopowymi bez rur osłonowych - rury PE100 RC, SDR17 PN10,
- Dla realizacji sieci wodociągowej Dz 110x6,6mm metodą wykopu otwartego - rury PE100, SDR17 PN10,
- Dla przejścia siecią wodociagową pod drogą – ul. Radarową -realizacja sieci wodociągowej Dz160mm metodą wykopu otwartego z rurą osłonową stalową Dn273x10mm
- Dla przełączenia istniejących przyłączy wodociagowych - rury PVC PN10,

Metody bezwykopowe opisano w części konstrukcyjnej.

Zaprojektowano sieć wodociagową o zmiennym zagłębieniu $h=1,50 \div 2,1$ m do osi, średnio 1,7m ppt.

Spadki na długości projektowanej sieci rozdzielczej - zmienne $3,2 \div 27,4\%$.

Spadki rurociągów wynikają z ukształtowania istniejącego terenu, a także z konieczności wyeliminowania kolizji z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym.

Profile sieci wodociagowych ujęto na rys. nr T– 1/R

3.2 Uzbrojenie na sieci

Na projektowanej sieci rozdzielczej dla sprawnego jej funkcjonowania i eksploatacji zaprojektowano następujące uzbrojenie:

- hydranty przeciwpożarowe, ze względu na wymagania p poż, poza przebiegiem istniejących, zaprojektowano hydrant nadziemne w celu zapewnienia ochrony przeciwpożarowej i równoczesnego odpowietrzenia w najwyższych punktach sieci,

Hydranty - wymagania:

1. Ciśnienie nominalne: min. PN 10,
2. Korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego,
3. Pełne zabezpieczenie antykorozyjne,
 - zewnętrznie – metodą proszkową przy użyciu farby epoksydowej,
 - wewnętrznie – metodą proszkową przy użyciu farby epoksydowej lub emaliowane.
4. Tłok uszczelniający (grzybek) wykonany z żeliwa sferoidalnego, całkowicie pokryty nieścieralnym, odpornym na starzenie tworzywem sztucznym z elastomerem,
5. Pojedyncze zamknięcie,
6. Wrzeciono i trzpień uruchamiający wykonane ze stali nierdzewnej,
7. Nakrętka wrzeciona i tuleja prowadząca tłok uszczelniający wykonana z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo,
8. Uszczelnienie dławicy typu o-ring (co najmniej podwójnie, tj. min. 2 uszczelki),
9. Odwodnienie powinno działać tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu, w położeniach pośrednich i przy otwarciu odwodnienie powinno być szczelne,
10. Zamknięcie przepływu wody w hydrancie musi odbywać się poprzez wyżej wymieniony tłok lub grzybek uszczelniający, który blokuje przepływ w tulei (gnieździe), wykonany z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo. Niedopuszczalne są rozwiązania, gdzie gumowy tłok (grzybek) zamyka przepływ w nieobrobionym odlewie korpusu hydrantu.

Wszystkie montowane hydranty muszą posiadać świadectwo dopuszczenia wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie k. Otwocka.

Zasuwy wymagania:

Należy zastosować **zasuwy bezdławikowe, z elastycznym zamknięciem, z żeliwa sferoidalnego, o rozstawie kołnierzy L=50 do 200mm, typoszereg F5**, o parametrach :

1. Ciśnienie nominalne: min. PN10,
2. Dwustronna szczelność zasuwy,
3. Gładki przelot korpusu zasuwy, bez gniazda (cylindryczny, nie zwężony),
4. Miętko uszczelniający klin wykonany z żeliwa sferoidalnego pokryty elastomerem (na całej powierzchni) dopuszczony do kontaktu z wodą pitną,
5. Korpus i pokrywa wykonana z żeliwa min. GGG-40,
6. Śruby łączące pokrywę z korpusem wykonane ze stali nierdzewnej A4, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową lub inne połączenia gwarantujące 100% szczelności,
7. Wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym, w części uszczelniającej wrzeciono polerowane,
8. Uszczelnienie wrzeciona minimum 2 uszczelkami typu o-ring,
9. Uszczelnienie o-ringami wrzeciona umiejscowione w mosiężnej tulei uszczelniającej (nakrętce, wkrętce) współpracujące z polerowaną częścią wrzeciona. Wrzeciono (trzcina zasuwy) o jednakowej średnicy w części uszczelniającej (polerowanej). Niedopuszczalne są rozwiązania z karami przeznaczonymi do umocowania uszczelnień o-ringowych.
10. Uszczelnienie w korpusie zasuwy, zabezpieczające przed zanieczyszczeniami z zewnątrz tuleję uszczelniającą (nakrętkę, wkrętkę) wrzeciona
11. Wrzeciono powinno posiadać niskotarciowe podkładki lub łożysko,
12. Prowadzenie klina w prowadnicach stanowiących część korpusu zasuwy ,
13. Pełna ochrona antykorozyjna (na zewnątrz i wewnątrz) poprzez pokrycie powłoką na bazie żywic epoksydowych metodą elektrostatyczną lub fluidyzacyjną zapewniającą minimalną grubość warstwy 250µm lub emaliowanie,
14. Obudowy teleskopowe do w/w zasuw z kapturem umieszczonym w skrzynce ulicznej.
15. Owiercenie kołnierzy PN 10.
16. Skrzynki uliczne do zasuw powinny być zabezpieczone przed osiadaniem krążkami betonowymi
17. W terenach nieutwardzonych skrzynka musi być obetonowana lub obrukowana na powierzchni co najmniej 0,3m licząc od zewnętrznej krawędzi skrzynki

3.3 Montaż przewodów wodociągowych w wykopach

Rurociągi Dz160mm, Dz110mm wykonane z rur i kształtek z polietylenu PE100 RC, SDR17, PN10 oraz Dz160mm, Dz110 z PE100, SDR17 PN10 łączone będą poprzez zgrzewanie doczołowe lub kształtki elektrooporowe. Zgrzewy należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur. Kształtki PE (trójniki, kolana, łuki itp.) muszą być wykonane w wersji monolitycznej, niedopuszczalne jest stosowanie kształtek segmentowych.

Należy przestrzegać zaleceń i wymagań *Zakładu Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.*

Podsypki, obsypki i zasypki rurociągów wykonywać zgodnie z cz. konstrukcyjną projektu oraz zgodnie z wymaganiami *Zakładu Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.*

Wykonywanie i zagęszczanie gruntów w wykopach należy prowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-B-10736 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych” oraz wg PN-B-12095 – „Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Przed przygotowaniem materiału do realizacji połączeń z istniejącą siecią niezbędne jest wykonanie wykopu kontrolnego potwierdzającego stan faktyczny sieci w miejscu wpieć. W miejscach skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą podziemną (szczególnie z kanałami sanitarnymi) należy wykonać wykopy kontrolne w celu sprawdzenia faktycznego zagłębienia tych przewodów.

Projektowane zasuwy oraz trójniki należy podeprzeć blokiem betonowym podporowym/oporowym o wymiarach 40x40cm.

Skrzynki wodociągowe typ B (okrągłe, duże) należy posadowić na krążkach betonowych.

Po wyłączeniu rurociągów z eksploatacji należy zdemontować oznakowanie nadziemne oraz wprowadzić zmiany do zasobów geodezyjnych.

Wszelkie prace i manipulacje zasuwami na czynnej sieci wodociągowej mogą być wykonywane tylko i wyłącznie za zgodą i pod nadzorem przedstawiciela *Zakładu Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.* Wszelkie prace na czynnej sieci wodociągowej muszą być wykonywane w uzgodnieniu i pod nadzorem oraz zgodnie z wymaganiami *Zakładu Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.*

3.4 Zabezpieczenie obiektów znajdujących się w sąsiedztwie wodociągu i zabezpieczenie zieleni

W związku z możliwością wystąpienia w terenie niezainwentaryzowanych sieci oraz niepełnych danych dotyczących rzędnych, w miejscach skrzyżowań projektowanej sieci wodociągowej z istniejącym uzbrojeniem terenu konieczne jest, przed ułożeniem wodociągu, wcześniejsze sprawdzenie posadowienia rurociągów, w szczególności gazociągów i kanalizacji. W zbliżeniach do ww sieci wymagane są wykopy ręczne.

Kable elektroenergetyczne będące w kolizji poprzecznej z projektowaną siecią wodociągową należy zabezpieczyć rurami osłonowymi dwudzielnymi.

W przypadku zbliżeń do zieleni wykonawca robót powinien zabezpieczyć drzewa i krzewy w sposób gwarantujący ich skuteczną ochronę przed uszkodzeniami.

Inwentaryzacja istniejącej zieleni została przeprowadzona wg stanu na miesiąc lipiec 2018 r. Na analizowanym obszarze zainwentaryzowano 27 obiektów zieleni, które należą do 15 gatunków. Wśród zieleni wyróżnić można trzy jesiony wyniosłe o obwodach pni powyżej 300 cm, które rosną wzdłuż jezdni oraz dwa pozostałe około 200 cm obwodu pni, a także kilka lip- obwód pnia ok. 100 cm, szpaler brzoź 40-87 cm, dwie robinie 250-291 cm i grupy krzewów- głównie za ogrodzeniem.

Drzewo kolidujące z planowaną inwestycją zostało wyszczególnione w tabeli inwentaryzacyjnej oraz zaznaczone na planie sytuacyjnym.

Do wycinki przeznaczono: nr 5- sosna pospolita obwodzie pnia 20 cm, która nie wymaga zezwolenia na usunięcie (obwód pnia na wys. 5 cm poniżej 50 cm).

Zabezpieczenie drzew

Drzewa znajdujące się w pobliżu inwestycji, a nieprzewidziane do usunięcia zostały zainwentaryzowane i przeznaczone, na czas prac budowlanych, do zabezpieczenia przed uszkodzeniem.

W tym celu pnie należy obłożyć miękkim materiałem i obwiązać drutem oraz dodatkowo zabezpieczyć deskami.

Prace ziemne w obrębie rzutów koron drzew należy wykonywać ręcznie. Nie należy odkładać ziemi z wykopów na pnie drzew oraz składować pod koronami materiałów budowlanych oraz ciężkiego sprzętu. Odsłonięte podczas wykopów korzenie zabezpieczyć przed wysychaniem lub przemarzaniem, a uszkodzone podczas robót korzenie przyciąć.

Wszelkie prace ziemne oraz inne prace związane z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego należy wykonywać w sposób jak najmniej szkodzący drzewom i krzewom.

3.5 Oznakowanie

Armatura zabudowana na projektowanej sieci wodociągowej (zasuwy, hydranty) powinna być oznakowana przez umieszczenie na trwałych obiektach tabliczek informacyjnych plastikowych z wciskanyimi kostkami, zgodnie z PN-86/B-09700. W trakcie zasypywania rurociągów rozdzielczych z tworzywa sztucznego na wysokości 30 cm nad wierzchem rury należy ułożyć taśmę lokalizacyjną ostrzegawczą koloru niebieskiego o szerokości 200mm z zatopioną wkładką metalową. Taśmę należy wyprowadzić do zabudowanych na sieci skrzynek zasuw i hydrantów.

3.6 Wyłączenie istniejących wodociągów i tymczasowe rurociągi wodociągowe

Istniejący wodociąg Dn100 oraz przyłącze do budynku nr 11 o średnicy Dn100 należy unieczynnić oraz zaślepić ich końce. W miejscach przebiegu nowej sieci po trasie starych rurociągów należy je uprzednio zlikwidować.

W celu zapewnienia dostawy wody dla odbiorców na czas budowy sieci wodociągowej wszystkie podłączenia tymczasowe można wykonać za pomocą węży elastycznych, które po wykonaniu przyłączy docelowych stałych zostaną zlikwidowane.

3.7 Próba ciśnienia, płukanie i dezynfekcja

1. Próba ciśnienia

Warunkiem odbioru robót jest przeprowadzenie próby ciśnienia na sieci wodociągowej. Próbę należy wykonać na ciśnienie 1,0 MPa, zgodnie z PN-B-10725 „Wodociągi, Przewody zewnętrzne, Wymagania i badania”, na ciśnienie próbne 1,0 MPa. oraz z normami PN-EN 805, PN-EN 805/AP1. Końcówki rurociągu oraz kształtki na czas próby powinny być należycie rozparte a rurociąg powinien być dokładnie odpowietrzony.

Ujęcie wody dla celów technologicznych powinno spełniać wymagania normy PN-EN 1717 – „Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny. Ponadto woda pobierana z sieci miejskiej powinna być opomiarowana.

Wykonawca powinien zabezpieczyć doprowadzenie odpowiedniej ilości wody pod odpowiednim ciśnieniem do przeprowadzenia próby ciśnienia.

2. Płukanie i dezynfekcja

Po pozytywnie przeprowadzonej próbie ciśnienia wodociągu, przed włączeniem wodociągu do eksploatacji, należy przeprowadzić płukanie i dezynfekcję rurociągu. Proces ten składa się z 3 operacji: płukania wstępnego, dezynfekcji i płukania końcowego.

Doprowadzenie wody do płukania sieci nastąpi poprzez tymczasowo zamontowany zestaw rurociągów i króćców oraz zestaw wodomierzowy z zaworem antyskażeniowym, z najbliższego hydrantu.

Po zakończeniu płukania wstępnego należy przeprowadzić dezynfekcję przewodów poprzez dawkowanie podchlorynu sodowego. Dawkę chloru przewiduje się na poziomie min. 30g/m³.

Przy przeprowadzaniu dezynfekcji, podchloryn sodowy (NaClO x 5 H₂O o symbolu technicznym S-BN/6012-53) należy wprowadzić do rurociągu w postaci 3% roztworu.

W celu przeprowadzenia dezynfekcji należy napełniać sieć roztworem do czasu, aż zacznie wypływać woda o wyraźnym zapachu chloru. Wówczas należy zamknąć zasuwy i pozostawić zamknięty odcinek na czas 48 godzin, po upływie których zachlorowana woda powinna być usunięta przez doprowadzenie wody czystej i przepłukanie przewodu do czasu zaniku zapachu chloru.

Po dokonaniu dezynfekcji i przepłukaniu sieci, powinna być przeprowadzona analiza bakteriologiczna wody przez Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego lub inne akredytowane laboratorium. Odprowadzany roztwór podchlorynu sodu musi być poddawany dechloracji przy użyciu tiosiarczanu sodowego, który należy dodawać do odprowadzanej wody i rurociągu w postaci 30% roztworu.

Sprawdzona analitycznie wartość chloru w odprowadzanej wodzie nie może przekroczyć 0,2 g Cl₂/m³ – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. (Dz. U. Nr 137, poz. 984) w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szkodliwych dla środowiska wodnego.

Woda przeznaczona do picia przez ludzi powinna spełniać wymagania dotyczące ilości wolnego chloru, która nie może przekraczać 0,3 g Cl₂/m³ – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 29 marca 2007r. (Dz. U. Nr 61, poz. 417) w sprawie jakości wody do spożycia przez ludzi.

Przy wykonywaniu dezynfekcji należy ściśle przestrzegać warunków bhp.

Zwraca się uwagę, aby rury i kształtki przed zamontowaniem, były należycie przemyte wodą i usunięte były zanieczyszczenia mechaniczne, a po każdym dniu roboczym końcówki rur deklować dla uniemożliwienia dostawania się drobnych zanieczyszczeń.

Warunkiem włączenia całej sieci wodociągowej do eksploatacji jest pozytywna próba bakteriologiczna i fizykochemiczna, wykonana przez akredytowane laboratorium i uzyskanie zgody właściwego PPIS na każdy zastosowany materiał, wyrób i preparat, w tym dezynfekcyjny. Pobór wody do płukania i zrzut wód do kanalizacji należy uzgodnić z ZGK w Kątach Wrocławskich.

3. Odbiór robót

Warunkiem odbioru robót jest przeprowadzenie próby ciśnienia wodociągu. Po pozytywnej próbie ciśnienia, przed oddaniem wodociągu do eksploatacji wykonany rurociąg należy poddać płukaniu wstępnemu, dezynfekcji, płukaniu końcowemu.

Płukanie wstępne – należy przeprowadzić przy zachowaniu prędkości przepływu w rurociągu nie mniej niż 2,0m/s.

Dezynfekcję rurociągu – należy przeprowadzić wodą chlorową o zawartości czynnego chloru 30g/m³. Woda chlorowa powinna pozostawać w rurociągu 48 godzin.

Po dezynfekcji, zachlorowaną wodę przed odprowadzeniem należy poddać dechloracji tiosiarczanem sodu przyjmując 3,5kg tiosiarcznanu na każdy kilogram chloru pozostałego.

Odbiór robót należy przeprowadzić w oparciu o normę PN-B-10725, a także zgodnie z wymaganiami *Zakładu Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.*

Przed zasypianiem wykopów należy zgłosić sieci do pomiaru branżowego przez *Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.*

3.8 Przeciwpowódźowa zaopatrzenie wodne

Dla budowanych wodociągów przyjmuje się realizowanie funkcji wodociągów przeciwpożarowych.

Zaopatrzenie w wodę do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru wg PN-B-02864 – w ilości wody 10 dm³/s, wg liczby mieszkańców jednostki osadniczej do 5000 przy ciśnieniu występującym dla sieci istniejącej.

Typ sieci – obwodowa z odgałęzieniami.

Wypożyczenie w hydranty – zgodnie z warunkami PN-B-02863.

Opracowała:

Julia Błachuta

4. ROZWIĄZANIA BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ

4.1. Warunki techniczne podłoża gruntowego, budowa geologiczna i warunki wodne

BUDOWA GEOLOGICZNA I HYDROGEOLOGIA

Teren objęty badaniami znajduje się w obrębie jednostki geologiczno-strukturalnej Blok Przedsudecki. Budują go skały metamorficzne przeobrażone w warunkach facji zieleńcowej wieku staropaleozoicznego-proterozoicznego. Krystaliczne podłoże pokrywają osady trzeciorzędowe i czwartorzędowe. Na powierzchni przeważają utwory czwartorzędowe, wykształcone są jako kompleksy piaszczysto-żwirowe, gliny zwałowe, mułki, piaski zastoiskowe, gliny lessopodobne i deluwialne.

Zgodnie z regionalizacją hydrogeologiczną teren objęty opracowaniem położony jest w subregionie środkowej Odry. Wody podziemne w utworach pokrywowych występują na niewielkich głębokościach od 1,5 - 7,2 m. Są to wody o zwierciadle swobodnym lub lekko napiętym a zasilane są głównie przez infiltrację.

WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

W wyniku prac dokumentacyjnych w badanym podłożu do głębokości rozpoznania, tj. 3,0 m p.p.t. stwierdzono obecność gruntów antropogenicznych oraz wodnolodowcowych i lodowcowych utworów czwartorzędowych występujących głównie w formie średniozagęszczonych gruntów niespoistych wykształconych jako piaski średnie ze żwirem i piaski grube oraz w mniejszym udziale gruntów spoistych wykształconych jako twar doplastyczne gliny piaszczyste.

W miejscach odwiertów powierzchnia terenu pokryta jest warstwą nasypów niebudowlanych o miąższości 0,9 m w otworze O1 oraz 0,7 m w otworze O2. W otworze O1 poniżej nasypów stwierdzono warstwę piaszczystą zbudowaną z piasków średnich ze żwirem i niżej leżących piasków grubych, których nie przewiercono do głębokości rozpoznania. W otworze O2 poniżej warstwy nasypowej nawiercono gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym podścielone warstwą piasku średniego ze żwirem, której do głębokości 3,0 m nie przewiercono.

Na głębokości 2,1 m p.p.t., jedynie w otworze O1, stwierdzono występowanie wody podziemnej o swobodnym zwierciadle.

WARUNKI GEOTECHNICZNE PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Występujące w podłożu grunty rodzime przyporządkowano do 3 warstw geotechnicznych zbliżonych pod względem genetycznym oraz cech fizycznych i mechanicznych. Wydzielono jedną warstwę dla gruntów antropogenicznych (warstwa NN), jedną dla gruntów niespoistych (warstwa II) i jedną warstwę dla gruntów spoistych (warstwa B). Wydzielone warstwy geotechniczne opisano poniżej:

Warstwa NN – warstwa występująca od powierzchni terenu do głębokości 0,7 - 0,9 m stanowiąca niejednorodną mieszaninę gleby oraz gruzu budowlanego. Warstwa predysponowana do usunięcia i wymiany.

Warstwa II – wodnolodowcowe grunty niespoiste w stanie średniozagęszczonym, o uśrednionym stopniu zagęszczenia $ID=0,58$, wykształcone w postaci piasków średnich ze żwirem, piasków grubych i piasków średnich ze żwirem z przewarstwieniami gliny piaszczystej.

Warstwa B – czwartorzędowe, lodowcowe grunty spoiste zlodowacenia środkowopolskiego wykształcone jako twardoplastyczne gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem średnim o przyjętym, uśrednionym stopniu plastyczności $IL=0,18$. Grunty tej warstwy stwierdzono jedynie w otworze O2 bezpośrednio pod warstwą nasypową.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- Opinię geotechniczną określającą warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb budowy sieci wodociągowej Dz160 w miejscowości Rybnica, gmina Kąty Wrocławskie wykonano na zlecenie firmy BIPROWOD Sp. z o.o., ul. Brochowska 10, 52-019 Wrocław.
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. z 2012 poz. 463), warunki gruntowe określono jako proste a projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.
- W celu udokumentowania warunków geotechnicznych podłoża gruntowego wykonano 2 małosrednicowe otwory geotechniczne o głębokości 3,0 m rozpoznając podłoże w miejscach wskazanych przez Zleceniodawcę.
- W badanym podłożu do głębokości rozpoznania, stwierdzono obecność lodowcowych i wodnolodowcowych utworów czwartorzędowych występujących głównie w formie średniozagęszczonych piasków średnich ze żwirem i piasków grubych oraz w mniejszym udziale twardoplastycznych glin piaszczystych. Przypowierzchniowo w miejscach wierceń zalega warstwa nasypów niebudowlanych o miąższości 0,7-0,9 m.
- Wodę podziemną stwierdzono tylko w otworze O1. Woda podziemna ma swobodne zwierciadło stabilizujące się na głębokości 2,1 m p.p.t.
- Niniejsze opracowanie nie podlega zatwierdzeniom w organach administracji geologicznej.

4.2. Kategoria geotechniczna podłoża gruntowego, budowa geologiczna i warunki wodne

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że w zależności od lokalizacji podłoże naturalne na głębokości posadowienia sieci zbudowane jest głównie z jednorodnych, dobrze zagęszczonych warstw piasków i żwirów. Nie występują również niekorzystne zjawiska geologiczne typu sufozja bądź inne czynne procesy geodynamiczne warunki geotechniczne.

W związku z tym, że do realizowane będą oszalowane wykopy budowlane głębokości nie przekraczającej 2.0m bez konieczności ich odwadniania (zwierciadło wód gruntowych występuje poniżej rzędnej sieci wodociągowej), zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 463 z dnia 27.04.2012r) dla przedmiotowej Inwestycji określa się I kategorię geotechniczną oraz proste warunki gruntowe.

4.3 Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem, przejścia przez przeszkody

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań realizowanych sieci do istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy prowadzić z zachowaniem odpowiedniej ostrożności pod nadzorem przedstawicieli :

- Tauron Dystrybucja S.A.
- Orange Polska
- Gmina Kąty Wrocławskie
- Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy zapoznać się z uzgodnieniami zainteresowanych stron.

W miejscach kolizji projektowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem, roboty ziemne należy prowadzić ręcznie, traktując sprzęt mechaniczny jako pomocniczy. Do prac montażowych przystąpić dopiero po odebraniu wykopu pod względem zgodności warunków geotechnicznych w obrębie wykopu z warunkami geotechnicznymi będącymi podstawą projektu posadowienia wodociągu.

Przedmiotową inwestycję zrealizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”, obowiązującymi normami oraz wytycznymi producentów. Odkopane kable elektryczne i telekomunikacyjne zabezpieczyć przed uszkodzeniem stosując dwudzielne rury osłonowe. Rury wodociągowe i kanalizacyjne zabezpieczyć przed uszkodzeniem trwale podpierając i mocując do obudowy wykopu, zgodnie z projektem wykonawczym. Przed ułożeniem sieci - sprawdzić rzędne istniejących wodociągów i kanalizacji wykonując w miarę potrzeby przekopy kontrolne oraz rzędne kabli i przewodów w miejscach kolizji.

4.4 Zestawienie rozwiązań technicznych

Prace budowlano - montażowe związane z budową i przebudową sieci wodociągowej realizowane będą wg następujących rozwiązań technicznych:

- Od węzła W1 do W3 instalacja rurociągu Dn160mm PE wykonana będzie w umocnionym wykopie liniowym o szerokości S=1,1m. Pomiedzy węzłami W1 i W2 montaż wodociągu wykonany będzie w stalowej rurze osłonowej Dz273x10mm o długości ok. 5.6m. Wodociąg wprowadzony będzie do rury osłonowej na 6 płozach PEHD o wysokości 40mm rozstawionych co ok. 1.0m. Oba końce rury osłonowej należy zamknąć standardowymi manszetami EPDM średnicy DNxDN=150x250mm. W węźle W1 wykonane zostanie połączenie z istniejącym wodociągiem Dz160mm, biegnącym z Pietrzykowic oraz przebieg istniejącego hydrantu. Zamontowana zostanie również zasuwa odcinająca Po wykonaniu montażu i zasypaniu wykopów wszystkie rozebrane nawierzchnie zostaną odtworzone do pierwotnego stanu użytkowania.
- Od węzła W3 do W5 instalacja rurociągu Dz160mm realizowana będzie w poboczu drogi w umocnionym wykopie liniowym szerokości S=1.0m.
- Od węzła W5 do W6 instalacja wodociągu na długości ok. 37m realizowana będzie bezwykopowo w technologii poziomego przewiertu sterowanego z wierceniem pilotowym wykonywanym z komory nadawczej 2,0x2,5m w kierunku komory odbiorczej 1,5x4,0m. Na odcinku tym zastosowane będą wzmocnione rury przewiertowe Dz160 PEHD RC z dodatkowym płaszczem ochronnym z wbudowaną wkładką stalową.
- Od węzła W6 do W9 instalacja rurociągu Dz160mm realizowana będzie w poboczu i częściowo pod jezdnią asfaltową w umocnionym wykopie liniowym szerokości S=1.0m.

- Od węzła W9 do W10 instalacja wodociągu na długości ok. 37m realizowana będzie bezwykopowo w technologii poziomego przewiertu sterowanego z wierceniem pilotowym wykonywanym z komory nadawczej 2,0×2,5m w kierunku komory odbiorczej 1,5×6,0m (komora odbiorcza będzie jednocześnie komorą roboczą dla przewiertu HDD pomiędzy węzłami W10+W13). Na odcinku tym zastosowane będą wzmocnione rury przewiertowe Dz160 PEHD RC z dodatkowym płaszczem ochronnym z wbudowaną wkładką stalową.
- Od węzła W10 do W13 instalacja wodociągu na długości ok. 108m realizowana będzie bezwykopowo w technologii przewiertu sterowanego horyzontalnego HDD z wierceniem pilotowym wykonywanym z powierzchni terenu. Na odcinku tym zastosowane będą wzmocnione rury przewiertowe Dz160 PEHD RC z dodatkowym płaszczem ochronnym z wbudowaną wkładką stalową.
- Od węzła W14 do W17 instalacja wodociągu na długości ok. 48m realizowana będzie bezwykopowo w technologii przewiertu sterowanego horyzontalnego HDD z wierceniem pilotowym wykonywanym z powierzchni terenu. Na odcinku tym zastosowane będą wzmocnione rury przewiertowe Dz160 PEHD RC z dodatkowym płaszczem ochronnym z wbudowaną wkładką stalową.
- Od węzła W18 do W2 instalacja rurociągu Dz160mm realizowana będzie w poboczu i częściowo pod jezdnią asfaltową w umocnionym wykopie liniowym szerokości $S=1.0m$. W węźle W18 wykonane zostanie połączenie z istniejącym wodociągiem Dz110mm. W miejscu montażu zasuw odcinających wykop liniowy zostanie poszerzony do wymiaru 1,5×3,0m.

4.5 Warunki ogólne wykonywania robót ziemnych i odwodnieniowych

Wykonywanie robót ziemnych należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne oraz PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych” i PN-S 02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów nawierzchnie utwardzone na powierzchni obrysu zewnętrznego obudowy zostaną rozebrane a po wykonaniu prac instalacyjnych i zasypaniu wykopów będą odtworzone.

Nie przewiduje się możliwości składowania urobku bezpośrednio przy wykopie. Grunty zagęszczane z wykopów, nadające się do późniejszego wykorzystania na zasypkę należy odwieźć na tymczasowe składowisko natomiast grunty niebudowlane należy wywieźć na wysypisko stałe lub odpowiednio zagospodarować w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru. Podosypki, obsypki i zasyпки należy wykonywać zgodnie z instrukcją producenta zastosowanych rur do poziomu spodu podbudowy pod konstrukcję odtwarzanych nawierzchni. Równoległe z wykonywaniem zasyпки należy sprawdzać jej zagęszczenie.

4.6 Instalacja rurociągów w wykopie

Zagłębienie sieci montowanej w wykopach kształtować się będzie w granicach $H=1,5+2,1m$.

Minimalne szerokości wykopów liniowych powinny wynosić odpowiednio:

$S = 1.1m$ dla rurociągu Dz273mm

$S = 1.0m$ dla rurociągów Dz160mm

W miejscach instalacji zasuw wykonane zostaną wykopy punktowe bądź miejscowe poszerzenia komór przewiertowych i wykopów liniowych do wymiaru wykopu montażowego $S \times L = 1,5 \times 3,0m$.

Instalacji rurociągów w wykopach wykonywana będzie przy uwzględnieniu następujących zasad i zaleceń:

- W celu zminimalizowania ilości połączeń zgrzewanych należy stosować rury tworzywowe PE-HD o jak największych długościach katalogowych
- Zalecane jest przygotowanie jak najdłuższych odcinków roboczych rurociągu na powierzchni terenu a po wykonaniu zgrzewania czołowego wciągnięcie całego przygotowanego odcinka do wykopu.
- Na załamaniach trasy rurociągu należy stosować jak najmniej kształtek wykorzystując możliwości naturalnego gięcia rur (dla rur tworzywowych minimalny stały promień gięcia rurociągu powinien wynosić $50 \times Dz$ natomiast minimalny tymczasowy promień gięcia rurociągu powinien wynosić $30 \times Dz$; gdzie Dz = średnica zewn. rurociągu).
- W miejscach wykonywania zgrzewania czołowego szerokość wykopu należy dostosować do wymagań zastosowanej zgrzewarki.
- Do umacniania wykopów liniowych zalecana jest obudowa typowa, zapuszczana systematycznie pod własnym ciężarem w miarę wybierania urobku, np. obudowa słupowo – płytowa z prowadnicami ślizgowymi a na odcinkach kolizyjnych z istniejącym ścianami segmentowe.
- Do umacniania wykopów punktowych zalecana jest typowa obudowa składająca się z słupów narożnych, rozpór ślizgowych, ścian płytowych i ścian segmentowych.

- Obudowy liniowe i punktowe powinny zapewnić odpowiedni prześwit pomiędzy dnem wykopu i dolną rozporą poprzeczną dostosowaną do średnicy rurociągu oraz powinny przenosić przewidywane parcie gruntu przy dnie wykopu.
- W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego/naziemnego i chronionej zieleni wysokiej roboty ziemne obowiązkowo powinny być wykonywane systemem ręcznym, traktując sprzęt mechaniczny wyłącznie jako pomocniczy. Odkryte rurociągi i kable należy systematycznie podwieszać do obudowy i zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi. Na odcinkach wolnych od uzbrojenia podziemnego i nadziemnego roboty ziemne mogą być wykonywane mechanicznie. Warunkiem wykonywania robót ziemnych koparkami jest wcześniejsze wykonanie sond poprzecznych ręcznych dla potwierdzenia, że rejon wykopu jest wolny od infrastruktury podziemnej.
- Wykopy na odcinkach kolizyjnych z uzbrojeniem podziemnym/naziemnym powinny być umocnione obudową segmentową na całej głębokości, zachowując odległość min. 2,0/4,0m od pni drzew, 1,0m od słupów, krzewów i ogrodzeń.
- Na odcinkach instalacji nowego wodociągu po trasie istniejącej sieci, przeznaczony do likwidacji stary rurociąg wraz z armaturą należy w całości zdemontować i zagospodarować w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru. Likwidowane rurociągi które nie zostaną odkryte należy zabezpieczyć przed filtracją wód poprzez zaślepienie na wszystkich końcach korkiem z betonu wodoszczelnego C20/25.
- Wszystkie rozebrane nawierzchnie utwardzone oraz nawierzchnie ziemne/tłuczniowe i trawiaste w obrębie prowadzonych robót docelowo należy odtworzyć do pierwotnego stanu użytkowania.

4.7 Instalacja bezwykopowa

Do instalacji bezwykopowej stosowane będą następujące technologie bezwykopowe:

➤ **Przewiert sterowany poziomy z wierceniem pilotowym** – metoda ta może być stosowana do instalacji bezwykopowej na krótkich odcinkach nie przekraczających 50-60m. Przewiert wykonywany jest przy użyciu poziomej wiertnicy sterowanej ustawionej w dnie komory roboczej w kierunku komory odbiorczej. W pierwszej fazie wykonywane jest tzw. wiercenie pilotowe żerdziami. W drugiej fazie wykonywane jest wiercenie ślimakiem wewnątrz rury czołowej. Powstały urobek wynoszony jest na zewnątrz do komory startowej dzięki obracającym się wewnątrz rury roboczej ślimakom. W miarę postępu dokładane są kolejne rury osłonowe oraz ślimaki. Żerdzie pilotowe w komorze odbiorczej są demontowane. W kolejnej fazie następuje wyciąganie do komory nadawczej stalowych rur roboczych z jednoczesnym wciąganiem zaczepionej rury tworzywowej PEHD 100RC. Średnica zastosowany rur stalowych roboczych powinna odpowiadać średnicy rur medialnych a ich długość do długości komory nadawczej. Do instalacji można zamiennie stosować małą wiertnicę sterowaną pracującą w technologii HDD z wykopu, bez konieczności stosowania stalowych rur roboczych.

➤ **Przewiert sterowany horyzontalny HDD** – metoda stosowana może być do instalacji rurociągów na krótkich odcinkach jak również na dłuższych odcinkach przekraczających długość 100m. Przewiert horyzontalny wykonany jest po przekroju podłużnym parabolicznym zgodnie z profilami podłużnymi, przy użyciu kompleksowego urządzenia sterowanego z ruchomą głowicą ustawionego na powierzchni terenu i obejmuje trzy podstawowe fazy:

- Wiercenie pilotowe – głowica wiertnicza wyposażona jest w głowicę rozwierającą odpowiednią do danego rodzaju gruntu i średnicy rurociągów, dysze wytryskowe i sondę. Początkowe wejście głowicy jest pod kątem ok. 15°. Całość napędzana jest przez zestaw skręconych ze sobą stalowych żerdzi. Sonda transmisyjna znajdująca się w głowicy wiertniczej stale przekazuje dane altymetryczne i planimetryczne dotyczące jej pozycji. To pozwala operatorowi prowadzić precyzyjnie wiercenie na podstawie informacji wyświetlanych na ekranie komputera. Głowica wiertnicza może być asymetryczna lub wyposażona w niezależne rolki. Dzięki temu przebieg jej trajektorii może być modyfikowany w trakcie wiercenia. Narzędzie wierzące często ma postać głowicy sterującej zakończonej płytką sterującą (odchyloną od osi podłużnej o 8-12°), która umożliwia omijanie podziemnych przeszkód leżących na trasie rurociągu oraz wykonywanie krzywoliniowych odcinków. Podczas równoczesnego obrotu głowicy i jej pchania porusza się ona po linii prostej, a jeżeli głowica jest tylko pchana to następuje skręt trasy przewiertu w kierunku zależnym od położenia płytki (skręt nie może być większy od dopuszczalnego nachylenia żerdzi 4-6°). Średnica otworu pilotowego zależy od typu użytej płytki i wynosi od 70-140mm. Wprowadzenie głowicy wierzącej do gruntu zależy od długości i promienia gięcia żerdzi i waha się od 12-20°. Ze względu na małe zagłębienie sieci powinno się stosować żerdzie o jak najmniejszej długości, rzędu 0.5-1.0m
- Poszerzenie otworu - w momencie kiedy głowica wiertnicza znajduje się po drugiej stronie otworu wiertniczego, zastępowana jest przez głowicę rozwierającą, która zostanie przeciągnięta w przeciwnym kierunku przez zespół wiertniczy. Głowica rozwierająca wyposażona jest w dysze wytryskowe, podobnie jak głowica wiertnicza. Dysze wytryskują płuczkę, która redukuje efekt nagrzewania i tarcia.
- Instalacja rurociągów medialnych – powstały po rozwiercaniu tunel pozostaje wypełniony odpowiednimi płuczkami. Mieszanka jak doskonały środek smarujący, ułatwia wciąganie zestawu rur poprzez redukcję sił tarcia oraz

zmniejszając obciążenia działające na złącza. Ponadto płuczka pełni funkcję wzmacniającą i uszczelniającą. Po wyznaczeniu naprężeń i doborze geometrycznych parametrów rury konieczne jest określenie przez Wykonawcę siły przeciągającej, której wartość zależy od ciężaru rury, żerdzi, kształtu trajektorii i powierzchni przekroju otworu, gęstości płynu wiertniczego oraz współczynnika tarcia rura – płuczka - grunt. Instalowany rurociąg powinien być przygotowany na miejscu budowy w jednym odcinku i właściwie zabezpieczony wciągany jest w kierunku przeciwnym do wiercenia kierunkowego za przewodem wiertniczym do poszerzonego i stabilnego otworu.

Uwaga: Przewierthy HDD można przyjąć jako rozwiązanie zamienne w miejsce przyjętych sterowanych przewierć poziomych.

4.8 Umocnienia wykopów liniowych i punktowych

Do umacniania ścian wykopów liniowych stosowane będą szalowania systemowe typu obudowa słupowo-płytowa z prowadnicami ślizgowymi lub obudowy typu box. Na odcinkach kolizyjnych z uzbrojeniem podziemnym zaleca się stosować ściany segmentowe.

Do umocnienia wykopów punktowych stosowane będą typowe obudowy składające się z słupów narożnych z rozporami ślizgowymi, ścian płytowych oraz ścian segmentowych.

4.9 Komory nadawcze

Do wykonywania przewierć sterowanych przyjęto następujące wymiary komór roboczych:

- $S \times L = 2.0 \times 2.5\text{m}$ - wymiar komory nadawczej dla przewierci poziomego
- $S \times L = 1.5 \times 4.0\text{m}$ - wymiar komory odbiorczej dla przewierci poziomego
- $S \times L = 1.5 \times 6.0\text{m}$ - wymiar komory nadawczej i odbiorczej dla przewierci HDD

Komory odbiorcze przewierć poziomych i wykopy robocze dla przewierci HDD umocnione będą typową obudową składającą się z słupów narożnych z rozporami ślizgowymi, ścian płytowych oraz ścian segmentowych.

Do umocnienia komór nadawczych dla przewierć poziomych stosowana będzie specjalna obudowa punktowa składająca się z słupów narożnych, rozpór ślizgowych, ścian płytowych oraz ścian segmentowych wzmocnionych płytami pletwowymi. Dno komór nadawczych powinno być utwardzone zgodnie z wymaganiami producenta zastosowanej wiertnicy, np. płytami betonowymi pełnymi lub ażurowymi.

Obudowy wykopów powinny być zwarte i stabilne a przy zagłębieniu sieci ok. 2m powinny przenosić parcie czynne gruntu rodzimego przy dnie rzędu $e_p = 25\text{kN/m}^2$ oraz przewidywane naciski pochodzące od zastosowanej wiertnicy poziomej.

4.10 Posadowienie, zasypywanie wykopów i zagęszczenie nasypów

Podłoże naturalne pod rurociągi powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej $0,05\text{MPa}$, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu). W przypadku, gdy podłoże nie spełnia powyższych parametrów, należy wykonać podsypkę żwirowo-piaskową o grubości min 10cm .

Podsypki, obsypki zasadnicze i obsypki technologiczne do wysokości min. 30cm ponad górną krawędź rurociągu na całej długości instalacji wszystkich sieci należy wykonywać mieszankami żwirowo-piaszczystymi uziarnieniu $\leq 25\text{mm}$ z zagęszczeniem do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,98$.

Zasypki w pozostałej części wykopów (ponad zasypką technologiczną) należy wykonywać nośnymi gruntami zagęszczalnymi. Zagęszczenie zasypki do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$ z zastrzeżeniem, że pod odtwarzanymi nawierzchniami utwardzonymi ostatnia, min. $1,0\text{m}$ warstwa zasypki powinna być wykonana z gruntów niewysadzinowych zagęszczonych do wskaźnika $I_s \geq 1,0$. Zasypywanie wykopów wykonywać do poziomu spodu podbudowy warstwy konstrukcyjnej odtwarzanych nawierzchni a w nawierzchniach ziemnych/trawiastych do spodu odtwarzanej warstwy tłuczniowej bądź humusowej/gleby.

Do wysokości min 50cm ponad rurę zasypkę wykonywać i zagęszczać lekkim sprzętem mechanicznym. Następnie zasypkę prowadzić zgodnie z następującymi zaleceniami:

- wykop zasypywać warstwami i zagęszczać z użyciem średnich oraz ciężkich wibratorów,
- szalunki słupowo-płytowe demontować systematycznie podczas wykonywania zagęszczania zasypki.
- równolegle z wykonywaniem zasypki należy sprawdzić zagęszczenie gruntu wewnątrz wykopu,

Do wykonania zasypki należy stosować mieszanki sypkie, różnoziarniste o zalecanym wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$, umożliwiającym uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczanie zasypek wykonywać równomiernie rozłożonymi warstwami przy założonej wilgotności naturalnej W_n zawierającej się w granicach $0,95 \pm 1,15 W_{opt}$.

Do celów kosztorysowych przyjęto, że obsypka technologiczna w całości wykonana będzie z mieszanek sypkich dowiezionych, natomiast do zasypki właściwej w 60% wykorzystane zostaną pochodzące z wykopu rodzime grunty sypkie i mieszane (40% wymiana zasypki).

4.11 Odwodnienia wykopów

Instalacja rurociągów wykonywana będzie ponad rzędną wód gruntowych i nie przewiduje się konieczności odwadniania wykopów. Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać niezbędne urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych poza obszar robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć wykopy przed zalaniem, a grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykopy należy wykonywać w taki sposób, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót odpowiednie spadki, zapewniające prawidłowe odprowadzenie wody opadowej.

Opracował:

Sylwester Siekański

5. WYTYCZNE BHP

W eksploatacji sieci wodociągowych obowiązują przepisy bhp ujęte w rozporządzeniach:

- Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993r. /Dz. U. nr 96 poz.438/ w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków,
- Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993r. /Dz. U. nr 96 poz.437/ w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych,
- Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.1994r. (Dz. U. nr 21 poz.23) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczaniu ścieków,
- Ministra Gospodarki z dnia 20.01.2017r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U.2017. 134),
- MP i PS z dnia 28.08.2003r. w sprawie ogólnych przepisów bhp-tekst jednolity (Dz. U. Nr 169, poz. 1650 – z późniejszymi zm.),
- Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80, poz. 912),
- Ministra Pracy i polityki Socjalnej z dn. 26 września 1997r. z późniejszymi zmianami (Dz. Nr 129, poz. 844), z dn. 11 czerwca 2002r. (Dz. Nr 91 poz. 811) w sprawie ogólnych przepisów i higieny pracy,

- Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 28.05.1996r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. Nr62 poz. 288)
- Ministra pracy i Polityki Socjalnej z dn. 12.06.1998r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. Nr79 poz. 513) wraz z późniejszymi zmianami,
- Ministra Środowiska z dn. 06.06.2002r. w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji (Dz. U. Nr 87 poz. 796)
- Ministra Pracy i polityki Socjalnej z dn. 14 marca 2000r. (Dz. U. Nr 26, poz. 313) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych.
- Ministra Infrastruktury z dn. 16.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych Dz. U. Nr47 poz.401 z dn. 19.03.2003r.
- Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151 poz. 1256)

oraz w Kodeksie Pracy – Ustawie z dnia 26.06.1994r. wraz ze zmianami.

Należy również uwzględnić zalecenia zawarte w "Wymaganiach bhp w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno - ściekowych w gospodarce komunalnej" /CTK Warszawa 1989r./.

Pracownicy muszą przejść odpowiednie przeszkolenie, w celu zapoznania się z ogólnymi przepisami bhp i szczegółowymi przepisami obowiązującymi na danym obiekcie oraz wskazówkami prawidłowej obsługi urządzeń

Budowa sieci nie powoduje wzrostu ilości zatrudnionych do obsługi osób. Pomieszczenia higieniczno-sanitarne w ilości i standardzie zgodnym z obowiązującymi przepisami zapewnia Inwestor.

Pracownicy winni być odpowiednio przeszkoleni, w celu zapoznania się z ogólnymi przepisami bhp, szczegółowymi przepisami obowiązującymi podczas prac w obiektach wodno-ściekowych. Szczególną uwagę należy zwrócić na przeszkolenie pracowników w zakresie obsługi podczas remontu, awarii, itp.

Pracownik wykonujący prace w obiektach podziemnych musi być ubrany w kompletny strój ochronny, zabezpieczony szelkami i liną, i asekurowany przez dwóch pracowników pozostających na górze.

Sprzęt ochronny

- rękawice, okulary, fartuchy, hełmy ochronne,
- szelki i pasy bezpieczeństwa,
- wykrywacze obecności i stężenia gazów,
- maski przeciwgazowe, aparaty tlenowe, aparaty powietrzne.

6. WYTYCZNE WYKONANIA

Roboty budowlano-montażowe branży technologicznej i instalacji sanitarnych należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”
- „Instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów PE” Producenta rur.
- PN-81/B-10700.00 „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze – Wspólne wymagania i badania”
- PN-81/B-10700.01 „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze – Instalacje kanalizacyjne”
- PN-91/B-10728 „Studzienki wodociągowe”
- PN-B-10720 „Wodociągi – zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych – Wymagania i badania przy odbiorze”
- PN-B-10725 „Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania”
- PN-B-10729 „Kanalizacja – Studzienki kanalizacyjne”
- PN-B-10736 „ Roboty budowlane – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania”

Wykonywanie wszystkich czynności na czynnej sieci należy przeprowadzać w porozumieniu z Użytkownikiem tj. *Zakładem Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.*

7. UWAGI KOŃCOWE

Zadanie inwestycyjne należy realizować zgodnie warunkami uzgodnienia własnościowego następujących instytucji: Urzędu Miasta Kąty Wrocławskie,

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań realizowanego wodociągu, do istniejącego uzbrojenia podziemnego i obiektów zieleni, wykopy prowadzić z zachowaniem odpowiedniej ostrożności pod nadzorem przedstawicieli firm:

- Gaz System S.A. Operator Gazociągów Przesyłowych oddział we Wrocławiu
- Polska Spółka Gazownictwa Sp.z o.o.
- Turon Dystrybucja S.A. Oddział we Wrocławiu

1. W miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem, roboty ziemne należy prowadzić ręcznie, traktując sprzęt mechaniczny jako pomocniczy.
2. Do prac montażowych przystąpić dopiero po odebraniu wykopu pod względem zgodności warunków geotechnicznych w obrębie wykopu z warunkami geotechnicznymi będącymi podstawą projektu posadowienia .
3. Przedmiotową inwestycję zrealizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część II - Instalacje sanitarne”, obowiązującymi normami oraz wytycznymi producentów rur, kształtek i armatury.
4. Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z uzgodnieniami zainteresowanych stron.
5. Odkopane istniejące uzbrojenie, przecinające wykop - zabezpieczyć przed uszkodzeniem w razie konieczności przełożyć.
6. Po zakończeniu robót i uporządkowaniu terenu należy przekazać go protokolarnie właścicielowi . Wykonawca zobowiązany jest przekazać Inwestorowi powykonawczy pomiar geodezyjny wykonanej sieci.

Opracowała:
mgr inż. Julia Błachuta

8. Załączniki

1. Tab.1 Inwentaryzacja zieleni
2. Protokół z narady koordynacyjnej nr SP-GN.6630.1210.2018
3. Orientacja T-0/
4. Projekt zagospodarowania terenu-rys. PZT-1/R
5. Profil podłużny przebiegu projektowanej sieci wodociągowej T-1/R
6. Hydrant przeciwpożarowy- T-2/R
7. Wykopy punktowe i komory przewiertowe K-1/R
8. Wykopy liniowe K-3/R
9. Zasyпки K-3/R
10. Podwieszenia kabli i rurociągów K-4/R
11. Bloki podporowe i oporowe K-5/R

PROJEKT WYKONAWCZY

Budowa sieci wodociągowej w miejscowości Rybnica, gmina Kąty Wrocławskie

Nr proj. 1117

BP „BIPROWOD”

Tab. 1. Inwentaryzacja zieleni.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nr inwent.	Nazwa gatunkowa	Obwód pnia na wys 130cm [cm]	Powierzchnia krzewów i zakrzaceń [m ²]	Średnica pnia [cm]	Średnica korony [m]	Wysokość [m]	Grupa sanitarna	Uwagi
1	Jesion wyniosły <i>Fraxinus excelsior</i>	314	-	100	14	20	B	Posusz 20%, pochylone 10°, drzewo za ogrodzeniem
2	Jesion wyniosły <i>Fraxinus excelsior</i>	350	-	111	16	20	B	Rozwidlenie U-kształtne, wypróchnienia, drzewo za ogrodzeniem
3	Jesion wyniosły <i>Fraxinus excelsior</i>	192	-	61	10	19	B	
4	Jesion wyniosły <i>Fraxinus excelsior</i>	191	-	61	6	18	B	Posusz 30%, rozwidlenie V-kształtne
		160	-	51				
5	Sosna pospolita <i>Pinus sylvestris</i>	20	-	6	1,5	2	A	Nie wymaga zezwolenia-do wycinki
6	Sosna pospolita <i>Pinus sylvestris</i>	35	-	11	2	4,5	A	Wymaga zezwolenia
7	Lipa drobnolistna <i>Tilia cordata</i>	108	-	34	10	18	A	
8	Lipa drobnolistna <i>Tilia cordata</i>	111	-	35	9	16	A	
9	Lipa drobnolistna <i>Tilia cordata</i>	97	-	31	9	15	A	
10	Jesion wyniosły <i>Fraxinus excelsior</i>	362	-	115	12	18	B	Posusz 20%, rozwidlenie U-kształtne na wys. 2 m
11	Brzoza bodawkowata <i>Betula pendula</i>	47	-	15	4	10	A	
12	Brzoza bodawkowata <i>Betula pendula</i>	42	-	13	4	16	A	
13	Brzoza bodawkowata <i>Betula pendula</i>	42	-	13	4	15	A	
14	Brzoza bodawkowata <i>Betula pendula</i>	52	-	17	3,5	16	A	
15	Brzoza bodawkowata	63	-	20	4	17	A	

PROJEKT WYKONAWCZY

Budowa sieci wodociągowej w miejscowości Rybnica, gmina Kąty Wrocławskie

Nr proj. 1117

BP „BIPROWOD”

	<i>Betula pendula</i>							
16	Brzoza bodawkowata <i>Betula pendula</i>	87	-	28	4	18	A	
17	Forsycja, świerk pospolity, jałowiec	-	9	-	1-3	1-2	A	Grupa krzewów i młodych świerków
18	Świerk pospolity <i>Picea abies</i>	10	-	3	1	2	A	
19	Brzoza bodawkowata <i>Betula pendula</i>	45	-	14	6	9	A	
20	Robinia akacyjowa <i>Robinia pseudoacacia</i>	291	-	93	5	17	B/C	Liczne cięcia, ogłowiona, posusz 20%
21	Robinia akacyjowa <i>Robinia pseudoacacia</i>	250	-	80	3	18	B/C	Liczne cięcia, ogłowiona, posusz 20%
22	Bez czarny, karagana	-	17	-	1-4	2-6	A	Grupa drzew i zakrzaczeń
23	Ligustr pospolity <i>Ligustrum vulgare</i>	-	48	-	1	2	A	W formie żywoplotu
24	Świerk pospolity <i>Picea abies</i>	75	-	24	4	15	A	Za ogordzeniem
25	Ligustr pospolity <i>Ligustrum vulgare</i>	-	8	-	0,5	2	A	W formie żywoplotu, za ogrodzeniem
26	Jałowiec, żywotnik	10-35	10	3-11	1-2	2-6	A	Grupa krzewów za ogordzeniem
27	Lilak pospolity, jałowiec, dereń	-	20	-	1-2	2-5	A	Grupa krzewów za ogordzeniem

ZAŁĄCZNIKI