

## **PROJEKT TECHNICZNY**

Nazwa zamierzenia budowlanego:	<b>Przebudowa i budowa sieci wodociągowej w Cieszynie przy ul. Moniuszki, Szymanowskiego, Słonecznej, Pięknej, Wesołej, Skrajnej, Gminnej wraz z komorą redukcyjno-pomiarową z odwodnieniem przy ul. Motelowej</b>
Adres:	<b>Cieszyn ul. Moniuszki, Szymanowskiego, Słoneczna, Piękna, Wesoła, Skrajna, Gminna, Motelowa</b>
Kategoria obiektu budowlanego:	<b>XXVI</b>
Usytuowanie obiektu:	<b>Jednostka ewidencyjna: Cieszyn, <u>przebudowa</u>: obręb 30, dz. nr: 40/20, 40/10, 73/9, 78, 17/3 obręb 22, dz. nr: 91/6, 97/1, 97/2, 98, 90, 21/2 obręb 23, dz. nr: 46 obręb 21, dz. nr: 46/2, 8/15, 8/14, 8/7 obręb 69, dz. nr: 214, 189/1, 212/1 <u>budowa</u>: obr. 30, dz. nr: 73/9, 40/11, 28/2, 60/3, 78, 4/10, 2/23 obręb 22, dz. nr: 93, 91/6, 98, 64/3, 89, 10/2, 8/2 obręb 21, dz. nr: 6, 7/7, 2/5, 46/1, 46/2 obręb 69, dz. nr: 212/1</b>
Inwestor:	<b>Wodociągi Ziemi Cieszyńskiej Sp. z o.o. ul. Myśliwska 10, 43-450 Ustroń</b>
Projektant:	<b>mgr inż. Anna Jarząb</b> specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych bez ograniczeń nr uprawnień 359/01
Projektant sprawdzający:	<b>mgr inż. Jerzy Jarząb</b> specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych bez ograniczeń nr uprawnień 570/01
Data opracowania:	<b>28. marzec 2022r.</b>

## **SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU**

### **Spis treści**

<i>1 Podstawa opracowania.....</i>	<i>4</i>
<i>2 Założenia projektowe.....</i>	<i>4</i>
<i>3 Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego.....</i>	<i>4</i>
<i>4 Opis projektowanej inwestycji.....</i>	<i>5</i>
4.1 Opis projektowanej sieci wodociągowej.....	5
4.1.1 Opis komory redukcyjno-pomiarowej.....	6
4.2 Opis projektowanych przyłączy wodociągowych.....	7
4.3 Roboty ziemne i towarzyszące.....	8
4.4 Materiał, średnica, długość i wytyczne układania wodociągu.....	8
4.5 Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.....	9
4.6 Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja.....	10
4.7 Drzewa na trasie wodociągu.....	10
4.8 Odtworzenie terenu, roboty dodatkowe.....	11
4.9 Uwagi właścicieli działek.....	11
<i>5 Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej.....</i>	<i>11</i>
<i>6. Warunki BHP.....</i>	<i>11</i>
<i>7. Uwagi końcowe.....</i>	<i>12</i>
<i>8. Wymagania materiałowe.....</i>	<i>12</i>
<i>9. Zestawienie materiałów.....</i>	<i>13</i>

### **Załączniki**

1. Rysunek linii ciśnień

str. 16

## PROJEKT TECHNICZNY

### Część rysunkowa

1. Orientacja	str. 17
2/1. Plan sytuacyjny – cz. 1	str. 18
2/2. Plan sytuacyjny – cz. 2	str. 19
2/3. Plan sytuacyjny – cz. 3	str. 20
3/1. Profile podłużne sieci wodociągowej – cz. 1	str. 21
3/2. Profile podłużne sieci wodociągowej – cz. 2	str. 22
3/3. Profile podłużne sieci wodociągowej – cz. 3	str. 23
3/4. Profile podłużne sieci wodociągowej – cz. 4	str. 24
3/5. Profile podłużne sieci wodociągowej – cz. 5	str. 25
3/6. Profil podłużny kanału odwodnieniowego	str. 26
3/7. Profile podłużne przyłączy wodociągowych – cz. 1	str. 27
3/8. Profile podłużne przyłączy wodociągowych – cz. 2	str. 28
3/9. Profile podłużne przyłączy wodociągowych – cz. 3	str. 29
3/10. Profile podłużne przyłączy wodociągowych – cz. 4	str. 30
4. Schemat węzłów	str. 31
5. Komora redukcyjno-pomiarowa	str. 32
6. Schemat lokalizacji zestawów wodomierzowych	str. 33
7. Podejście i zestaw wodomierzowy	str. 34
8. Studzienka wodomierzowa	str. 35
9. Szczegół zabudowy hydrantu	str. 36
10. Zabezpieczenie gazociągu	str. 37
11. Zabezpieczenie kabla elektrycznego i teletechnicznego	str. 38

## PROJEKT TECHNICZNY

### 1 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi:

- Umowa z dnia 14.05.2021r. nr INW/0017/2021,
- Warunki techniczne przebudowy/budowy sieci wodociągowej wraz z przyłączami z dnia 21.04.2021r. znak 009/TS1.WTS/2021/TT-1
- obowiązujące normy i przepisy.

### 2 Założenia projektowe

Zakłada się wykonanie przebudowy i budowy sieci wodociągowej wraz z przyłączami w Cieszynie przy ul. Moniuszki, Szymanowskiego, Słonecznej, Pięknej, Wesołej, Skrajnej, Gminnej wraz komorą redukcyjno-pomiarową z odwodnieniem przy ul. Motelowej.

Projekt zawiera elementy projektu wykonawczego.

### 3 Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego

Dla potrzeb inwestycji firma GEOMAX Kamil Wroński w listopadzie 2021r. wykonała dokumentację: „Opinia geotechniczna, dokumentacja badań podłoża gruntowego, projekt geotechniczny określające warunki gruntowo-wodne w rejonie projektowanej inwestycji „Budowa/przebudowa sieci wodociągowej z przyłączami do budynków w Cieszynie przy ul. Moniuszki, ul. Szymanowskiego, ul. Słonecznej, ul. Pięknej, ul. Wesołej, ul. Skrajnej, ul. Gminnej”

W celu określenia warunków gruntowo-wodnych odwiercono 4 otwory badawcze o głębokości 3,0m ppt.

Lokalizację otworów przedstawiono na rysunku projektu zagospodarowania terenu.

Warunki gruntowe – poniżej osadów próchnicznych i nasypowych na głębokości 0,4-1,8m występują osady spoiste wykształcone w postaci pyłów, glin pylastych, glin pylastych zwięzłych w stanie twardoplastycznym i zbliżonym do półzwartego – osady nośne miejscami przewarstwione przez osady spoiste w stanie plastycznym – osady średnio-nośne. Lokalnie w rejonie północnym inwestycji w/w osady podścielone są przez nośne podłoże skalne wykształcone w postaci łupków w stanie twardoplastycznym.

Warunki wodne – w trakcie wykonywania otworów badawczych (listopad 2021r.) nie nawiercono zwierciadła wód gruntowych. W rejonie otworu nr 1 na głębokości 2,5m ppt stwierdzono występowanie obfitych sączeń, w rejonie otworu nr 3 na głębokości 1,5m ppt stwierdzono występowanie niewielkich sączeń.

W świetle obowiązujących przepisów warunki gruntowo – wodne panujące w obrębie przedmiotowego obszaru należy zaliczyć do warunków prostych a projektowany obiekt zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej.

## 4 Opis projektowanej inwestycji

### 4.1 Opis projektowanej sieci wodociągowej

Projektowana przebudowa i budowa sieci wodociągowej włączona zostanie do istn. sieci w węzłach:

- W2 (ul. Moniuszki) do wodociągu PE Dz110mm
- W3 (ul. Moniuszki) do wodociągu PE Dz90mm
- W4.1 (ul. Szymanowskiego) do wodociągu PE D90mm
- W5 (ul. Bucewicza) do wodociągu PE Dz110mm
- W9.1 (ul. Skrajna) do wodociągu PE Dz160mm
- W10 (ul. Gminna) do wodociągu PVC Dz160mm
- W11 (ul. Gminna) do wodociągu PE Dz90mm
- W13 (ul. Gminna) do wodociągu PVC Dz110mm

Ciśnienie hydrostatyczne w sieci zgodnie z warunkami technicznymi za reduktorem na rzędnej 331,00 m npm wynosi  $p=0,35$  MPa.

Linię ciśnień przedstawiono w załączniku nr 1.

Projektuje się sieć wodociągową PE100RC Dz160mm biegnący od węzła W1 w rejonie ul. Moniuszki w kierunku północnym, przez ul. Szymanowskiego do ul. Bucewicza, następnie ulicą Piękną do ul. Partyzantów i po terenie zielonym w kierunku północno-wschodnim do ul. Skrajnej i dalej w ul. Gminnej do węzła W13.

Projektuje się również sieć wodociągową PE100RC Dz110mm w ulicach: Słoneczna, Tuwima i Wesoła.

Ponadto projektuje się odcinki sieci PE100RC Dz110mm, Dz90mm, Dz63mm, Dz50mm.

Istniejącą sieć przewidzianą do przebudowy należy wyłączyć z eksploatacji.

W rejonie ul. Karola Szymanowskiego w węźle W3a należy po zdemontowaniu zasuwę Dn150 połączenie kołnierzowe zabezpieczyć kołnierzem ślepym Dn150mm.

Sieć wodociągowa wyposażona zostanie w 7 hydrantów podziemnych Dn80mm i 3 hydranty nadziemne Dn80mm.

Szczegół zabudowy hydrantów przedstawiono na rysunku nr 8.

W rejonie ul. Motelowej na istniejącym wodociągu PVC Dz160mm projektuje się komorę redukcyjno-pomiarową, wyposażoną w reduktor ciśnienia Dn100 zabezpieczony filtrem siatkowym Dn150, wodomierz Dn100 i zawór napowietrzająco-odpowietrzający 2".

Przed i za komorą w węzłach W14, W15 projektuje się zasuwę zasuwę klinowe z miękkim uszczelnieniem klina Dn150. Komora redukcyjno-pomiarowa posiada odwodnienie rurą PVC Dz160 do istn. sieci kanalizacji ogólnospławnej.

Na reduktorze ciśnienia należy wykonać nastawę ciśnienia  $p=0,368$  MPa.

Sieć wodociągową projektuje się metodą tradycyjną tj. wykonując wykop wąskoprzestrzenny oraz pewne odcinki metodą przewiertu sterowanego.

Sieć wodociągowa zostanie posadowiona na głębokości min. 1,4m ppt.

Wykonanie sieci wodociągowej metodą przewiertu sterowanego projektuje się na odcinkach: W1-1, 2-3, 3-4, 5-6, W4-4.2, wp2-wp2a, 7-9, 16-18, 18-21, wH5-W9, 9.2-9.3, 9.5-9.6.

Dopuszcza się wykonanie innych odcinków sieci wodociągowej metodą przewiertu sterowanego.

Trasa projektowanej sieci została przedstawiona na projekcie zagospodarowania terenu – rys. nr 2/1, 2/2 i 2/3.

## PROJEKT TECHNICZNY

Trasa projektowanej sieci wodociągowej przebiega przez działki:

przebudowa: obręb 30, dz. nr: 40/20, 40/10, 73/9, 78, 17/3, obręb 22, dz. nr: 91/6, 97/1, 97/2, 98, 90, 21/2, obręb 23, dz. nr: 46, obręb 21, dz. nr: 46/2, 8/15, 8/14, 8/7, obręb 69, dz. nr: 214, 189/1, 212/1

budowa: obr. 30, dz. nr: 73/9, 40/11, 28/2, 60/3, 78, 4/10, 2/23, obręb 22, dz. nr: 93, 91/6, 98, 64/3, 89, 10/2, 8/2, obręb 21, dz. nr: 6, 7/7, 2/5, 46/1, 46/2, obręb 69, dz. nr: 212/1

### 4.1.1 Opis komory redukcyjno-pomiarowej

W poboczu ul. Motelowej na odcinku istn. wodociągu PVC Dz160mm projektuje się komorę redukcyjno-pomiarową, wyposażoną w reduktor ciśnienia Dn100 zabezpieczony filtrem siatkowym Dn150 oraz wodomierz Dn100.

Za reduktorem ciśnienia projektuje się zabudowę zaworu napowietrzająco-odpowietrzającego 2". Zasuwy odcinające Dn150 zlokalizowano poza komorą.

Komora redukcyjno-pomiarowa zostanie wyposażona w odwodnienie rurą PVC Dz160 do istn. sieci kanalizacji ogólnospławnej. Z uwagi na płytkie posadowienie istn. kanalizacji ogólnospławnej nie jest możliwe wykonanie odwodnienia z dna komory, projektuje się wykonanie wlotu do rury odwodnieniowej na wysokości 24cm nad dnem komory. Dno komory ukształtować ze spadkiem 1% w kierunku projektowanego rzępa o wymiarach 40x40cm i głębokości 10cm. Dno ukształtować z betonu klasy C30/37. Pełne odwodnienie komory będzie możliwe przy użyciu przenośnej pompy odwodnieniowej umieszczanej w rzępie.

Stosować żelbetowy prefabrykat komory z betonu klasy min. C35/45 o wymiarach wewnętrznych 2,5m x 1,2m x 1,9m typu ciężkiego. Rozmieszczenie i wymiary otworów (właz, rurociąg, odwodnienie) podać przy zamówieniu. Otwory Dn200mm dla rurociągu i kanału odwodnieniowego dopuszcza się wykonać na budowie poprzez wiercenie wiertnicą diamentową.

Komorę posadowić na warstwie wyrównawczej chudego betonu gr. 10cm.

Przejścia rurociągu i kanału odwodnieniowego uszczelnić łańcuchem uszczelniającym oraz dodatkowo od zewnątrz uszczelnieniem rurociągu na ciśnienie -0,5bar do +0,5bar wykonane z gumy EPDM z pierścieniem dociskowym z stali nierdzewnej.

Z uwagi na płytkie przykrycie komory projektuje się wykonanie izolacji termicznej z płyt styrodurewych gr. 5cm przykrytych folią PE-LD.

Komorę należy wyposażać w drabinę żłazową ze stali nierdzewnej o wysokości L=1,6m.

Komorę zwieńczyć szczelnym włazem z żeliwa szarego Dn625mm klasy D400kN, posadowionym na podmurówce z cegły kanalizacyjnej lub bloczków betonowych łączonych na mieszance betonowej. Szczegół wykonania komory wraz z wyposażeniem przedstawiono na rysunku nr 4.

Kanał odwodnieniowy z komory redukcyjno-pomiarowej projektuje się z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC Dz160mm łączonych na uszczelkę gumową. Kanał układać ze spadkiem  $i=1\%$  w kierunku odpływu do istn. kanalizacji ogólnospławnej.

Rury układać na podsypce piaskowej o grubości 20cm, a po zmontowaniu obsypać piaskiem na wysokość 30 cm ponad wierzch rury. Przy wykonywaniu podsypki i obsypki piaskowej kanału, warstwy piasku należy zagęszczać warstwami o grubości max 20cm. Podsypka i obsypka kanału musi być tak wykonana, aby kanał nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Zagęszczenie podsypki i obsypki wykonać do uzyskania 95% liczby Proctora.

Włączenie projektowanego kanału wykonać do istn. studzienki betonowej, wylot wykonać na wysokości 0,3m nad dnem studzienki. Przejście przez ścianę studzienki wykonać przy użyciu tulei ochronnej PVC Dz160mm, ubytki w ścianie studni uzupełnić betonem klasy C30/37. Na trasie projektowanego kanału odwodnieniowego na załamaniu trasy projektuje się typową studzienkę z tworzywa sztucznego Dn425mm z kinetą przelotową 45°. Studzienkę zwieńczyć włazem żeliwnym klasy D400kN posadowionym na pierścieniu odciążającym.

## 4.2 Opis projektowanych przyłączy wodociągowych

Projektuje się wykonanie przebudowy 59 przyłączy do budynków:

- ul. Karola Szymanowskiego 14,
- ul. Piękna 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 31,
- ul. Juliana Tuwima 4, 6, 8, 12
- ul. Słoneczna 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 10A, 11, 12, 13, 14,
- ul. Hażłaska 34
- ul. Wesola 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18
- ul. Gminna 6

w tym 6 przyłączy wyposażonych w studzienki wodomierzowe, tj. ul. Karola Szymanowskiego 14, ul. Piękna 17, 31, ul. Wesola 8, ul. Juliana Tuwima 12, Słoneczna 12.

Projektuje się wykonanie 16 przełączeń istn. przyłączy do budynków i działek:

- ul. Piękna 25, dz. nr 20/2,
- ul. Juliana Tuwima 3, 3A, 4, 5, 6,
- ul. Skrajna 6,
- ul. Gminna 4, 7, 15, 17, 21, 25B,
- ul. Motelowa 7, 13

w tym zabudowa studzienki wodomierzowej w dwóch przypadkach, tj. ul. Piękna dz. nr 20/2, ul. Gminna 7.

Zgodnie z notatką służbową z dnia 19.10.2021r. przyłącza do budynku przy ul. Hilarego Filasiewicza 43 nie należy uwzględniać do przełączenia – klient odcięty.

Właściciele budynków przy ul. Juliana Tuwima 3, 3A, 5 nie wyrazili zgody na wymianę przyłącza, przyłącza zostaną wymienione do granicy działki.

Przyłącza projektuje się z rur PE100RC SDR11 Dz63mm, Dz40mm.

Wszystkiej rury muszą być przeznaczone do wody pitnej.

Włączenia przyłączy do sieci zaprojektowano za pomocą obejmy siodłowej PE Dz160/Dz63 z mufą redukcyjną PE Dz63/Dz40, obejmy siodłowej PE Dz110/Dz50 z mufą redukcyjną PE Dz50/Dz40, trójnika PE Dz50/Dz50 z mufą redukcyjną PE Dz50/Dz40. Bezpośrednio przed podłączanymi nieruchomościami zabudować odpowiednio dla przyłączy Dz40 - zasuwę 5/4" do przyłączy domowych z żywicy POM z króćcami PEHD PE100 Dz40 do zgrzewania, dla przyłącza Dz63 – zasuwę 2" do przyłączy domowych z żywicy POM z króćcami PEHD PE100 Dz63. Zasuwę zwieńczyć obudową teleskopową do zasuw wyprowadzoną do skrzynki ulicznej posadowionej na płycie podkładowej do skrzynek ulicznych. Miejsce zabudowy zasuw oznaczyć tabliczką opisaną wg obowiązującej normy i umieszczonej na trwałym obiekcie. Schemat połączeń przedstawiono na rys. 4.

Projektowane zestawy wodomierzowe należy lokalizować w miejscu istniejących, w przypadku konieczności zmiany projektowanej lokalizacji zestawów wodomierzowych wykonano schematy nowej ich lokalizacji. Schematy przedstawiono na rys. 6.

W przypadku gdy przyłącze do budynku włączone będzie w innym miejscu niż obecnie, to stare przyłącze należy usunąć, a pozostały otwór w ścianie wypełnić zaprawą bezskurczową wodoodporną. Jeżeli usunięcie starej rury nie jest możliwe, należy ją odciąć na zewnątrz i jeśli jest to możliwe to w wewnętrznej części budynku w dostępnym miejscu. Rurę, która pozostaje w ścianie należy zaślepić umieszczając wewnątrz rury fragment taśmy bentonitowej (materiał pęczniejący pod wpływem wody) umieszczony od zewnątrz w rurze na głębokości ok. 20cm. Pozostałą przestrzeń wypełnić zaprawą bezskurczową wodoodporną. Zaprawą tą należy uzupełnić również ubytki wokół przejścia przez ścianę.



## PROJEKT TECHNICZNY

Na zewnątrz budynku w miejsce odciętej rury należy przykleić (z zakładką min. 10 cm) papę asfaltową zgrzewalną służącą do izolacji przeciwwilgociowych części podziemnych budynków. Izolację przeciwwilgociową dowiązać do istn. izolacji pionowej budynku.

Nowe przejścia wodociągiem przez ścianę wykonać zgodnie z rysunkiem nr 7, stosując do uszczelnienia rury ochronnej i przewodowej taśmę pęczniącą bentonitową oraz zaprawę bezskurczową wodoodporną. W przypadku uszkodzenia izolacji przewilgociowej, należy dokonać jej naprawy. Od zewnątrz przejście wodociągiem przez ścianę dodatkowo zabezpieczyć uszczelnieniem do rur na ciśnienie -0,5bar do +0,5bar wykonane z gumy EPDM z pierścieniem dociskowym z stali nierdzewnej.

Schemat zabudowy zestawu wodomierzowego pokazano na rys. 7 i 8.

Zgodnie z obowiązującą normą PN-92/B-01706 i Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31.05.2000 r. za zestawem wodomierzowym (na instalacji w budynku) należy zabudować zawór zwrotny antyskażeniowy klasy EA zabezpieczający przed wtórnym zanieczyszczeniem wodociągu.

Dla budynków zlokalizowanych na rzędnej 317,00 m npm i niżej należy instalację zabezpieczyć regulatorem ciśnienia 1" dla przyłączy Dz40mm oraz regulatorem ciśnienia 2" dla przyłącza Dz63mm.

W przypadku lokalizacji zestawu wodomierzowego w studzience – regulator ciśnienia należy zainstalować w budynku za zaworem głównym.

Regulatory należy stosować dla budynków:

- ul. Karola Szymanowskiego 14,
- ul. Piękna 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 31,
- ul. Juliana Tuwima 4, 6, 8, 12
- ul. Słoneczna 1, 2, 5, 7.

### 4.3 Roboty ziemne i towarzyszące

Trasa wodociągu powinna być wyznaczona przez służby geodezyjne lub przez uprawnionego geodetę. Równocześnie należy dokładnie zlokalizować istniejące uzbrojenie terenu poprzez wykonanie ręcznych wykopów kontrolnych w obecności właścicieli tego uzbrojenia.

Wykopy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736 przy zachowaniu warunków BHP. Wykopy wykonywać o ścianach pionowych wzmocnionych i zabezpieczonych deskowaniem pełnym. Prowadzone roboty budowlane nie mogą spowodować zmniejszenia stateczności i nośności podłoża oraz nawierzchni drogi oraz naruszać istniejących urządzeń.

Przy wykonywaniu wodociągu metodą bezwykopową należy dokładnie sprawdzić rzeczywistą głębokość posadowienia istniejącego uzbrojenia znajdującego się na trasie projektowanych przewiertów.

### 4.4 Materiał, średnica, długość i wytyczne układania wodociągu

Projektuje się wodociąg z rur ciśnieniowych dwuwarstwowych o podwyższonej odporności PE100RC SDR11 Dz160x14,6mm, Dz110x10mm, Dz90x8,2mm, Dz63x5,8mm, Dz50x4,6mm oraz Dz40x3,7mm przeznaczonych do wody pitnej.

Przykrycie wodociągu powinno wynosić min. 1,4m.

Długość projektowanego wodociągu wynosi:

$$L = 2499,2 \text{ m}$$

w tym :

sieci wodociągowej

$$L_c = 1772,8 \text{ m}$$

PE100RC Dz160x14,6mm

$$L = 1112,35 \text{ m,}$$

PE100RC Dz110x10mm

$$L = 538,75 \text{ m,}$$



## PROJEKT TECHNICZNY

PE100RC Dz90x8,2mm	L = 63,65m,
PE100RC Dz63x5,8mm	L = 21,40m,
PE100RC Dz50x4,6mm	L = 36,65m,

przyłącza

<b>L<sub>c</sub> = 726,4m</b>	
PE100RC Dz63x5,8mm	L = 18,45m,
PE100RC Dz40x2,4mm	L = 707,95m.

Projektuje się wykonanie wodociągu metodą tradycyjną tj. wykonując wykop wąskoprzestrzenny oraz kilka odcinków metodą przewiertu.

Przy metodzie tradycyjnej rury wodociągowe należy układać na podsypce piaskowej o grubości 20cm, a po zmontowaniu obsypać piaskiem na wysokość 30 cm ponad wierzch rury.

Przy wykonywaniu podsypki i obsypki piaskowej rur, warstwy piasku należy zagęszczać warstwami o grubości max 20cm. Podsypka i obsypka rurociągu musi być tak wykonana, aby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Zagęszczenie podsypki i obsypki wykonać do uzyskania 95% liczby Proctora.

Po trasie wodociągu należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną koloru niebieskiego szerokości 100mm z folii PE z wkładką ze stali wysokogatunkowej. Taśmę należy układać w połowie wysokości pomiędzy rurociągiem a powierzchnią ziemi, nie mniej jednak niż 40-50cm od rurociągu.

Projektuje się przewiert sterowany na następujących odcinkach sieci:

- pomiędzy węzłami „W1-1” - odcinek PE100RC Dz160mm o długości L = 75,0m,
- pomiędzy węzłami „2-3” - odcinek PE100RC Dz160mm o długości L = 38,0m,
- pomiędzy węzłami „3-4” - odcinek PE100RC Dz160mm o długości L = 20,0m,
- pomiędzy węzłami „5-6” - odcinek PE100RC Dz160mm o długości L = 21,0m,
- pomiędzy węzłami „7-9” - odcinek PE100RC Dz160mm o długości L = 59,0m,
- pomiędzy węzłami „16-18” - odcinek PE100RC Dz160mm o długości L = 55,25m,
- pomiędzy węzłami „18-21” - odcinek PE100RC Dz160mm o długości L = 71,3m,
- pomiędzy węzłami „WH5-W9” - odcinek PE100RC Dz160mm o długości L = 32,75m,
- pomiędzy węzłami „9.5-9.6” - odcinek PE100RC Dz160mm o długości L = 16,35m,
- pomiędzy węzłami „W4-W4.1” - odcinek PE100RC Dz110mm o długości L = 16,1m,
- pomiędzy węzłami „W4.1-4.2” - odcinek PE100RC Dz90mm o długości L = 8,5m,
- pomiędzy węzłami „wp2-wp2a” - odcinek PE100RC Dz90mm o długości L = 4,0m,

Na odcinkach wykonywanych metodą przewiertu zamiast taśmy zastosować dwie linki stalowe 6mm. Poszczególne odcinki taśmy z wkładką metalową lub linkę stalową łączyć przez lutowanie lub nitowanie. Końcówki taśmy wyprowadzić do skrajnych skrzynek zasuw w węzłach połączeniowych. Wodociąg po ułożeniu należy przetrasować detektorem celem sprawdzenia przewodności zastosowanych taśm oznaczeniowych oraz drutów miedzianych (przy przewiertach) – z wpisem do protokołu odbioru wodociągu.

### 4.5 Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym

Wodociąg na trasie krzyżuje się z:

- gazociągiem n/pr,
- kablami elektroenergetycznymi,
- kablami teletechnicznymi,
- kanalizacją sanitarną,
- kanalizacją deszczową,
- ciepłociągiem.

## PROJEKT TECHNICZNY

Prace w pobliżu uzbrojenia podziemnego prowadzić pod nadzorem przedstawiciela właściciela uzbrojenia. Przy pracach stosować się do uzgodnień zawartych w projekcie.

Nie wyklucza się obecności innego uzbrojenia podziemnego nie wykazanego w uzgodnieniach branżowych.

W miejscu skrzyżowania projektowanego wodociągu z istn. kablami teletechnicznymi i kablami elektroenergetycznymi NN na kablach stosować rury osłonowe dwudzielne PEHD  $\phi 110$  i  $\phi 160$ . Zabezpieczenie wykonać wg rys. nr 11.

Skrzyżowanie projektowanego wodociągu z istn. gazociągiem wykonać zgodnie z uzgodnieniem. Na czas robót wykonać podwieszenie gazociągu wg rys. nr 10.

Przed rozpoczęciem wykopów i trasowania wodociągu należy wykonać wpierw przekopy kontrolne, aby zlokalizować uzbrojenie podziemne.

Przy wykonywaniu wodociągu metodą bezwykopową należy dokładnie sprawdzić rzeczywistą głębokość posadowienia istniejącego uzbrojenia znajdującego się na trasie projektowanych przewiertów.

### **4.6 Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja**

Hydrauliczną próbę szczelności przewodu (wcześniej przewód odpowietrzyć) przeprowadzić zgodnie z PN-EN 805, przy temperaturze powietrza nie niższej niż  $+1^{\circ}\text{C}$ . Ciśnienie próbne dla projektowanej sieci 1 MPa. Po pozytywnych wynikach z próby szczelności, należy przeprowadzić płukanie czystą wodą i poddać sieć dezynfekcji. Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykażą, że pobrana próbka spełnia wymagania wody pitnej. Następnie wodociąg przekazać do eksploatacji.

### **4.7 Drzewa na trasie wodociągu**

Podczas realizacji inwestycji nie przewiduje się wycinki drzew.

#### ZALECENIA OGÓLNE

- drogi technologiczne i place manewrowe, miejsca składowania materiałów i surowców budowlanych oraz obiekty zaplecza (wiaty, barakowozy, itp.) powinny znajdować się jak najdalej od drzew i krzewów,
- należy zachować niezmienioną strukturę i skład podłoża, w którym rosną rośliny - nie wolno zagęszczać gleby pod koronami drzew i krzewów, na przykład przez jeżdżenie samochodami; nie należy także składować w pobliżu drzew żadnych materiałów budowlanych np. wapna, oleju, lepiku itp. (stosowane czasami przykrywanie gruntu matami i folią jest niedopuszczalne, gdyż nie zabezpiecza dostatecznie przed szkodliwym działaniem substancji chemicznych, a dodatkowo ogranicza dostęp tlenu do systemu korzeniowego),
- w przypadku pojedynczych drzew zlokalizowanych blisko pracy sprzętu mechanicznego (koparki) na ich pnie należy założyć osłony z desek; stosowane w tym celu różnego rodzaju siatki druciane i plastikowe nie stanowią dostatecznej ochrony,
- gałęzie i mniejsze konary narażone na złamania i inne uszkodzenia, a także uniemożliwiające prawidłowe wykonanie wcześniej wymienionych osłon, można podwiesić, przygiąć lub ewentualnie przyciąć.
- W przypadku prowadzenia robót ziemnych w obrębie systemów korzeniowych drzew i krzewów należy:
- odpowiednio dobrać porę roku (jeśli jest to możliwe) - tego typu prace najlepiej wykonywać podczas spoczynku zimowego t.j. w okresie jesienno-zimowym od października do marca, natomiast nie należy wykonywać w okresie intensywnej wegetacji, w szczególności podczas lata, kiedy wysoka temperatura i silne nasłonecznienie zwiększają zapotrzebowanie na wodę,

## *PROJEKT TECHNICZNY*

- nie naruszać strefy korzeniowej w odległości mniejszej niż 200 cm od pnia - jeśli drzewo lub krzew rośnie w mniejszej odległości od miejsca planowanego wykopu trzeba stosować inne technologie, np. tzw. przeciski, których głębokość nie może być mniejsza niż 100 cm od poziomemu gruntu.
- wszystkie odsłonięte korzenie równo dociąć - cieńsze sekatorem, grubsze pilarką - zabezpieczając rany odpowiednimi środkami maścią ogrodniczą lub jeszcze lepiej, jeśli jest to możliwe, przygiąć do dołu i zabezpieczyć przed wysychaniem,
- ścianę wykopu zawsze zabezpieczyć przed osuwaniem się ziemi, a jeśli roboty wykonywane są w okresie wiosenno-letnim, również przed wysychaniem.

### **4.8 Odtworzenie terenu, roboty dodatkowe**

Po zakończeniu robót teren przywrócić do stanu pierwotnego.

Uzbrojenie przewodów (skrzynki zasuw) należy obetonować w promieniu 0,25m i zaznaczyć ich lokalizację na obiektach stałych za pomocą tabliczek oznaczeniowych.

W miejscu naruszenia nawierzchni należy ją odtworzyć wraz z podbudową. Naruszoną nawierzchnię odtworzyć zgodnie z warunkami podanymi w decyzji Burmistrza Miasta Cieszyńska z dnia 21.10.2021r. znak DZ.4401.1.149.2021.AP. Roboty w pasie drogowym podlegają odbiorowi końcowemu przez Miejski Zarząd Dróg w Cieszyńsku.

### **4.9 Uwagi właścicieli działek**

Działka nr 23 – Wyrażam zgodę w przypadku jeśli wymiana będzie konieczna – istn. przyłączy jest z rur PE.

Działka nr 56/2 – Po zakończeniu prac zobowiązujemy wykonawcę prac do przywrócenia nieruchomości do stanu przed wykonaniem robót. Ponadto zobowiązujemy do poinformowania o dacie rozpoczęcia i zakończenia robót.

Działka nr 46 – Zastrzegamy sobie doprowadzenie stanu domu mieszkalnego przy ul. Wesoła 6 oraz całego odcinka przebudowy należącego do posesji, do stanu z załączonej dokumentacji fotograficznej

Działka nr 45 – Zastrzegamy sobie doprowadzenie stanu domu mieszkalnego przy ul. Wesoła 4 oraz całego odcinka przebudowy należącego do posesji, do stanu z załączonej dokumentacji fotograficznej

Działka nr 42 – Nie będę ponosiła kosztów przebudowy przyłącza

Działka nr 34 – Wyrażam zgodę pod warunkiem zwiększenia średnicy na odcinku do połowy działki, tak aby była możliwość przyłączenia budynku, który tam powstanie. Poinformować o terminie wejścia na posesję.

Działka nr 3 – Przyłączy do budynku gospodarczego zostało zlikwidowane – brak licznika wymontowany 16.04.2021r.

Działka nr 8/15 – W terminie 1 miesiąca przed przystąpieniem do robót należy powiadomić S.M. Osiedle Piastowskie

## **5 Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej**

Nie dotyczy.

## **6. Warunki BHP**

Wszystkie prace na realizowanym obiekcie powinny być wykonywane zgodnie z odpowiednimi instrukcjami z zakresu BHP przez specjalnie przeszkolonych i posiadających stosowne uprawnienia pracowników.

Za przestrzeganie przepisów BHP odpowiedzialny jest kierownik budowy.

## 7. Uwagi końcowe

1. Całość robót prowadzić zgodnie z projektem oraz „Warunkami wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

2. Do odbioru należy przedłożyć:

- protokół odbioru prób szczelności,
- geodezyjne rysunki szczegółowe,
- dokumentację zdjęciową węzłów zasuw i hydrantów,
- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą wraz ze szkicem polowym (pomiar wykonać przed zasypaniem przewodu) – w wersji papierowej z klauzulą WODG w Cieszynie,
- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą w wersji elektronicznej – pliki .shp, dxf, gml.
- plik współrzędnych pomiaru w formacie .txt, kolejność kolumn: lp, opis, x, y, h
- pisemne oświadczenia wszystkich właścicieli działek/użytkowników gruntu na których będą prowadzone prace o uporządkowaniu terenu i odbiorze terenu po wykonaniu inwestycji,
- stosowne certyfikaty deklaracje zgodności i aprobaty techniczne wynikające z art. 10 ustawy prawo budowlane (PZH, UDT, Aprobata Techniczna Cobri Instal) dla zastosowanych materiałów,
- ocenę higieniczną wybudowanej sieci wodociągowej uzyskaną od właściwego Państwowego Inspektora Sanitarnego (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 13.11.2015r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Dz. U. Nr 1989 z dnia 27.11.2015r.)

## 8. Wymagania 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 PE:

- 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 i kształtki :

- zasuw kołnierzowe Dn80, Dn100, Dn150 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,
- zasuw Dn32, Dn40, 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 Dn150 kołnierzowy 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 wykonane z żeliwa sferoidalnego na zewnątrz i wewnątrz epoksydowanego (minimalna grubość powłoki 250µm), przeznaczone do wody pitnej
- reduktor ciśnienia Dn100 wykonany z żeliwa sferoidalnego na zewnątrz i wewnątrz epoksydowanego (minimalna grubość powłoki 250µm), przeznaczone do wody pitnej, redukujący zmienne ciśnienie wejściowe na niższe stałe ciśnienie wyjściowe niezależnie od wahań natężenia przepływu i/lub zmian ciśnienia wejściowego – ciśnienie wyjściowe ok. 0,35MPa
- hydranty podziemne i nadziemne 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

## 9. Zestawienie materiałów

L.p.	Wyszczególnienie elementów	Ilość [mb/szt]
1	Rury PE100 RC Dz160x14,6 SDR11 z płaszczem ochronnym PE100RC	1112,35
2	Rury PE100RC Dz110x10 SDR11 z płaszczem ochronnym PE100RC	538,75
3	Rury PE100 RC Dz90x8,2 SDR11 z płaszczem ochronnym PE100RC	63,65
4	Rury PE100RC Dz63x5,8 SDR11 z płaszczem ochronnym PE100RC	42,85*
5	Rury PE100RC Dz50x4,6 SDR11 z płaszczem ochronnym PE100RC	36,65
6	Rury PE100RC Dz40x3,7 SDR11 z płaszczem ochronnym PE100RC	881,95*
7	Zasuwa kołnierзова z miękkim uszczelnieniem klina PN16 Dn150	5
8	Zasuwa kołnierзова z miękkim uszczelnieniem klina PN16 Dn100	10
9	Zasuwa kołnierзова z miękkim uszczelnieniem klina PN16 Dn80	16
10	Zasuwa Dz63/2" z żywicy POM z króćcami PE do zgrzewania	2
11	Zasuwa Dz50/3/2" z żywicy POM z króćcami PE do zgrzewania	6
12	Zasuwa Dz40/5/4" z żywicy POM z króćcami PE do zgrzewania	73
13	Teleskopowa obudowa do zasuw	31
14	Skrzynka uliczna do zasuw	31
15	Skrzynka uliczna do zasuw domowych	81
16	Teleskopowa obudowa do zasuw do przył. domowych	81
17	Kołnierz Dz/Dn 160/150 + uszczelka	12
18	Tuleja kołnierзова PE Dz160/150	12
19	Kołnierz Dz/Dn 110/100 + uszczelka	19
20	Tuleja kołnierзова PE Dz110/100	19
21	Kołnierz Dz/Dn 90/80 + uszczelka	28
22	Tuleja kołnierзова PE Dz90/80	28
23	Kołnierz Dn100 do rur żeliwnych z zabezpieczeniem przed przesunięciem	1
24	Łącznik kołnierзовy do rur PE i PVC Dz160 z zabezpieczeniem przed przesunięciem	4
25	Łącznik kołnierзовy do rur PE i PVC Dz110 z zabezpieczeniem przed przesunięciem	3
26	Łącznik kołnierзовy do rur PE i PVC Dz90 z zabezpieczeniem przed przesunięciem	6
27	Kołnierz ślepy Dn150 z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego	1
28	Obejma siodłowa PE100 SDR11 Dz160/Dz63	46
29	Obejma siodłowa PE100 SDR11 Dz110/Dz50	26
30	Trójnik równoprzelotowy PE100 SDR11 Dz160	1
31	Trójnik równoprzelotowy PE100 SDR11 Dz110	1
32	Trójnik równoprzelotowy PE100 SDR11 Dz50	5
33	Trójnik redukcyjny PE100 SDR11 Dz160/Dz110	7
34	Trójnik redukcyjny PE100 SDR11 Dz160/Dz90	10
35	Trójnik redukcyjny PE100 SDR11 Dz110/Dz90	3
36	Blok oporowy do zasuw i kolana ze stopką	41
37	Kształtka dwukołnierзова Dn80, L=1000mm, żeliwo sferoidalne, zew. i wew. epoksydowane	10
38	Kolano kołnierзовe Dn80 – 90° z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego	10
39	Hydrant nadziemny Dn80 z samoczynnym odwodnieniem, zabezpieczony przed złamaniem	3
40	Hydrant podziemny Dn80 z samoczynnym odwodnieniem	7
41	Skrzynka do hydrantów podziemnych z żeliwa szarego	7
42	Otulina odwadniacza hydrantu	10
43	Mufa elektrooporowa PE100 SDR11 Dz160	108
44	Mufa elektrooporowa PE100 SDR11 Dz110	34
45	Mufa elektrooporowa PE100 SDR11 Dz90	36
46	Mufa elektrooporowa PE100 SDR11 Dz63	5

## PROJEKT TECHNICZNY

47	Mufa elektrooporowa PE100 SDR11 Dz50	12
48	Mufa elektrooporowa PE100 SDR11 Dz40	155
49	Mufa redukcyjna elektrooporowa PE100 SDR11 Dz110/90	2
50	Mufa redukcyjna elektrooporowa PE100 SDR11 Dz63/50	6
51	Mufa redukcyjna elektrooporowa PE100 SDR11 Dz63/40	38
52	Mufa redukcyjna elektrooporowa PE100 SDR11 Dz50/40	36
53	Mufa redukcyjna elektrooporowa PE100 SDR11 Dz40/32	4
54	Redukcja PE100 SDR11 Dz160/Dz110	1
55	Redukcja PE100 SDR11 Dz160/Dz90	1
56	Łuk PE100 SDR11 Dz160-90°	7
57	Łuk PE100 SDR11 Dz160-45°	13
58	Łuk PE100 SDR11 Dz160-30°	7
59	Łuk PE100 SDR11 Dz160-15°	7
60	Łuk PE100 SDR11 Dz110-90°	2
61	Łuk PE100 SDR11 Dz110-30°	2
62	Łuk PE100 SDR11 Dz90-30°	1
63	Łuk PE100 SDR11 Dz40-90°	2
64	Łuk PE100 SDR11 Dz40-45°	2
65	Łuk PE100 SDR11 Dz40-45°	2
66	Przejście PE/mosiądz Dz40/1"	2
67	Zaślepka do zgrzewania doczołowego Dz40	1
68	Złączka zaciskowa 1" z gwintem wewnętrznym	2
69	Tabliczki do zasuw, hydrantów	122
70	Taśma identyfikacyjna	2081,95
71	Drut stalowy 2 x 6mm	2x417,25
72	Pierścień betonowy pod skrzynkę uliczną	112
73	Piasek	
74	Żwir	
75	Chudy beton	
76	Beton klas C30/37	
77	Prefabrykowana komora żelbetowa o wymiarach wewnętrznych 1,2m x 2,5m x 1,9m	
78	Płyty styrodurkowe gr. 5cm	
79	Folia PE-LD	
80	Drabina żłazowa ze stali nierdzewnej L=1,6m	1
81	Właz żeliwny DN625mm klasy D400kN szczelny z żeliwa szarego	1
82	Łańcuch uszczelniający	3
83	Uszczelnienie rurociągu Dn150 na ciśnienie -0,5bar do +0,5bar wykonane z gumy EPDM z pierścieniem dociskowym z stali nierdzewnej.	3
84	Reduktor ciśnienia Dn100mm	1
85	Wodomierz Dn100mm	1
86	Filtr siatkowy Dn150mm	1
87	Kształtka montażowo-demontażowa Dn100mm	1
88	Zwężka dwukołnierzowa Dn150/Dn100mm z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego	2
89	Króciec dwukołnierzowy Dn100mm L=200mm z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego	1
90	Zawór napowietrzająco-odpowietrzający Dn25mm PN0,8-PN16	1
91	Opaska do nawiercania do rur żeliwnych i stalowych Dn100/1" wykonana z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego	1
92	Zawór kulowy Dn25 mosiądz	1
93	Nypel 1" mosiądz	1
94	Rury dwudzielne PE Dz110mm, L=1,2m	23
95	Rury dwudzielne PE Dz160mm, L=1,2m	86
96	Studzienka wodomierzowa Dn1000/Dn1200, h=1,6m	1



## PROJEKT TECHNICZNY

97	Studzienka wodomierzowa Dn1000 h=1,6m	7
98	Właz żeliwny Dn800mm klasy B125kN z żeliwa szarego	2
99	Płyta pokrywowa żelbetowa Dn144/80 z betonu klasy C35/45	2
100	Podpora wodomierza	8
101	Wodomierz objętościowy Dn32	1
102	Wodomierz objętościowy Dn15	60
103	Konsola wodomierzowa z obustronną regulacją dla wodomierza Dn32	1
104	Konsola wodomierzowa z obustronną regulacją dla wodomierza Dn15	60
105	Zawór kulowy 2" gw/gw	2
106	Zawór kulowy 2" gw/gw z kurkiem sputowym	1
107	Zawór kulowy 5/4" gw/gw	60
108	Zawór kulowy 1" gw/gw z kurkiem spustowym	113
109	Zawór antyskażeniowy typ EA – 3/2" z przyłączem 2"	1
110	Zawór antyskażeniowy typ EA – 1"	60
111	Regulator ciśnienia 2"	1
112	Regulator ciśnienia 1"	36
113	Filtr siatkowy 2"	1
114	Filtr siatkowy 1"	36
115	Złączka nakrętno-wkrętna gz2"/gw3/2" mosiądz	2
116	Złączka nakrętno-wkrętna gz5/4"/gw3/4" mosiądz	60
117	Złączka nakrętno-wkrętna gz1"/gw3/4" mosiądz	60
118	Nypel 2" mosiądz	1
119	Nypel 1" mosiądz	60
120	Przejskie PE/mosiądz z gwintem zewnętrznym Dz63/2"	2
121	Przejskie PE/mosiądz z gwintem zewnętrznym Dz40/5/4"	60
122	Przejskie PE/mosiądz z gwintem zewnętrznym Dz40/1"	60
123	Pianka poliuretanowa wodoszczelna	
124	Taśma pęczniąca bentonitowa	
125	Rura ochronna PEHD Dz90 , L=450-800mm	53
126	Obejma do rur Dz40	53
127	Kolano elektrooporowe Dz40-90°	106
128	Uszczelnienie Dn40 na na ciśnienie -0,5bar do +0,5bar wykonane z gumy EPDM z pierścieniem dociskowym z stali nierdzewnej.	53
129	Zaprawa bezskurczowa wodoodporna	
130	Rury PP Dz63mm	8,0
131	Rury PP Dz25mm	170,0

\* - dodano 3,0 m dla każdego podejścia pod wodomierz