

Nawa elementu projektu budowlanego: **PROJEKT TECHNICZNY**

Nazwa zamierzenia budowlanego: **Przebudowa sieci wodociągowej w Cieszynie przy ul. Frysztańskiej wraz z ul. Majową oraz ul. Moką**

Adres obiektu budowlanego: **Cieszyn, ul. Frysztańska, Kręta, Ładna, Mokra, Majowa, Motokrosowa**

Kategoria obiektu budowlanego: **XXVI**

Nazwa jednostki ewidencyjnej: **Cieszyn**

Numer obrębu ewidencyjnego: **0063, 0064, 0068 Cieszyn**

Numery działek ewidencyjnych: **Obręb 63, działki nr 1, 108, 6/12, 6/8, 6/14, 21, 22, 23, 24, 25/2, 28/2, 32/1, 33/1, 34, 35, 36, 39/6, 41, 40/1, 43/2, 43/3, 43/4;**
Obręb 64, działki nr 10/1, 7, 5, 1, 4, 8, 9, 137, 139, 45/3, 114, 43, 42, 44/1, 44/7, 44/4, 44/3, 44/6, 44/5, 41, 39, 40/5, 40/2, 40/3, 40/8, 40/7, 40/4, 35, 36/5, 36/3, 33, 34, 21/2, 21/1, 36/9, 38/2, 38/4, 38/5, 143, 153, 144, 111/1, 111/2, 47, 58/2, 58/1, 31/4, 30, 28, 27, 138, 26/3, 25, 64/8, 64/16, 141/5, 102/8, 102/9, 103, 141/4, 64/11, 66/10, 64/10, 140/5, 140/4, 102/5, 93/1, 93/2, 69/4, 108/2, 110/2, 110/1, 68, 65, 97/4, 97/5;
Obręb 68, działki nr 190/4, 143/1;

Inwestor: **Wodociągi Ziemi Cieszyńskiej Sp. z o.o.
ul. Myśliwska 10, 43-450 Ustroń**

Projektant: *mgr inż. Marek Gumola*

Sprawdzający: *mgr inż. Wiesław Buczkowski*

Data opracowania: **Luty 2022r.**

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

Spis treści

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1.	Podstawa opracowania	.....3
2.	Założenia projektowe	.....3
3.	Geotechniczne warunki posadowienia obiektu	.....3
4.	Specyfikacja projektowanej inwestycji projektowanej inwestycji	.....4
4.1.	Sieć wodociągowa z przyłączami	.....4
5.	Technologia budowy sieci wodociągowej	.....9
6.	Bloki oporowe	.....9
7.	Lokalizacja inwestycji w pasie drogowym	.....10
8.	Lokalizacja inwestycji pod dnem cieku wodnego Kalmbianka	.....11
9.	Skrzyżowania z uzbrojeniem terenu	.....11
10.	Próba szczelności	.....13
11.	Płukanie i dezynfekcja	.....14
12.	Zasyпка wykopu i prace wykończeniowe. Warunki bhp	.....14
13.	Odwodnienie wykopu	.....15
14.	Uwagi końcowe	.....15
15.	Zestawienie materiałów	.....17-20

II CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1.1.	Projekt Zagospodarowania Terenu, cz. 1	.....21
1.2.	Projekt Zagospodarowania Terenu, cz. 2	.....22
1.3.	Projekt Zagospodarowania Terenu, cz. 3	.....23
1.4.	Projekt Zagospodarowania Terenu, cz. 4	.....24
1.5.	Projekt Zagospodarowania Terenu, cz. 5	.....25
2.1.	Profil podłużny sieci wodociągowej	.....26
2.2.	Profil podłużny sieci wodociągowej	.....27
2.3.	Profil podłużny sieci wodociągowej	.....28
2.4.	Profil podłużny sieci wodociągowej	.....29
2.5.	Profil podłużny sieci wodociągowej	.....30
2.6.	Profil podłużny przyłączy wodociągowych	.....31
2.7.	Profil podłużny przyłączy wodociągowych	.....32
2.8.	Profil podłużny przyłączy wodociągowych	.....33
3.1	Schemat hydrantu nadziemnego	.....34
3.2	Schemat hydrantu podziemnego	.....35
4.	Schemat węzłów	.....36
5.	Rzuty przyziemia	.....37
6.	Zabezpieczenie gazociągu	.....38
7.	Zabezpieczenie kabla energetycznego	.....39
8.	Schemat rury osłonowej	.....40
8.	Szczegół bloków oporowych	.....41
10.	Szczegół węzła wodomierzowego	.....42
11.	Przekroczenie potoku „Kalembianka”	.....43

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Warunki techniczne przebudowy sieci wodociągowej wraz z przyłączami 004/TS1.WTS/2021/TT-3 z dnia 22.03.2021r. wydane przez Wodociągi Ziemi Cieszyńskiej Sp. z o.o. w Ustroniu
- Umowa nr INW/0036/2020 z dnia 28.12.2020r.
- Wizje lokalne
- Obowiązujące przepisy i normy

2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest przebudowa sieci wodociągowej wraz z przyłączami wodociągowymi w rejonie ulic: Frysztackiej, Krętej, Ładnej, Mokrej, Majowej i Motokrosowej w miejscowości Cieszyn.

3. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTU

Na potrzeby inwestycji firma GEOSOND Władysław Kondel w miesiącu lipcu 2021r. opracowała Opinię geotechniczną.

Badany teren jest prawie zupełnie płaski za spadkiem w kierunku północnym. Położony na wysokości ok. 256-265 m.n.p.m. (...).

Rejon ten nie jest narażony na występowanie osuwisk, jest to płaska dolina Olzy wypełniona głównie żwirami.

Wody powierzchniowe odprowadzane są do Olzy (za pośrednictwem lokalnych cieków) w dorzeczu Odry.

Budowa geologiczna

Na terenie Cieszyna i okolic znajdują się dwa regiony geologiczne: zapadlisko przedkarpackie i fliszowe Karpaty zewnętrzne,

Zapadlisko przedkarpackie wypełnione jest utworami neogeńskimi. Są to iłowce i mułowce z wkładkami piasków, lokalnie gruboziarnistych. Utwory te zaliczane są do warstw skawińskich.

Zachodnie Karpaty zewnętrzne (fliszowe) zbudowane są z osadów górnourajskich, kredowych i paleogeńskich. Wyróżnia się tutaj 2 serie skalne: śląską i podśląską o charakterystycznych profilach stratygraficznych. Jednostka śląska utworzona jest z serii piaskowcowo-łupkowej, w których stosunek ilości łupków do piaskowców jest zmienny. Największy udział mają wapienie cieszyńskie i łupki cieszyńskie z wkładkami wapieni, skały te są spękane, zuskokowane i często sfałdowane.

Utwory płaszczowiny podśląskiej zbudowane są z serii piaskowcowo-łupkowej.

Zdarza się, że na wymienionych utworach zalegają niezgodnie utwory badenu dolnego (neogenu) i są to ropy, ropy z soczewkami piasków oraz piaski i żwirówce ilaste (Chowaniec, Witek- MhP, arkusz Cieszyń; 2000).

Utwory fliszowe pokryte są czwartorzędowymi glinami zwietrzelinowymi, zawierającymi okruchy podłoża skalnego, Miąższość ich wynosi na ogół 1-3 m. Ponadto lokalnie na utworach fliszowych oraz powszechnie na przedgórzu występują lessy. Są one porowate, lekkie i bezwarstwowe.

W rejonie ulicy Majowej zasięgiem wierceń do głębokości 5,0 m określono występowanie w podłożu czwartorzędowych glin pylastych, glin piaszczystych, żwirów z otoczkami oraz kredowej zwietrzliny starszego podłoża fliszowego.

Warunki wodne

Na całym badanym obszarze występuje ciągły poziom wód gruntowych, związany z warstwą żwirów z otoczkami. Najczęściej jest to zwierciadło swobodne, choć lokalnie może występować pod lekkim napięciem spowodowanym nakładem glin nad żwirami. Poziom wody kształtował się na poziomie 2,0-3,0m.p.t.

Poziom wodonośny znajduje się w kontakcie hydraulicznym z wodami niedaleko przepływającej Olzy i może ulegać wahaniom uzależnionym od poziomu wody w rzece . Przyjmuje się, że średnia sezonowa amplituda może dochodzić do 60-60cm.

Wykonane rozpoznanie ma charakter punktowy i nie wyklucza innych warunków na trasie już udokumentowanych.

Warunki geotechniczne

W podłożu dokumentowanego terenu wydzielono dwie grupy gruntów:

I-czwartorzędowe utwory spoiste i niespoiste

II-kredowe zwietrzliny starszego podłoża fliszowego

WARSTWA I – stanowi ją nieskaliste, rodzime podłoże mineralne wykształcone w postaci czwartorzędowych glin pylastych i glin pylastych związanych sporadycznie glin piaszczystych. Warstwy tej nie rozdzielano, gdyż parametry w całym profilu są zbieżne, a przy inwestycji liniowej nie ma to większego znaczenia. Warstwa ta zalega w strefie przypowierzchniowej osiągając miąższości ok. 0,5m do 2,0m. W rejonach znacznie oddalonych od Olzy grunty spoiste mogą zalegać do 5 m p.p.t. a warstwa żwirów wyklinowuje się i zanika.

Parametr wiodący przyjmuje się stopień plastyczności średnio na poziomie $IL=0,15$, czyli stan twardoplastyczny. Obciążenia dopuszczalne można przyjąć w wysokości $q_f=255$ kPa.

WARSTWA Ib –gliny pylaste o średnim stopniu plastyczności $IL=0,25$. Występuje na ogół bezpośrednio nad żwirami. Są to grunty nośne, mało ściśliwe. Obciążenia dopuszczalne można przyjąć w wysokości $q_f=230$ kPa.

WARSTWA Ib – to niespoisty grunt mineralny reprezentowany przez żwiry z otoczkami. Grunt ten występuje w całej dolinie Olzy, przy czym jego miąższość maleje wraz z odległością od koryta rzeki. Zmienność tej warstwy polega na zmiennym zaglinieniu. Stopień zagęszczenia

przyjmuje się średnią wartość $ID=0,40$. W warstwie tej występuje woda gruntowa. Obciążenia dopuszczalne można przyjąć w wysokości $q_f=400$ kPa.

WARSTWA II – to kredowa, spoista zwiertzelina gliniasta, stanowiąca twardoplastyczne ły z domieszką okruchów łupka ilastego. Warstwa ta zalega na głębokości 3,3m do ponad 5,0m. Stopień plastyczności określono przez waleczkowanie w wysokości $IL = 0,05$. W warstwie tej nie stwierdzono przejawów wody gruntowej. Obciążenia dopuszczalne można przyjąć w wysokości $q_f=400$ kPa.

Wnioski i zalecenia

Na omawianym terenie projektowana jest przebudowa sieci wodociągowej.

W celu określenia warunków gruntowo-wodnych pod projektowaną inwestycję podłoże zostało rozpoznane 6 otworami geotechnicznymi zlokalizowanymi w miejscach charakterystycznych na trasie. Zakładana głębokość rozpoznania sięgała do 3-5 mp.p.t. i pozwoliła w stopniu wystarczającym na osiągnięciu zamierzonego celu.

W strefie ułożenia rurociągów występuje materiał gliniasty reprezentowany przez gliny pylaste, gliny piaszczyste i gliny pylaste związane w stropie żwiru z otoczkami w spągu.

Woda gruntowa w podłożu występuje na całym terenie w strefie głębokości 2-3m p.p.t. Zwierciadło wody ma charakter generalnie swobodny. Należy mieć na uwadze fakt, że wiadomość tą podaje się na podstawie punktowego rozpoznania, co nie wyklucza napotkania odmiennych warunków gruntowych od opisanych.

Generalnie należy stwierdzić, że warunki do wykonania zamierzonej inwestycji są umiarkowanie korzystne. W podłożu zalega materiał gliniasty łatwo urabialny i trzymający ściany wykopów w stropie. Gdziekolwiek materiał gliniasty będzie zalegał w całym profilu wykopu. Miąższość glin wyniesie ok. 0,5-3,0m. Poniżej zalegają żwiry z otoczkami, najczęściej nawodnione, w większości wypadków nie będą trzymały ścian wykopów.

Warunki wykonania przewiertów są w miarę korzystne. Otoczki nie przekraczają 8cm średnicy, a poniżej zalegają zwiertzeliny skał kresowych. W postaci ółów z drobnymi okruchami łupka ilastego.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25 kwietnia 2012 r. - w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, rozpoznane podłoże charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.

4. SPECYFIKACJA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

4.1 SIEĆ WODOCIĄGOWA Z PRZYŁĄCZAMI

Trasa projektowanej sieci wodociągowej została przedstawiona na Projekcie zagospodarowania terenu – rysunki w zakresie 01.1 ÷ 01.5.

Zgodnie z wytycznymi warunków technicznych znak 004/TS1.WTS/2021/TT-3 z dnia 22.03.2021r. w przyjętych rozwiązaniach projektowych założono wykonanie włączenia projektowanej sieci wodociągowej do:

- wodociągu z rur PE Dz 280mm w węźle W1 poprzez zabudowę zasuwy odcinającej DN250

- wodociągu z rur PE Dz 280mm w węźle W36 poprzez istniejącą zasuwę odcinającą DN250.

Specyfikacja materiałów została przedstawiona w Projekcie technicznym, rys. nr 04 Węzły wodomierzowe.

W celu rozdzielenia stref zasilania układu wodociągowego w punktach H2 oraz W19 na projektowanym wodociągu z rur PE RC Dz280mm przewiduje się zabudowę zasuw odcinających DN250, wbudowanych w przewód wodociągowy za pomocą tulei kołnierzej PE Dz280/DN250 oraz kołnierza luźnego stalowego DN250.

W miejscu przełączeń istniejących sieci oraz w nowych projektowanych węzłach przewiduje się zasuwy odcinające kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego, kołnierzowe:

1. DN150mm, 6 kpl., węzły W8, W8.2, W23, W26, W32, W35
2. DN100mm, 1 kpl., węzły W8, W8.2, W23, W26, W32, W35
3. DN80mm, 3 kpl., węzły W11, W11.2.

Na przewodach wodociągowych z rur PE RC w zakresie średnic $Dz63 \div Dz40$ mm zabudować:

1. zasuwy do przyłączy domowych DN 2" z końcówkami PE do zgrzewania z żywicy POM, 11 kpl.;
2. zasuwy do przyłączy domowych DN 1 1/2" z końcówkami PE do zgrzewania z żywicy POM, 7 kpl.;
3. zasuwy do przyłączy domowych DN 1 1/4" z końcówkami PE do zgrzewania z żywicy POM, 53 kpl.

Zasuwy wyposażone zostaną w teleskopowy przedłużacz do wrzecion z obudową i skrzynką uliczną.

Skrzynkę uliczną usytuowaną poza pasem drogowym zabezpieczyć poprzez utwardzenie nawierzchni. Lokalizację zasuw w terenie oznaczyć przy pomocy tablicy orientacyjnej wg PN-86/B-09700.

Kształtki żeliwne i z żywicy POM zabezpieczyć poprzez zastosowanie gruntu mineralnego (piasek wielofrakcyjny).

W węzłach W23, W29, W32 w miejscu przełączenia istniejących wodociągów DN150mm oraz w węźle W11.2 (wodociąg Dz90mm) zabudować kołnierze z funkcją zabezpieczenia przed przesunięciem.

Sieć wodociągową zaprojektowano z rur polietylenowych dwuwarstwowych PE RC 100 SDR11 PN16 odpowiednio o średnicach $Dz280 \times 25,4$ mm, $Dz160 \times 14,6$ mm, $Dz110 \times 8,2$ mm, $Dz90 \times 8,2$ mm, $Dz63 \times 5,8$ mm, $Dz50 \times 4,6$ mm zgodnie z PAS 1075:2009.04 na podsypce piaskowej grubości 0,15m i w obsypce piaskowej grubości 0,20m.

Przyłącza wodociągowe zaprojektowano z rur polietylenowych dwuwarstwowych PE RC 100 SDR11 PN16 o średnicy $Dz63 \times 5,8$ mm (węzeł W6) oraz $Dz40 \times 3,7$ mm zgodnie z PAS 1075:2009.04 na podsypce piaskowej grubości 0,15m i w obsypce piaskowej grubości 0,20m.

Pancerz wyprodukowany z surowca PE 100 RC odpornego na wolną i szybką propagację pęknięć, oraz naciski punktowe (test pozytywny >8760h).

Pozostałe elementy rurociągu i zmiany kierunku trasy wodociągu wykonać przy pomocy atestowanych kształtek PE RC PN 16. Rury z armatura żeliwną łączone będą przy pomocy tulei kołnierзовych i luźnych kołnierzy stalowych. Do połączeń kołnierзовych zastosować śruby i nakrętki z stali nierdzewnej.

Na odgałęzieniach zabudować trójniki PE bosc łączone za pomocą muf elektrooporowych lub opaski siodłowe PE.

Jako system połączenia poszczególnych odcinków sieci przyjęto zgrzewanie doczołowe lub za pomocą kształtek elektrooporowych

W ramach projektowanej inwestycji przewiduje się zabudowę 5 kpl. technologicznych hydrantów nadziemnych Hn DN80 (ozn. H2, H4, H5, H6, H7) zabezpieczonych przed wypływem wody w przypadku złamania oraz 2 kpl. hydrantów podziemnych Hp DN 80 (ozn. H1, H3) oznakowanych w terenie tabliczką zgodną z normą PN-86/B-09700.

Węzeł hydrantowy składa się z:

1. tulei kołnierзовej PE Dz 90/DN80mm do zgrzewania elektrooporowego
2. kołnierza luźnego stalowego DN80 PN10
3. rury PE RC Dz 90mm
4. zasuw kołnierзовej z uszczelnieniem miękkim – długiej DN80 PN16 z trzpieniem, teleskopową obudową do zasuw i skrzynką uliczną żeliwną
5. prostki przelotowej dwukołnierзовej FF z żeliwa sferoidalnego DN 80 o długości 1,0m,
6. kolana stopowego kołnierзовego żeliwnego 90° ze stopką typu N PN 16 DN 80 posadowionego na płycie chodnikowej 50x50x7 cm,
- 7.1. hydrantu żeliwnego nadziemnego DN 80 PN16 z samoczynnym całkowitym odwodnieniem z chwilą pełnego odcięcia przepływu zgodnego z PN-EN 1074-16:2002 oraz PN-EN 14384:2009.
- 7.2. hydrantu podziemnego DN 80mm z odwodnieniem.

Montaż hydrantów powinna uwzględniać możliwość jego odwodnienia poprzez obsypanie tłucznem 2 - 16mm w otulinie z geowłókniny.

Szczegół zabudowy przedstawiono w Projekcie technicznym, rys. nr 03.1 i 03.2.

Na etapie realizacji robót budowlanych dopuszcza się wariantową technologię budowy wodociągu:

1. w otwartym wykopie z zastosowaniem podsypki i obsypki piaskowej oraz dodatkowo w węzłach technologicznych i miejscach montażu armatury wodociągowej.
2. metodą bezwykopową /przewiertem sterowanym/ alternatywnie do metody wykopu otwartego. bez podsypki i obsypki piaskowej z zastosowaniem przewiertu pilotażowego, rozwiercaniu otworu i podaniem płuczki wiertniczej. Końce rury przewiertowej zaślepić za pomocą manszet lub pianki poliuretanowej nieagresywnej w stosunku do zastosowanych materiałów z tworzyw sztucznych.

W celu późniejszej lokalizacji rurociągów z PE w wykopie nad rurociągiem należy ułożyć:

1. Wykop otwarty: taśma ostrzegawczo - lokalizacyjna o szerokości 100 mm z folii PE z wkładką ze stali wysokogatunkowej podłączoną do żeliwnych elementów armatury.
2. Przewiert sterowany: dwa drutu miedziane o przekroju 6mm lub linki stalowe, które należy połączyć sąsiadującą wkładką w taśmie ostrzegawczej oraz wyciągnąć do skrzynek zasuwowych celem radiolokacji sieci wodociągowej.

Wykonanie sieci wodociągowej metodą przewiertu sterowanego projektuje się na odcinkach:

I. PE RC Dz280mm:

1. Z3-Z7, L=75,0mb.
2. Z7-Z8, L=40,2mb.
3. Z9-Z10, L=26,0mb.
4. Z13-W13, L = 33,2mb.
5. W18-W19, L=16,8mb.
6. W19-Z17, L=39,9mb.
7. W26-Z19, L=20,2mb.
8. K1-Z35, L=14,4mb.

II. PE RC Dz110mm:

1. W19-z19.2, L=80,0mb.
2. z19.2-W19.3, L=6,0mb.
3. W19.3-z19.3, L=22,8mb.
4. z19.7-W19.4, L=16,8mb.

III., PE RC Dz90mm:

1. W11.4-z11.2, L=18,8mb.

IV. PE RC Dz63mm:

1. W9-z9.1, L=24,4mb.
2. z9.2-z9.6, L=71,4mb.
3. z9.6-z9.9, L=148,4mb.
4. z15.2-z15.3, L=45,4mb.
5. z15.3-W15.5, L=19,2mb.
6. W20, L=12,2mb.
7. W37-z37.1, L=12,40mb.
8. W4-z4.2, L=63,0mb.
9. z4.2 =15,2mb.

V. PE RC Dz50mm:

1. W-Z4, L=34,6mb.

VI. PE RC Dz40mm:

1. z3.1-z3.2, L=7,8mb.

Projektowane zagłębienie przewodów wodociągowych: wodociągu zasilającego z rur PE RC Dz280mm, sieci wodociągowej rozdzielczej w zakresie średnic Dz 50÷160mm oraz przyłączy wodociągowych uwzględnia wysokość strefy przemarzania oraz posadowienie istniejącego uzbrojenia terenu i wynosi waha się w zakresie od 1,40 do 2,00 m.p.p.t.

Na etapie realizacji sieci należy potwierdzić głębokość istniejącego uzbrojenia i w razie rozbieżności dostosować zagłębienie projektowanych przewodów do istniejącej niwelety.

W miejscu skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym: gazowym i kanalizacji sanitarnej, w miejscach przekroczenia dróg gminnych i powiatowych oraz cieku wodnego "Kalembianka" przewidziano zastosowanie rur ochronnych PE PN SDR 17 zabudowanych na projektowanych przewodach rozdzielczych z zastosowaniem na końcach manszet typ N. W celu zastosowania centryczności rury przewodowej i przepustowej należy stosować płozy pierścieniowe.

Na kablach elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych będących w kolizji poprzecznej z planowaną inwestycją należy zabudować dzielone rury osłonowe wychodzące:

1. kable elektroenergetyczne: 0,5 m poza obiekty.
2. kable telekomunikacyjne: 1,0 m poza obiekty.

Należy stosować średnice rur ochronnych:

- dla kabli nN rury o średnicy minimum 110 mm koloru niebieskiego
- dla kabli SN rury o średnicy minimum 160 mm koloru czerwonego.

Lokalizację rur osłonowych i ochronnych pokazano na Projektach zagospodarowania terenu oraz na profilach podłużnych.

5. TECHNOLOGIA BUDOWY SIECI WODOCIĄGOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0°C, a wszelkiego rodzaju betonowania należy wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż + 8° C.

Jako system połączenia poszczególnych odcinków sieci przyjęto zgrzewanie doczołowe rur i kształtek lub za pomocą kształtek elektrooporowych zgodnie z normą PN-EN 12201-1:2011, PN-EN 12201-2:2011 oraz PN-EN 12201-3+A1:2011. Montaż rur należy wykonywać w temperaturze otoczenia w granicach +5° do +30° C. Zgrzewanie rur należy wykonywać zgodnie z instrukcjami i wytycznymi Producenta rur. Dostawca rur winien zapewniać dostawę całego systemu doprowadzenie wody tj. rury, kształtki, zgrzewarki do rur.

Do połączeń kołnierzowych zastosować tuleje PE z kołnierzem dociskowym PP-Stal oraz śruby i nakrętki ze stali nierdzewnej.

Włączenia do wodociągów źródłowych wykonać zgodnie z założeniami zawartymi w Projekcie technicznym rys. nr 04 Schematy węzłów wodociągowych.

6. BLOKI OPOROWE

Przewiduje się zabudowę betonowych bloków oporowych w następujących punktach sieci wodociągowej:

- na załomach trasy rurociągu oraz przy kącie zmiany trasy 90°;
- w miejscu lokalizacji trójników.

- pod armaturą: zasuwaniami i hydrantami.

Bloki oporowe z betonu klasy min. C15 wykonać jako prefabrykowane lub wykonane na miejscu budowy „na mokro” pod warunkiem dokładnego oparcia o grunt nienaruszony.

Wielkość bloków oporowych podano w zestawieniu tabelarycznym w projekcie technicznym, rys. nr 8.

W celu zabezpieczenie kształtek przed uszkodzeniem beton oddzielić grubą folią lub taśmą z tworzywa sztucznego.

7. LOKALIZACJA INWESTYCJI W PASIE DROGOWYM

Lokalizację projektowanej przebudowy - budowy sieci wodociągowej wraz z przyłączami do budynków w pasie drogowym ulic: Motokrosowej, Frysztackiej, Majowej, Mokrej, Krętej i Ładnej w Cieszynie, (działki: nr 43/2, 1, 108 obręb 63; nr 40/8, 143, 144, 138, 141/5, 141/4, 137, 139, 140/4, 102/5, 102/8, 64/10, 140/5, 93/2 obręb 64; nr 190/4 obręb 68) należy wykonać zgodnie z warunkami Decyzji DZ.4401.1.124.2021.AP Burmistrza Cieszyna z dnia 31 sierpnia 2021r.

1. Roboty ziemne w obszarze pasa drogowego ulic: Motokrosowej, Frysztackiej, Majowej, Mokrej, Krętej i Ładnej w Cieszynie należy wykonać zgodnie z dostarczonymi pokładami mapowymi i tak: Rys.01.1 — działka 108 obręb 63 przewiert pod ul. Frysztacką; Rys.01.2 przejście pod ul. Motokrosową metodą bezwykopową; Rys.01.3 — przejście poprzeczne przez ul. Majową metodą bezwykopową, - rurociąg równoległy w poboczu - wykop otwarty, - działka 40/8 obręb 64 wykop otwarty, odtworzenie nawierzchni, cała szerokość jezdni; Rys.01.4 — przejście poprzeczne, wykop otwarty; Rys.01.5 — przejście poprzeczne przez ul. Frysztacką bezwykopowo, ul. Mokra wykop otwarty; Rys.01.6 — wykop otwarty; Rys.01.7 — przejście poprzeczne przez ul. Frysztacką bezwykopowo, -rurociąg w chodniku wykop otwarty lub bezwykopowo; Rys.01.8 — wykop otwarty. Generalna uwaga: ulica Frysztacka jest na gwarancji.
2. Projektowane przyłącze należy układać na głębokości min 1,2m pod poziomem terenu, mając na względzie głębokości posadowienia pozostałych istniejących sieci uzbrojenia terenu.
3. Roboty budowlane w obszarze pasa drogowego należy prowadzić zgodnie ze sztuką budowlaną oraz zasadami wiedzy technicznej, roboty te podlegają odbiorowi końcowemu przez Miejski Zarząd Dróg w Cieszynie.
4. Po zakończeniu robót ziemnych i ułożeniu sieci, w miejscu wykonanych odkrywek należy odtworzyć nową pełną konstrukcję drogi z zachowaniem kolejności i grubości poszczególnych warstw konstrukcyjnych. Przed ułożeniem nawierzchni, należy wykonać badania modułu sprężystości podbudowy i przedstawić do zatwierdzenia przez zarządcę drogi. Wartość modułu powinna "nosić min. 120 Mpa (dotyczy jezdni i chodników).
5. Naruszoną warstwę ścieralną jezdni należy układać z zachowaniem form prostopadłościennych oraz z poszerzeniem o min. 30 cm w każdym kierunku względem "konanych otworów, z zastrzeżeniem pkt 6 decyzji. Nawierzchnię chodników oraz tereny zielone pasa drogowego, odtworzyć do stanu istniejącego.
6. Na przekrojach podłużnych jezdni należy wykonać nową nawierzchnię ścieralną jezdni na szerokości całego pasa ruchu (dotyczy nawierzchni z mieszanki mineralno-bitumicznej).

7. *W razie uszkodzenia jakichkolwiek elementów i urządzeń pasa drogowego należy je wymienić na nowe z zastosowaniem takiego samego materiału, nie dopuszcza się stosowania materiałów i elementów uszkodzonych.*
8. *Projektowana lokalizacja przyłącza powinna zostać uzgodniona z gestorami podziemnych sieci uzbrojenia terenu. W przypadku skrzyżowania lub zbliżenia z sieciami infrastruktury drogowej roboty ziemne prowadzić z zachowaniem ostrożności, a w razie uszkodzenia naprawić, w uzgodnieniu i pod nadzorem przedstawiciela zarządcy drogi.*

Pełna treść Decyzji wraz z warunkami prowadzenia i odbioru robót stanowi załącznik do niniejszego opracowania.

8. LOKALIZACJA POD DNEM CIEKU WODNEGO KALEMBIANKA

Przedmiotowa inwestycja objęta została ustaleniami Decyzji Zarządu Zlewni Wód Polskich w Gliwicach nr GL.ZUZ.1.4210.92.2021.A1, RKW-2021-5142 z dnia 31 maja 2021r. orzekającej otrzymanie pozwolenia wodnoprawnego na wykonanie przejścia wodociągiem pod dnem potoku Kalembianka wraz z robotami towarzyszącymi, w rejonie ul. Mokrej w Cieszynie, zgodnie z poniższymi założeniami:

Lokalizacja i parametry przekroczenia potoku Kalembianka:

- działka nr: 153 obręb 64, m. Cieszyn;
- przekroczenie w kilometrażu potoku Kalembianka: km 0+390;
- długość przekroczenia pod korytem cieku: ok. 3,5 m;
- głębokość posadowienia pod dnem cieku: min. 1,0 m, licząc od dna cieku do górnej krawędzi rury ochronnej (...)

Przejście wodociągiem pod dnem potoku Kalembianka prowadzona będzie w technologii bezwykopowej metodą przewiertu. Rura wodociągowa PE RC DN250 w miejscu przejścia pod dnem potoku prowadzona zostanie w rurze ochronnej stalowej DN350 długości L=7,0 m, wyprowadzonej po 1,5 m obustronnie poza krawędź skarp cieku. Zostanie zachowana odległość min. 1,0 m od dna cieku do górnej krawędzi rury osłonowej prowadzonego przewodu. Komory przewiertowe zostaną wykonane jako tymczasowe, na czas wykonania przewiertu. Umocnienie ścian komór przewiduje się grodzicami stalowymi z rozparciem balami drewnianymi.

Dodatkowo zostanie wykonane umocnienie skarp potoku na odcinku 4,0 m, tj. 2,0 w dół i 2,0 m w górę cieku oraz umocnienie dna potoku na rozpatrywanym odcinku. Umocnienie skarp potoku przewiduje się za pomocą prefabrykowanych elementów oporowych betonowych o wymiarach BxLxH=0,5x0,5x1,0[m]. Umocnienie dna narzutem kamiennym na długości 4 m z zamknięciem na końcach umocnienia palisadą z bali drewnianych od strony górnej i dolnej wody.

Pełna treść Decyzji wraz z warunkami prowadzenia i odbioru robót stanowi załącznik do niniejszego opracowania.

9. SKRZYŻOWANIA Z UZBROJENIEM TERENU

Zakres inwestycji objęty został Naradą Koordynacyjną w dniu 25 listopada 2021r.. Wnioski z narady zostały ujęte w Protokole Nr 28/2021.

1. Zakład Gospodarki Komunalnej Cieszynie- Sp. z o.o. – z następującymi uwagami:

Uwagi:

(...) Przed przystąpieniem do robót, prowadzonych w rejonie przebiegu kolektora KO1 oraz ww. rurociągów ciśnieniowych, należy wykonać wykopy kontrolne w celu weryfikacji ich lokalizacji i głębokości posadowienia.

W miejscu skrzyżowania projektowanej sieci wodociągowej z kolektorem KO1 oraz w rejonie zbliżeń z rurociągami tłocznymi roboty budowlane należy prowadzić w otwartym wykopie.

W miarę możliwości technicznych przewody wodociągowe należy prowadzić w odległości min. 1,2m od kanalizacji sanitarnej (licząc pomiędzy skrajnią przewodów i urządzeń). Zbliżenia projektowanego wodociągu z kanalizacją sanitarną (których nie można uniknąć) należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Skrzyżowanie wodociągu z kanalizacją sanitarną / ogólnospławną winno być rozwiązane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Roboty w pobliżu sieci kanalizacji sanitarnej należy prowadzić pod nadzorem pracowników naszego Zakładu.

Ewentualne uszkodzenia kanalizacji sanitarnej w trakcie prowadzenia robót, związanych z budową wodociągu, będą usuwane staraniem i na koszt Wykonawcy lub Inwestora przebudowy wodociągu

1. Wodociągi Ziemi Cieszyńskiej Sp. z o.o. w Ustroniu – uwagi zawarte w Protokole.

2. Polska Spółka Gazownicza sp. z o.o., Gazownia Cieszyn – z następującymi uwagami:

(...) Skrzyżowania oraz zbliżenia projektowanej inwestycji z siecią gazową należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami lub przebudować sieć gazową na koszt inwestora.

W miejscu skrzyżowań projektowanych przyłączy kanalizacji deszczowej z istniejącą siecią gazową nic na projektowanych przyłączach kanalizacji deszczowej należy zabudować rury ochronne w strefie kontrolowanej gazociągu.

Przed przystąpieniem do robót w sąsiedztwie naszych urządzeń wykonać wykopy kontrolne określające posadowienie sieci gazowej.

Prace ziemne w pobliżu naszych urządzeń należy prowadzić ręcznie pod nadzorem pracownika gazowni.

Przed przystąpieniem do prac inwestor winien złożyć w Gazowni w Cieszynie ul. Morcinka 10, zlecenie pełnienia odpłatnego nadzoru nad w/w robotami podając datę i znak łagodnienia, oraz każdorazowo w terminie 3 dni przed przystąpieniem do prac powiadamiać telefonicznie wyznaczonego pracownika gazowni o prowadzeniu prac w pobliżu sieci gazowej.

Uszkodzenia sieci gazowej, które powstaną w skutek Państwa działania zostaną usunięte na koszt inwestora.

3. NETIA S.A. – z następującymi uwagami:

(...) Prace w pobliżu urządzeń telekomunikacyjnych prowadzić bez sprzętu mechanicznego, pod nadzorem przedstawiciela Netii.

Kolidujące urządzenia telekomunikacyjne należy zabezpieczyć zgodnie z normami.

W przypadku wystąpienia konieczności przebudowy P. T. uzgodnić z Netia S.A. Katowice ul. Konduktorska 33 - powiadomić o terminie rozpoczęcia robót na fax (0)22/3383187.

4. Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A, Oddział w Świerklanach – bez uwag

5. Tauron Dystrybucja S.A. – z następującymi uwagami:

(..) Dokładne położenie kabli elektroenergetycznych (w miejscach skrzyżowań i zbliżeń) należy ustalić za pomocą przekopów kontrolnych, wykonanych ręcznie (bez użycia sprzętu mechanicznego).

Przebiegi przewodów linii napowietrznych należy zinwentaryzować we własnym zakresie.(...)

(...) Zachować należy odległość projektowanych sieci podziemnych od fundamentów słupów linii SN minimum 2 m, oraz od fundamentów słupów linii nN minimum 1 m. Prace ziemne należy prowadzić w taki sposób, aby nie naruszyć ustojów słupów. Przed przystąpieniem do prac w odległości mniejszej niż 10 m od skrajnych przewodów napowietrznych linii SN, oraz 3 m od skrajnych przewodów linii nN należy uzgodnić bezpieczne metody pracy ze Spółką eksploatującą sieć. Odległości powyższe dotyczą również użycia sprzętu budowlanego, licząc odległość od najdalej wysuniętej części maszyny do skrajnego przewodu.

W przypadku prac w pobliżu podziemnych urządzeń elektroenergetycznych TAURON Dystrybucja S.A. należy uśkać zgodę na wymagane odpłatne wyłączenia odpowiednich urządzeń energetycznych, oraz wystąpić o nadzór nad prowadzonymi robotami do Spółki TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku Białej.

Kable elektroenergetyczne będące w kolizji poprzecznej z planowaną inwestycją należy zabezpieczyć dzielonymi rurami osłonowymi przepustów wychodzącymi po 0,5 m poza obiekty. Wykonane prace zgłosić w TAURON Dystrybucja S.A. celem dokonania odbioru robót zanikowych. Należy stosować następujące średnice rur ochronnych:

- dla kabli nN rury o średnicy minimum 110 mm koloru niebieskiego*
- dla kabli SN rury o średnicy minimum 160 mm koloru czerwonego.*

W przypadku skrzyżowania projektowanych sieci z istniejącymi kablami SN, należy przedłożyć do uzgodnienia w TAURON Dystrybucja S.A. — Wydział Eksploatacji, projekt techniczny (stanowiący element dokumentacji projektowej projektowanej inwestycji) z zaznaczeniem sposobu (typu i długości rur ochronnych) oraz miejsca zabezpieczenia kabli elektroenergetycznych.

6. RZGW Gliwice

Trasę projektowanego wodociągu uzgodniono bez uwag, natomiast szczegóły przekroczenia ciek Kalebianka (rys. 02.3) należy uzgodnić w NW Cieszyn i uzyskać na nie pozwolenie wodnoprawne.

Wszelkie prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu należy prowadzić ręcznie pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia, ze szczególnym zwróceniem uwagi na obowiązujące przepisy BHP. Przed rozpoczęciem budowy należy uzyskać od użytkowników informacje o ewentualnych nowych lub nie zinwentaryzowanych sieciach podziemnych.

10. PRÓBA SZCZELNOŚCI

Po zakończeniu prac montażowych wodociągu przeprowadzić próbę ciśnieniowo – hydrauliczną zgodnie z wymaganiami normy PN- PE 805 - załącznik A.27.

1. Faza wstępna. Czas relaksacji $t \geq 60$ minut.
2. Próba spadku ciśnienia.

Ciśnienie próbne STP $P = 1,5 \times PN$ nie mniej niż 1,0 MP, czas próby $t = 90$ minut.

3. Zasadnicza próba szczelności. Zintegrowany test spadku ciśnienia.

Ciśnienie próbne $\Delta p = 0,85\text{--}0,90\%$ STP, czas utrzymania próby $t = 30$ minut.

11. PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA

Przed oddaniem sieci wodociągowej z przyłączami do eksploatacji należy wykonać jego płukanie i dezynfekcję.

Procedurę płukania i dezynfekcji przeprowadzić w trzech etapach:

1. płukanie wstępne – objętością min. 3 – krotnego przepływu,
2. dezynfekcja właściwa - objętością min. 2 – krotnego przepływu,
3. płukanie wtórne - objętością min. 2 – krotnego przepływu.
 - Płukanie wstępne wykonywać z użyciem wody wodociągowej pitnej lub mieszanki wody/powietrza. Minimalna prędkość przepływu podczas płukania musi wynosić 2 m/s.
 - Dezynfekcję wykonać za pomocą podchlorynu sodu (NaClO) o stężeniu od 12 – 15% chloru wroztworze (120 - 150 mg wolnego chloru w 1 dm³ roztworu). Dezynfekcja polega na dodaniu podchlorynu sodu do przepływającej wody na początku dezynfekowanego odcinka rurociągu w ilości pozwalającej na uzyskanie stężenia ok. 50g wolnego Cl_2 /m³ (ok. 350g NaClO /m³), przetrzymaniu roztworu w przewodzie przez 24h i jego opróżnienie.
 - Płukanie wtórne - należy prowadzić podobnie jak płukanie wstępne.

12. ZASYPKA WYKOPU I PRACE WYKOŃCZENIOWE. WARUNKI BHP

Po zakończeniu próby ciśnieniowej, przeprowadzeniu odbioru technicznego wodociągu, wykonaniu inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej oraz obsypki piaskowej wraz z zagęszczeniem przystąpić do zasypki wykopu. Zasypkę należy wykonywać warstwami o grubości 0,20 m, gruntem bez kamieni, a w miejscach przekroczeń pod drogami tłuczniem na warstwie piasku o grubości 0,50 m. Równocześnie z zasypką należy równomiernie zagęszczać grunt do 95 % (SP), pod drogami do 97 % (SP).

Wszystkie prace należy prowadzić przy ścisłym zachowaniu przepisów BHP.

Przepisy regulujące:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401).
3. Instrukcja ITB nr 427/2007 „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Część A: Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 1: Roboty ziemne”, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2007.
4. PN-EN 1997 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne.
5. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów tworzyw sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej i Klimatyzacji - Warszawa 1994r.

Dla prac, w których wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, konieczne staje się wykonanie zejść (wejście) do wykopu z zachowaniem maksymalnej odległości między nimi 20,0m.

Podczas realizacji wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady, zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Balustrady powinny mieć poręcze na wysokości 1,1 m nad terenem i powinny się znajdować w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. W uzasadnionych przypadkach należy stosować szczelne przykrycie uniemożliwiające wpadnięcie do wykopu. W przypadku zastosowania przykrycia dopuszcza się zastąpienie balustrad linami lub taśmami na wysokości 1,1 m i w odległości 1 m od wykopu.

Zabrania się składowania urobku wraz z materiałami i wyrobami w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeśli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy, a także w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane. Również ruch środków transportowych obok wykopów powinien się odbywać poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. W trakcie trwania robót ziemnych nie powinno się dopuszczać do tworzenia się nawisów gruntu.

Podczas realizacji zasypywania wykopów zabezpieczonych obudowami zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo je usuwać w miarę zasypywania wykopu jednoetapowo w gruntach spoistych – na głębokości nie większej niż 0,5 m oraz 0,3 m – w pozostałych gruntach.

Przy robotach realizowanych koparkami należy pamiętać, aby sprzęt ustawiony był w odległości od wykopu nie mniejszej niż 0,6 m poza granicę klina naturalnego odłamu gruntu. Dla prac ziemnych sprzętem zmechanizowanym musi zostać wyznaczona strefa niebezpieczna. Zabrania się przebywania osób pomiędzy wykopem a ustawioną koparką.

Eksplataowanie maszyn roboczych określają przepisy rozporządzenia, zgodnie z którym eksploatacja maszyn może się odbywać na terenach rozpoznanych pod względem warunków geologicznych i gruntowych.

13. ODWODNIENIE WYKOPU

W miejscu występowania wody gruntowej lub przedostania się wody deszczowej do wykopu, należy wodę odpompować z uprzednio założonych w dnie wykopu studzienek odwadniających, z kręgów betonowych Ø600 mm, o wysokości 0,6m. Pompowanie prowadzić za pomocą pompy zatapialnej o dużej wydajności. Wodę z wykopów należy odpompować do cieków terenowych leżących w sąsiedztwie nawodnionego odcinka wykopu w uzgodnieniu z użytkownikiem cieku terenowego.

14. UWAGI KOŃCOWE

1. Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i zasadami wiedzy technicznej, a w szczególności z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” COBRTI INSTAL, zeszyt 3 wrzesień 2001.
2. Wytyczenie trasy sieci wodociągowej należy wykonać w nawiązaniu do osnowy geodezyjnej, istniejących obiektów stałych, granic parcel oraz linii zabudowy w oparciu o Projekt Zagospodarowania Terenu.
3. Wszystkie roboty związane z budową należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, Polskimi Normami, Normami Branżowymi, warunkami podanymi w uzgodnieniach, przepisami BHP

oraz zaleceniami oraz uwagami inspektora nadzoru, pozostałych służb budowlanych i państwowych.

4. Przed przystąpieniem do robót należy wykonać odkrywki kontrolne dla szczegółowego zlokalizowania danego uzbrojenia.
5. Ostateczną kolejność realizacji poszczególnych odcinków należy ustalić na etapie przekazania budowy z uzgodnieniem z Wykonawcą i Inwestorem.
6. W celu prawidłowego i ekonomicznego realizowania projektowanej inwestycji zaleca się, aby w trakcie robót ziemnych przestrzegane były następujące wymagania:
 - roboty ziemne wykonywać należy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy,
 - podczas wykonywania robót budowlanych, zaleca się prowadzić roboty ziemne w okresie „suchym” oraz możliwie krótkim terminie, aby w razie wystąpienia obfitych opadów atmosferycznych nie doprowadzić do nadmiernego nawodnienia podłoża, a tym samym do pogorszenia się parametrów fizyko-mechanicznych gruntu, a w konsekwencji osunięcia ścian wykopu. W razie wystąpienia opadów woda zalegająca na dnie wykopu musi być natychmiast usuwana,
 - w przypadku konieczności prowadzenia robót ziemnych w okresie zimowym, należy chronić dno wykopu od przemarzania. Przy wznowieniu robót ziemnych, przemarznięta warstwa gruntu musi być każdorazowo usunięta,
 - na czas prowadzenia robót ziemnych świeży wykop należy odpowiednio zabezpieczyć przed obsypywaniem się ścian,
 - uwagi na głębokość ułożenia projektowanego przewodu oraz możliwość osuwania się ścian wykopu, zaleca się prowadzenie robót etapowo, na bieżąco układać przewody i sukcesywnie zasypując wykop,
7. Nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć na miejsce uzgodnione przez Wykonawcę z Inwestorem, pozostawiając na trasie wykopu, w terenie trawiastym jedynie taką ilość ziemi, która po ustabilizowaniu się gruntu będzie służyła do wyrównania terenu

15. Zestawienie materiałów.

Tabela 1 Zestawienie materiałów- przewody wodociągowe

Lp.	Wyszczególnienie	Sieć wodociągowa	Jedn.
1	Rura wodociągowa ciśnieniowa RC PE100 SDR 11 Dz280 / w tym przewiert sterowany/	1449,80 265,70	
2	Rura wodociągowa ciśnieniowa RC PE100 SDR 11 Dz160	207,20	
3	Rura wodociągowa ciśnieniowa RC PE100 SDR 11 Dz110 / w tym przewiert sterowany/	160,00 102,80	
4	Rura wodociągowa ciśnieniowa RC PE100 SDR 11 Dz90 / w tym przewiert sterowany/	195,00 18,80	
5	Rura wodociągowa ciśnieniowa RC PE100 SDR 11 Dz63 / w tym przewiert sterowany/	964,40 411,60	
6	Rura wodociągowa ciśnieniowa RC PE100 SDR 11 Dz50 / w tym przewiert sterowany/	142,60 +1 x 2,00 34,60	
7	Rura wodociągowa ciśnieniowa RC PE100 SDR 11 Dz40 / w tym przewiert sterowany/	1083,60 + 39 x 2,00 7,80	

Tabela 2 Zestawienie materiałów – węzły

Lp.	Wyszczególnienie	Sieć wodociągowa	Jedn.
1	Zasuwa klinowa kołnierзова typ E krótka DN250	3	
2	Zasuwa klinowa kołnierзова typ E krótka DN150	6	
3	Zasuwa klinowa kołnierзова typ E krótka DN100	1	
4	Zasuwa klinowa kołnierзова typ E krótka DN80	2	
5	Zasuwa klinowa kołnierзова typ E krótka DN80 /hydrant/	7	
6	Zasuwa DN50 z żywicy POM z końcówkami PE do zgrzewania	11	
7	Zasuwa DN40 z żywicy POM z końcówkami PE do zgrzewania	7	
8	Zasuwa DN32 z żywicy POM z końcówkami PE do zgrzewania	53	
9	Teleskopowa obudowa do zasuw	19	
10	Teleskopowa obudowa do zasuw domowych	71	
11	Skrzynka uliczna do zasuw /+hydrant/	19	
12	Skrzynka uliczna do zasuw domowych	71	

13	Pierścień betonowy pod skrzynkę uliczną	90	
14	Opaska siodłowa elektrooporowa DZ280/63 PE	20	
15	Opaska siodłowa elektrooporowa DZ160/63 PE, adapter Dz63/2"	1	
16	Opaska siodłowa elektrooporowa DZ160/63 PE	1	
17	Opaska siodłowa elektrooporowa DZ160/40 PE	20	
18	Opaska siodłowa elektrooporowa D110/40 PE	2	
19	Trójnik równoprzelotowy PE Dz280 PE	15	
20	Trójnik równoprzelotowy PE Dz110 PE	3	
21	Trójnik równoprzelotowy PE Dz90 PE	6	
22	Trójnik równoprzelotowy PE Dz63 PE	24	
23	Trójnik równoprzelotowy PE Dz50 PE	4	
24	Łącznik rurowy kielichowy DN 150 do rur PE	5	
25	Łącznik rurowy kielichowy DN 80 do rur PE	1	
26	Tuleja kołnierzowa PE Dz280/DN250 do zgrzewania	7	
27	Kołnierz luźny stal DN80 PN10	7	
28	Tuleja kołnierzowa PE Dz160/DN150 do zgrzewania	12	
29	Kołnierz luźny stal DN150 PN10	12	
30	Tuleja kołnierzowa PE Dz110/DN100 do zgrzewania	2	
31	Kołnierz luźny stal DN100 PN10	2	
32	Tuleja kołnierzowa PE Dz90/DN80 do zgrzewania	11	
33	Kołnierz luźny stal DN80 PN10	11	
34	Króciec dwukołnierzowy FF DN80 z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego L=1000 mm	7	
35	Kołano ze stopką typu N DN80	7	
36	Hydrant nadziemny DN80 z samoczynnym odwodnieniem	5	
37	Hydrant podziemny DN80 z samoczynnym odwodnieniem	2	
38	Skrzynka do hydrantu poziomego	2	
39	Mufa do zgrzewania elektrooporowa Dz280 PE	11	
40	Mufa do zgrzewania elektrooporowa Dz160 PE	1	
41	Mufa do zgrzewania elektrooporowa Dz110 PE	1	
42	Mufa do zgrzewania elektrooporowa Dz63 PE	23	
43	Mufa do zgrzewania elektrooporowa Dz50 PE	3	
44	Mufa do zgrzewania elektrooporowa Dz40 PE	58	
45	Redukcja elektrooporowa Dz280/200 PE	15	
46	Redukcja elektrooporowa Dz200/160 PE	15	
47	Redukcja elektrooporowa Dz160/110PE	1	
48	Redukcja elektrooporowa Dz160/90 PE	9	
49	Redukcja elektrooporowa D110/90 PE	3	

50	Redukcja elektrooporowa Dz90/63 PE	9	
51	Redukcja elektrooporowa Dz63/50 PE	6	
52	Redukcja elektrooporowa Dz63/40 PE	61	
53	Redukcja elektrooporowa Dz50/40 PE	8	
54	Zaślepka elektrooporowa Dz90 PE	2	
55	Kolano bosc PE100 Dz280 90st. SDR 11	6	
56	Kolano bosc PE100 Dz280 45st. SDR 11	2	
57	Kolano bosc PE100 Dz280 30st. SDR 11	14	
58	Kolano bosc PE100 Dz280 22st. SDR 11	5	
59	Kolano bosc PE100 Dz280 15st. SDR 11	6	
60	Kolano bosc PE100 Dz280 11st. SDR 11	7	
61	Kolano elektrooporowe PE100 Dz160 90st. SDR 11	4	
62	Kolano elektrooporowe PE100 Dz160 45st. SDR 11	2	
63	Kolano elektrooporowe PE100 Dz160 30st. SDR 11	1	
64	Kolano elektrooporowe PE100 Dz160 22st. SDR 11	1	
65	Kolano elektrooporowe PE100 Dz160 15st. SDR 11	2	
66	Kolano elektrooporowe PE100 Dz160 11st. SDR 11	6	
67	Kolano elektrooporowe PE100 Dz110 90st. SDR 11	2	
68	Kolano elektrooporowe PE100 Dz110 45st. SDR 11	4	
69	Kolano elektrooporowe PE100 Dz90 90st. SDR 11	2	
70	Kolano elektrooporowe PE100 Dz90 30st. SDR 11	1	
71	Kolano elektrooporowe PE100 Dz90 15st. SDR 11	3	
72	Kolano elektrooporowe PE100 Dz90 11st. SDR 11	3	
73	Kolano elektrooporowe PE100 Dz63 90st. SDR 11	12	
74	Kolano elektrooporowe PE100 Dz63 45st. SDR 11	21	
75	Kolano elektrooporowe PE100 Dz50 90st. SDR 11	2	
76	Kolano elektrooporowe PE100 Dz50 45st. SDR 11	6	
77	Kolano elektrooporowe PE100 Dz40 90st. SDR 11	68	
78	Kolano elektrooporowe PE100 Dz40 45st. SDR 11	46	
79	Rura ochronna RC PE100 SDR 17 Dz400	100,0m/22 szt.	
80	Rura ochronna RC PE100 SDR 17 Dz250	15,0m/3 szt.	
81	Rura ochronna RC PE100 SDR 17 Dz200	37,0m/ 6 szt.	
82	Rura ochronna RC PE100 SDR 17 Dz160	13,0/ 5 szt.	
83	Rura ochronna RC PE100 SDR 17 Dz125	95,0/ 30 szt.	
84	Rura ochronna RC PE100 SDR 17 Dz110	13,5m/ 5 szt.	
85	Rura ochronna RC PE100 SDR 17 Dz90	148,5/ 33 szt.	
86	Rura ochronna typu AROT 110/160mm /En/Es/	17,0m/17 szt.	
87	Rura ochronna typu AROT 110 /telekomunikacja/	26,0m/13 szt.	

88	Zestaw wodomierzowy w budynku: -przejście przez fundament -obejma do rur PE Dz40mm -mufa elektrooporowa PE Dz40 x 2 -kolano bosc PE Dz40mm -adapter do muf elektrooporowych Dz/DN 40/32 GZ -zawór kulowy DN32 -zawór kulowy z kurkiem spustowym DN25 -redukcja nakrętno-wkrętna DN32 -redukcja nakrętno-wkrętna DN25 -złączka wkrętna równoprzelotowa DN25 -konsola wodomierzowa z obustronna kompensacją -zawór zwrotny antyskażeniowy DN25 -zawór kulowy DN25 -regulator ciśnienia DN25	39 kpl.	
89	Zestaw wodomierzowy w budynku: -przejście przez fundament -obejma do rur PE Dz50mm -mufa elektrooporowa PE Dz50 x 2 -kolano bosc PE Dz50mm -adapter do muf elektrooporowych Dz/DN 50/32 GZ -zawór kulowy DN32 -zawór kulowy z kurkiem spustowym DN25 -redukcja nakrętno-wkrętna DN32 -redukcja nakrętno-wkrętna DN25 -złączka wkrętna równoprzelotowa DN25 -konsola wodomierzowa z obustronna kompensacją -zawór zwrotny antyskażeniowy DN25 -zawór kulowy DN25 -regulator ciśnienia DN25	1 kpl.	
90	Studnia wodomierzowa PE DN1000 /kpl./	2	
91	Blok oporowy pod zasuwy i kolano ze stopką -płyta chodnikowa 0,5x0,5x0,07m	26	
92	Blok oporowy	63	
93	Ocieplenie wodociągu RC PE100 Dz280 /łupki styropianowe gr. 7 cm/	9,00	

Uwagi materiałowe.

Rury:

- rury wodociągowe ciśnieniowe dwuwarstwowe o podwyższonej odporności PE100RC SDR11 z płaszczem ochronnym PE100RC przeznaczone do wody pitnej spełniające wymagania określone w normach PN-EN 12201-2 i PN-EN 12201-3.

Kształtki:

- tuleje kołnierzowe, obejmy siodłowe, trójniki, mufy elektrooporowe, redukcje, łuki, przejścia PE/mosiądz, zaślepki do zgrzewania wykonane z PE100 SDR11 przeznaczone do wody pitnej.

Armatura wodociągowa:

- zasuwy kołnierzowe Dn80, Dn100, Dn150, Dn200, Dn300 z miękkim uszczelnieniem klina wykonane z żeliwa sferoidalnego na zewnątrz i wewnątrz epoksydowanego (minimalna grubość powłoki 250µm), przeznaczone do wody pitnej zgodne z PN-EN 1074-1 i 2:2002, PN-EN 1171:2007,
- zasuwy Dn50 z miękkim uszczelnieniem klina wykonane z żywicy POM z króćcami przyłączeniowymi do zgrzewania PE100 SDR11, przeznaczone do wody pitnej,

- zawory kulowe, filtry siatkowe, zawory antyskażeniowe EA, nypły, złączki nakrętno-wkrętne wykonane z mosiądzu, przeznaczone do wody pitnej,
- filtr siatkowy kołnierzowy boczny wykonany z żeliwa sferoidalnego na zewnątrz i wewnątrz epoksydowanego (minimalna grubość powłoki 250µm), sito ze stali nierdzewnej, śruby i nakrętki ze stali nierdzewnej, przeznaczony do wody pitnej,
- kształtki kołnierzowe: zwężki, króćce dwukołnierzowe, kolana, kształtka montażowo-demontażowa wykonana z żeliwa sferoidalnego na zewnątrz i wewnątrz epoksydowanego (minimalna grubość powłoki 250µm), przeznaczony do wody pitnej
- reduktor ciśnienia wykonany z żeliwa sferoidalnego na zewnątrz i wewnątrz epoksydowanego (minimalna grubość powłoki 250µm), przeznaczony do wody pitnej redukujący zmienne ciśnienie wejściowe na niższe stałe ciśnienie wyjściowe niezależnie od wahań natężania przepływu i/lub zmian ciśnienia wejściowego,
- hydranty nadziemne/podziemne z żeliwa sferoidalnego na zewnątrz i wewnątrz epoksydowanego (minimalna grubość powłoki 250µm), trzpień ze stali nierdzewnej, przeznaczone do wody pitnej, samoczynne całkowite odwodnienie z chwilą pełnego odcięcia przepływu, hydrant nadziemny z zabezpieczeniem w przypadku złamania