

**Temat:**

**PROJEKT BUDOWY SIECI WODOCIĄGOWEJ
ROZDZIELCZEJ.**

Obiekt budowlany:

Sieć wodociągowa rozdzielcza – kategoria obiektu XXVI
na **km 18** i działce nr 75 oraz **km 20** i działce nr 98.
Przylączya wodociągowe – kategoria obiektu VIII
do budynków na działkach nr 58/3, 59/1, 61/1, 63, 101, 104, 66, 106, 67,
68, 114, 70, 83, 84, 85, 86/1, 87, 88, 89, 91, 118, 119, 123, 96/2, 127,
133/5, 130, 25, 24, 22, 21/2, 21/1, 20, 19, 18, 7
w zakresie ulic Niwa i Kilińskiego w Czeladzi
obręb 0001 Czeladź, jedn. ewid. 240102_1 m. Czeladź

Inwestor:

Zakład Inżynierii Komunalnej Sp. z o. o.
ul. Będzińska 64
41-250 Czeladź

Jednostka projektowa:

AS-Inwestim Sławomir Wawrzyniak
ul. Wolności 345/810
41-800 Zabrze

Faza:

Projekt budowlany

Projektant:

mgr inż. Lubomir Matczyszyn

Sprawdzający:

mgr inż. Anna Surowiec

Wykonał:

Magdalena Kostrzewa

Sławomir Wawrzyniak

Zabrze listopad 2016 r.

Spis zawartości projektu:

1. Strona tytułowa
2. Spis treści
3. Cel i zakres opracowania
4. Podstawa opracowania
5. Zabudowa i zagospodarowanie terenu
 - 5.1 Istniejący stan zagospodarowania terenu
 - 5.2 Stan prawny terenu
 - 5.3 Projektowane zagospodarowanie terenu sieci wodociągowej
6. Projekt sieci wodociągowej.
 - 6.1. Rozwiązanie projektowe.
 - 6.2. Ułożenie rurociągu.
 - 6.3. Przyłącza.
 - 6.4. Roboty ziemne i drogowe.
 - 6.5. Obliczenia bloków oporowych.
 - 6.6. Blok podporowy pod zasuwę i hydranty.
 - 6.7. Przeszkody.
 - 6.8. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja wodociągu.
 - 6.9. Inwentaryzacja geodezyjna.
7. Uwagi końcowe
8. Informacja BIOZ
9. Wykaz materiałów.
10. Rysunki:
 - Projekt zagospodarowania. - nr rys. **01-11/16/IS**,
 - Profil podłużny sieci rozdzielczej wodociągowej – Ark. nr 1. - nr rys. **02-11/16/IS**,
 - Profil podłużny sieci rozdzielczej wodociągowej – Ark. nr 2. - nr rys. **03-11/16/IS**,
 - Profil podłużny sieci rozdzielczej wodociągowej – Ark. nr 3. - nr rys. **04-11/16/IS**,
 - Profil podłużny sieci rozdzielczej wodociągowej – Ark. nr 4. - nr rys. **05-11/16/IS**,
 - Schemat węzłów. - nr rys. **06-11/16/IS**,
 - Bloki oporowe. - nr rys. **07-11/16/IS**,
 - Rzut piwnic - pomieszczenie wodomierza ul. Niwa i Kilińskiego. - nr rys. **08-11/16/IS**,
 - Rzut piwnic - pomieszczenie wodomierza ul. Kilińskiego. - nr rys. **09-11/16/IS**,
 - Rzut piwnic - pomieszczenie wodomierza ul. Kilińskiego. - nr rys. **10-11/16/IS**,
 - Rzut piwnic - pomieszczenie wodomierza ul. Kilińskiego. - nr rys. **11-11/16/IS**,
 - Widok studzienki odwadniającej. - nr rys. **12-11/16/IS**.

3. Cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest zaprojektowanie:

- Sieci wodociągowej rozdzielczej w ul. Niwa i Kilińskiego na działkach nr 75,98;
- Przyłączy do budynków na dz. nr: 58/3, 59/1, 61/1, 63, 101, 104, 66, 106, 67, 68, 114, 70, 83, 84, 85, 86/1, 87, 88, 89, 91, 118, 119, 123, 96/2, 127, 133/5, 130, 25, 24, 22, 21/2, 21/1, 20, 19, 18, 7.

Inwestycja ma na celu wymianę istniejącego, wyeksploatowanego wodociągu stalowego ułożonego w ul. Niwa i Kilińskiego na nowy z rur PE. Pozwoli ona również na poprawę parametrów jakościowych dostarczanej wody pitnej.

Obszar oddziaływania sieci wodociągowej rozdzielczej zawiera się w granicach działek objętych inwestycją o numerach 75, 98.

4. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Mapy sytuacyjno-wysokościowe do celów projektowych w skali 1:1000,
- Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego,
- Decyzja o ustaleniu inwestycji celu publicznego,
- Wizja lokalna w terenie,
- Uzgodnienia z właścicielami działek, przez które przebiega trasa projektowanej sieci,
- Uzgodnienia z dysponentami sieci, które są w kolizji z projektowanym wodociągiem,
- Obowiązujące normy i przepisy.

5. Zabudowa i zagospodarowanie terenu.

5.1 Istniejący stan zagospodarowania terenu.

Ul. Niwa i Kilińskiego to drogi gminne, wzdłuż których po obu stronach znajdują się zabudowane i niezabudowane działki budowlane. W drogach ułożony jest wodociąg stalowy o średnicach od Dn160 do Dn200, którego stan techniczny jest zły ze względu na długoletnią eksploatację. W drodze ułożone są ponadto sieci i przyłącza energetyczne, kanalizacyjne, teletechniczne i gazowe.

W oparciu o opinię geotechniczną o podłożu gruntowym sieci kanalizacyjnej w Czeladzi w ul. Kilińskiego i Niwa, opracowaną przez dr inż. Andrzeja Łyczbę ustalono, że:

- Podłoże budowlane do maksymalnej głębokości rozpoznania wynoszącej 3,0 m p.p.t. ma charakter niejednorodny i warstwowy. Budują je nośne utwory warstw: IIb (piaski średnie i grube), IIIa (piaski drobne), IVa (gliny pylaste zwięzłe, gliny piaszczyste), IVIb (kamienie wapienia) i IVc (wapień) oraz nienośne warstwy Ia (nasypy niekontrolowane) i IIa (namul gliniasty). Do głębokości rozpoznania tj. 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody.

- Podczas wykonywanych prac ziemnych należy spodziewać się wystąpienia gruntów zaliczonych wg PN-B-06050:1999 do kategorii urabialności: - III grunty łatwo urabialne (warstwa IIb - piaski drobne i warstwa IIIa - piaski drobne); - IV grunty średnio urabialne (warstwa IVa - gliny pylaste zwięzłe); - V grunty trudno urabialne (warstwa IVb – kamienie wapienia); - VI skały łatwo urabialne (warstwa IVc – wapień).
- Wykopy należy wykonywać według PN-B-10736:1999 i PN-EN 1610:2002 zgodnie z projektem technicznym.
- Grunty spoiste (gliny pylaste zwięzłe, pyły) zaobserwowane w trakcie badań są gruntami bardzo wysadzinowymi (PN-S-02205:1998) oraz wrażliwymi na działanie zarówno mrozu jak i wody. Nie wolno dopuścić do zawodnienia bądź przemarznięcia tych gruntów.
- Otwartego wykopu nie można pozostawić na dłuższy czas, szczególnie zimowy ponieważ mogłoby nastąpić przemarznięcie gruntów (głębokość umowna strefy przemarzania $h_z = 1,0$ m p.p.t.). Wszystkie grunty przemarznięte lub nawodnione, które stały się nieprzydatne do posadowienia przedmiotowej inwestycji należy usunąć i zastąpić poduszką piaszczysto – żwirową zagęszczoną do określonego przez konstruktora wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie należy wykonywać warstwami wg PN-B-06050 do wskaźnika zagęszczenia (IS) o wartości określonej w projekcie. Po wykonaniu poduszki piaskowej należy sprawdzić poprawność jej wykonania poprzez wykonanie sondowań dynamicznych (SD-10) lub za pomocą lekkiej płyty dynamicznej.
- Projektowaną sieć wodną i kanalizacyjną można posadowić na dowolnej głębokości (poniżej strefy przemarzania) w obrębie nośnych gruntów. W miejscach ewentualnych przegłębień nienośnych utworów nasypowych (warstwa Ia) pod rurą należy zastosować podsypkę piaszczysto-żwirową o miąższości 0,3 m zagęszczoną do określonego w projekcie wskaźnika zagęszczenia. Podsypkę wykonać należy ręcznie z dokładnym ubiciem, materiałem sytkim miejscowym, względnie dowiezionym w przypadku występowania w profilu gruntu spoistego. Wymagany stopień zagęszczenia podsypki i zasypki wynosić winien minimum 97% zmodyfikowanej próby Proctora w pasach dróg publicznych, pozostałe tereny wymagają zagęszczenia minimum 90% ZPPr.
- Głębokie wykopy ($H_w > 3$ m) o ścianach pionowych wymagać będą obudowy zabezpieczającej przed utratą stateczności. Zasięg strefy oddziaływań należy przyjmować: - w piaskach $SI = 0,5 H_w$; - w glinach $SI = 0,75 H_w$.
- Zgodnie z § 4. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 0, poz.463) przyjęto proste warunki gruntowowodne podłoża. Zamierzoną do posadowienia sieć kanalizacyjną wraz z niezbędnymi studzienkami i przyłączami w myśl obowiązujących przepisów proponuje się zakwalifikować do I kategorii geotechnicznej (w przypadku posadowienia do 1,2 m) oraz do II kategorii geotechnicznej (w przypadku głębokości posadowienia $> 1,2$ m).

5.2 Stan prawny terenu

Inwestycja zlokalizowana będzie na działkach nr:

L.p.	Nr działki	k. m.*	Adres	Właściciel	Zarządca
sieć wodociągowa					
1	75	2	ul. Niwa	Droga gminy Czeladź	Gmina Czeladź
2	98	2	ul. Kilińskiego	Skarb Państwa	Gmina Czeladź
przyłącza					
1.	58/3	2	ul. Kilińskiego 6	prywatna	-
2.	59/1	2	ul. Kilińskiego 8	prywatna	-
3.	61/1	2	ul. Kilińskiego 10	prywatna	-
4.	63	2	ul. Kilińskiego 12	prywatna	-
5.	101	2	ul. Kilińskiego 3	prywatna	-
6.	104	2	ul. Kilińskiego 5	prywatna	-
7.	66	2	ul. Kilińskiego 18	prywatna	-
8.	106	2	ul. Kilińskiego 7	prywatna	-
9.	67	2	ul. Kilińskiego 20	prywatna	-
10.	68	2	ul. Kilińskiego 22	prywatna	-
11.	114	2	ul. Kilińskiego 13	prywatna	-
12.	70	2	ul. Kilińskiego 26	prywatna	-
13.	83	2	ul. Kilińskiego 28	prywatna	-
14.	84	2	ul. Kilińskiego 30 ul. Kilińskiego 32	prywatna	-
15.	85	2	ul. Kilińskiego 34	prywatna	-
16.	86/1	2	ul. Kilińskiego 36	prywatna	-
17.	87	2	ul. Kilińskiego 38	prywatna	-
18.	88	2	ul. Kilińskiego 40	prywatna	-
19.	89	2	ul. Kilińskiego 42	prywatna	-
20.	91	2	ul. Kilińskiego 46	prywatna	-
21.	118	2	ul. Kilińskiego 15	prywatna	-
22.	119	2	ul. Kilińskiego 17	prywatna	-
23.	123	2	ul. Kilińskiego 19	prywatna	-
24.	96/2	2	ul. Kilińskiego 21a	prywatna	-
25.	127	2	ul. Kilińskiego 21	prywatna	-
26.	133/5		ul. Kilińskiego		

L.p.	Nr działki	k. m.*	Adres	Właściciel	Zarządca
27.	130		ul. Kilińskiego 23	prywatna	-
28.	25		ul. Kilińskiego 25	prywatna	-
29.	24		ul. Kilińskiego 27	prywatna	-
30.	23		ul. Kilińskiego 29	prywatna	-
31.	22		ul. Kilińskiego 33	prywatna	-
32.	21/2		ul. Kilińskiego 35a	prywatna	-
33.	21/1		ul. Kilińskiego 35	prywatna	-
34.	20		ul. Kilińskiego 37	prywatna	-
35.	19		ul. Kilińskiego 43	prywatna	-
36.	18		ul. Kilińskiego 45	prywatna	-
37.	7		ul. Kilińskiego 47	prywatna	-
38.	86		ul. Niwa 11	Powiat	Powiat
39.	30/2		ul. Niwa 18	prywatna	-
40.	83/1		ul. Niwa 9	prywatna	-
41.	82		ul. Niwa 7	prywatna	-
42.	79/1		ul. Niwa 1	prywatna	-
43.	12/3		ul. Niwa 12	prywatna	-
44.	10		ul. Niwa 10	prywatna	-
45.	11		ul. Niwa 8	prywatna	-

* k. m. – karta mapy

5.3 Projektowane zagospodarowanie terenu.

Projektuje się sieć wodociągową rozdzielczą w ul. Niwa o długości **238 mb** z rur i kształtek ciśnieniowych PE100, SDR 11 PN 16 o średnicy:

- Dy160x14,6 mm – 210,0 mb;
- Dy125x11,4 mm – 18,0 mb;

oraz w ul. Kilińskiego o długości **480 mb** z rur i kształtek ciśnieniowych PE100, SDR 11 PN 16 o średnicy:

- Dy200x18,2 mm – 480,0 mb,
- Dy125x11,4 mm – 17,0 mb;
- Dy110x10,0 mm – 15,0 mb;

Sieć wodociągową rozdzielczą o łącznej długości **512 mb** uzbrojono w dwa hydranty przeciwpożarowe żeliwne nadziemne Dn80 mm w ul. Niwa oraz cztery hydranty przeciwpożarowe

żeliwne nadziemne Dn80 mm w ul. Kilińskiego. Zapotrzebowanie wody do celów pożarowych przyjęto zgodnie z normą PN-71/B-02863 oraz PN-71/B-02864 – tj. 10 l/s, p_{min} . 0,2 MPa. Projekt przewiduje łącznie 6 hydrantów p.poż. Dn80 z zasuwaniami odcinającymi.

Ponadto przewidziano nowe przyłącza wodociągowe do budynków z rur i kształtek ciśnieniowych PE100 SDR 11 Dy40x3,7 mm o łącznej długości 420,0 mb.

6. Projekt sieci wodociągowej

6.1. Rozwiązanie projektowe

Sieć wodociagową o łącznej długości **750,0 mb** projektuje się z rur i kształtek ciśnieniowych PE100, SDR 11 PN 16 termozgrzewalnych o średnicy Dy200x18,2mm - 480,0 mb, Dy160x14,6 mm - 210,0 mb, Dy125x11,4 mm – 35,0 mb, Dy110x10,0 mm – 15,0 mb uzbrojoną w sześć hydrantów przeciwpożarowych żeliwnych nadziemnych Dn80 mm z miękkim uszczelnieniem grzybka oraz zasuwy wodociągowe kołnierzowe Ø 100-200mm z miękkim uszczelnieniem klina z możliwością wymiany uszczelki pod ciśnieniem produkcji „HAWLE”, AVK, ASP (lub równoważne), zaopatrzone w obudowy teleskopowe oraz skrzynki do zasuw. Kształtki do łączenia rur PE i przy zmianach kierunku zaprojektowano do zgrzewania z PE. Natomiast połączenia kołnierzowe w węzłach należy wykonać przy pomocy króćców kołnierzowych i kształtek żeliwnych z żeliwa sferoidalnego. Należy stosować rury, kształtki i armaturę produkcji krajowej posiadające aktualne świadectwo kwalifikacyjne Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie oraz Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie oraz oznakowanie każdego odcinka rury znakami producenta.

Zasuwy.

Stosować zasuw liniowe jako miękkouszczelnione kołnierzowe krótkie PN16 zbudowane z następujących materiałów: korpus i pokrywa – żeliwo sferoidalne, pokrycie – powłoka z farby epoksydowej zew. i wew. o grubości warstwy min. 250 µm, klin – żeliwo sferoidalne nawulkanizowane powłoką z gumy NBR, trzpień i śruby pokrywy – stal nierdzewna.

Natomiast do przyłączy zastosowano „zasuw do przyłączy domowych” obustronnie ze złączką ISO do rur PE PN16 zbudowane z następujących materiałów: korpus i pokrywa – żeliwo sferoidalne, pokrycie – powłoka z farby epoksydowej zew. i wew. o grubości warstwy min. 250 µm, klin – żeliwo sferoidalne nawulkanizowane powłoką z gumy NBR, trzpień i śruby pokrywy – stal nierdzewna.

Wszystkie zamontowane zasuw wyposażone będą w obudowy teleskopowe, na których zabudowane zostaną żeliwne skrzynki uliczne wraz z podbudową z bloczku betonowego.

Hydranty.

Rodzaj hydrantu – nadziemny na odejściu z zamontowaniem zasuw odcinającej. Stosować hydranty DN80 włączone do sieci wodociągowej za pomocą trójnika PE i tulei kołnierkowej o średnicy zgodnej z rys nr 06-11/16/IS. Hydranty PN16 – kolor czerwony. Odwodnienie hydrantu zabezpieczyć dwudzielną skorupą perforowaną z tworzywa sztucznego owiniętą warstwą geowłókniny – całość zabezpieczyć przed obsunięciem opaskami z zamkami. Wysokość hydrantu dostosować do głębokości posadowienia sieci wodociągowej po przez długość zastosowanej kształtki FF, zachowując posadowienie osi króćców nasady na wysokości 60-70 cm powyżej terenu.

Stosować ww. armaturę wykonaną z następujących materiałów: korpus, pokrywa, pokrętło – żeliwo sferoidalne; pokrycie – powłoka z farby poliestrowej nanoszonej elektrostatycznie o grubości warstwy min. 180-200 μm – dot. korpusu, pokrywy i pokrętła hydrantów nadziemnych, dla pozostałych elementów i hydrantów farba epoksydowa o grubości warstwy min. 200 μm ; uszczelnienia – guma NBR; trzpień – stal nierdzewna.

Odpowietrzenia.

Odpowietrzanie sieci wodociągowej rozdzielczej realizowane będzie za pomocą hydrantu nadziemnego Dn80 (Hn1-80) zlokalizowanego w najwyższym punkcie przebudowywanej sieci wodociągowej rozdzielczej.

6.2. Ułożenie rurociągu

Łączenie rur PE, dla średnic Dy200 - 90 mm poprzez zgrzewanie doczołowe. Zgrzewanie wykonywane będzie poza wykopem. Dopuszcza się, w miejscach trudnodostępnych zgrzewanie rur w wykopie. Połączenia rurociągów z kształtkami – doczołowo lub w razie konieczności elektrooporowo. Projektowany wodociąg należy układać ze spadkiem zgodnym ze spadkiem terenu, w wykopie - na 30 cm warstwie podsypki piaskowej. Zagęszczenie podsypki zgodnie z opinią geotechniczną niniejszego opracowania (pkt. 5.1) Po ułożeniu rur wykonać obsypkę piaskową sięgającą 30 cm ponad wierzch rury. Bezpośrednio na obsypce ułożyć niebieską taśmę sygnalizacyjną z wtopioną wkładką stalową, lub ułożyć drut stalowy ocynkowany i niebieską taśmę sygnalizacyjną. W węzłach zasypanie wodociągów nastąpi po zabudowie danego węzła. Poprawność sygnału taśmy i drutu sprawdzić przy udziale przedstawiciela ZIK w Czeladzi. Rury przed opuszczeniem do wykopu powinny być oczyszczone oraz sprawdzone czy nie posiadają pęknięć lub uszkodzeń. Rury z wadami należy odrzucić. Rury PE charakteryzują się dużą odkształcalnością. Pionowe obciążenie na przewód zagłębiony w gruncie powoduje deformację jego przekroju i powstawanie poziomego biernego oporu gruntu przekazywanego na rurę, dlatego bardzo ważną rolę odgrywa uformowanie podłoża rury. Pod zasuwami i hydrantami stosować bloki podporowe 30x30x10 cm z betonu C16/20. Miejsce przylegania bloku do kształtki PE należy dwukrotnie winąć folią budowlaną.

Przy zasypywaniu wykopu, w którym ułożono wodociąg PE należy pamiętać o prawidłowym zagęszczeniu obsypki piaskowej (wskaźnik zagęszczenia $0,98 \div 1,00$), zwłaszcza z boków rurociągu PE, tak aby uniemożliwić jego przemieszczanie na skutek naprężeń w trakcie eksploatacji.

6.3. Przyłącza.

Na trasie projektowanej sieci wodociągowej rozdzielczej w ul. Niwa znajduje się sześć istniejących przyłączy do budynków mieszkalny oraz jedno przyłącze do studzienki wodomierzowej dla potrzeb budynków warsztatowych przy ul. Niwa 11. W niniejszym opracowaniu przewidziano włączenia istniejących odbiorców przyłączami z rur PE100 SDR11 Dy 40x3,7 do nowoprojektowanej sieci wodociągowej rozdzielczej zgodnie z zobowiązującym rozporządzeniem tj. Dz.U. nr 8 z 2002 r. poz. 70 oraz Dz.U. nr 72 z 2001 r. poz. 747. Średnice włączeń dopasowano do średnic istniejących przyłączy oraz zapotrzebowania zużycia wody.

Założenia:

- dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych przy ul. Niwa przyjęto po 6-ciu mieszkańców na jeden budynek jednorodzinny,
- dla budynku warsztatowego przy ul. Niwa 11 przyjęto po 20 pracowników.

Zgodnie z rozporządzeniem jw. przyjęto dobowe zużycie wody $100 \text{ dm}^3/\text{os.} \cdot \text{dobę}$

Wszystkie włączenia należy wykonać poprzez trójnik PE odpowiednio zredukowany do średnicy przyłącza zgodnie z rys. nr 06-11/16/IS. Na tak zredukowanych podejściach należy zabudować zasuwę do przyłączy domowych Dn32 z obustronnym połączeniem ISO firmy *Hawle* wraz z obudową teleskopową i skrzynką uliczną. Do zabudowy skrzynek ulicznych stosować bloki betonowe oraz w miejscach, gdzie teren nie jest utwardzony skrzynkę obrukować 1,0x1,0 m.

Przyłącze należy wprowadzić przez istniejące przejście w ścianie zewnętrznej budynków na poz. piwnic oraz przyziemia. W tym celu należy wykonać wykopy kontrolne w miejscach wskazanych jako punkt istniejącego przejścia przez ścianę budynku i ewentualnie skorygować spadkiem przebieg przyłącza. Dla przyłączy wymagających włączenia pod schodami wejściowymi do budynku należy zabezpieczyć rurociąg PE rurą stalową ochronną Dn80 na długości poza obrys schodów.

Przejścia przez ściany budynków należy wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych szczeliwem. Po przejściu przez ścianę należy zabudować zestaw wodomierzowy (zgodnie z rys. nr 08-, 09-, 10-, 11-11/16/IS).

Zestaw wodomierzowy zawiera kolejno:

- Zawór odcinający grzybkowy Dn32,
- Filtr siatkowy Dn32 (1 szt.),
- Wodomierz JS 3,5 Dn25 $q_p = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$,

- Zawór odcinający grzybkowy Dn32,
- Zawór antyskażeniowy Dn32 (1 szt.),
- Zawór odcinający grzybkowy Dn32 ze spustem.

Zestaw wodomierzowy należy montować min. 0,5 m nad posadzką pomieszczenia.

Po wykonaniu zespołu wodomierzowego należy wykonać podłączenie wewnętrznej instalacji wody na poziomie piwnic oraz przyziemia (ul. Niwa 8) najkrótszą trasą.

Przewidywane pomieszczenia do zabudowy zestawu wodomierzowego nie posiadają kanalizacji sanitarnej. W pomieszczeniach należy zabudować studzienkę odwadniającą o wym. 400x400x400 mm wraz z pompą zatapialną i odprowadzeniem do najbliższego pionu kanalizacji sanitarnej.

6.4. Roboty ziemne i drogowe

Przed rozpoczęciem robót ziemnych trasę projektowanego wodociągu należy wytyczyć geodezyjnie.

Wykopy.

Przewody sieci wodociągowej układane będą w wykopie otwartym na głębokości ~1,80 m. Roboty ziemne wykonywać w większości mechanicznie. Wykopy wykonać bez naruszania naturalnej struktury gruntu poniżej podsypki piaskowej. Przewiduje się w większości wykop wąskoprzestrzenny o szerokości dna 1,0m i nachyleniu skarp 1:0,6 (zgodnie z normą PN-EN-1610:2002). Wykop o ścianach pionowych należy umocnić poprzez szalowanie balami drewnianymi grubości 50 mm lub stalowymi szalunkami skrzynkowymi. **W miejscu kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykopy wykonywać ręcznie.** Urobek z wykopów pod wodociąg należy odkładać wzdłuż wykopów. Na terenach zielonych należ zdjąć najpierw warstwę humusu grubości około 25 cm i złożyć ją z jednej strony wykopu. Pozostały urobek z wykopu należy złożyć z drugiej strony wykopu. Humus należy rozplantować na całej szerokości wykopu. Nadmiar gruntu na sieci wodociągowej należy rozplantować. Zasypkę wykopu prowadzić warstwami, pierwszą warstwę grubości około 30 cm należy wykonać ręcznie. Materiał zasyпки nie może zawierać kamieni, gruzu itp. Następne warstwy można wykonywać mechanicznie. Każda warstwa winna być odpowiednio zagęszczona.

W związku z koniecznością wykonywania robót metodą rozkopu w obrębie istniejącego pasa jezdnego, należy odbudować nawierzchnie drogi.

UWAGA: W przypadku wystąpienia wód przypadkowych odwodnienie prowadzić poprzez wykonanie rowka o głębokości 20 – 30 cm wzdłuż jednej ze ścian wykopu ze spadkiem równym spadkowi wykopu. Spływającą wodę gromadzić w studziencie zbiorczej, skąd odpompowywać poza teren wykopu.

Zabezpieczenie wykopów.

Miejsce wykonywania robót oznakować i zabezpieczyć taśmą (na okres nocy oświetlić). W trakcie robót należy zabezpieczyć dojazd do poszczególnych posesji poprzez miejscowe zasypanie wykopu lub wykonanie mostka dojazdowego do posesji. W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy zabezpieczyć istniejące uzbrojenie (gazociąg i energetyczne). Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą BN-83/8836-02 – Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Ułożenie przewodu wodociągowego.

Wszelkie prace ziemne i montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom III. Sieci wodociągowe.” Wodociąg ułożony zostanie na podłożu z piasku, przygotowanym poprzez zagęszczenie. W przypadku, gdy grunt rodzimy stanowią piaski obsypkę rurociągu wykonać gruntem rodzimym. Natomiast, gdy w gruncie rodzimym występują kamienie, iły, gliny itp. obsypkę należy wykonać piaskiem dostarczonym na teren budowy. Zасыпки wykopów dokonywać po wykonaniu próby ciśnienia, dezynfekcji wodociągu i inwentaryzacji geodezyjnej rurociągu.

6.5. Obliczenia bloków oporowych.

Na takie kształtki jak trójniki oraz łuki oddziałuje siła parcia wywołana ciśnieniem wody, dążąca do wyrwania kształtki z sąsiednich złączy. Dla zabezpieczenia przewodu przed rozerwaniem złączy, zabezpiecza się rurociąg blokami oporowymi w miejscach zmiany kierunku prowadzenia sieci wodociągowej oraz zabudowy trójników, aby siła parcia nie przekracza wytrzymałości gruntu. Z uwagi na brak badań wytrzymałości gruntu, zakłada się bezpiecznie niską jego wartość na poziomie $\sigma = 2 \text{ kg/cm}^2$. Największa siła parcia wystąpi w czasie próby hydraulicznej przewodu, gdy ciśnienie w przewodzie osiągnie wartość $p = 10 \text{ bar}$.

Bloki oporowe dobrano na podstawie normy BN-81 9192-02.

Dobrene bloki oporowe przedstawiono na rysunku nr 07-11/16/IS.

Na załamaniach trasy pod kątem $< 22^\circ$ nie ma potrzeby stosowania bloku oporowego, gdyż powierzchnia łuku jest większa niż powierzchnia wynikająca z obliczeń bloku oporowego. Należy natomiast zwrócić szczególną uwagę na bardzo staranne zagęszczenie gruntu stanowiącego oparcie dla łuku.

Warunkiem odpowiedniej skuteczności działania bloków oporowych jest wylanie betonu na rodzimym gruncie. Aby zabezpieczyć kształtkę z PE przed chemicznym oddziaływaniem betonu powinno się stosować folię oddzielającą z tworzywa. Wszystkie bloki oporowe wykonać z betonu C16/20.

6.6. Blok podporowy pod zasuwy i hydranty.

Bloki podporowe pod zasuwy oraz hydrantami należy wykonać z betonu C16/20 o wym. 30x30x10 cm.

6.7. Przeszkody.

Sieć wodociągowa krzyżuje się z kanalizacją sanitarną, kablami elektrycznymi i teletechnicznymi oraz siecią ciepłowniczą i gazową.

W miejscu skrzyżowania projektowanego wodociągu z istniejącymi kablami teletechnicznymi i energetycznymi należy wykonać zabezpieczenia kabli poprzez ułożenie na nich osłon rurowych, dwudzielnych typu „Arot” o długości po 0,5m z każdej strony poza obrys sieci wodociągowej, zgodnie z normą PN-76/E-05125. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Wszystkie roboty ziemne wykonywać ręcznie zgodnie z zaleceniami właścicieli poszczególnych sieci, których należy powiadomić o terminie przestąpienia do robót.

W celu dokładnego zlokalizowania kabli energetycznych należy przed przystąpieniem do robót wykonać przekopy kontrolne. Skrzyżowania i zbliżenia wodociągu z kablami energetycznymi należy wykonać stosując następujące średnice rur ochronnych zgodnie z normą PN-76/E- 05125:

- dla kabli 1 kV rury o średnicy minimum 110 mm koloru niebieskiego,
- dla kabli SN rury minimum 160 mm koloru czerwonego.

W przypadku odkrycia kabli podczas prac ziemnych, przed przystąpieniem do robót montażowych, należy uzgodnić z TAURON Dystrybucja Oddział w Będzinie sposób zabezpieczenia kabli – obowiązek spoczywa na wykonawcy robót. Wszystkie prace w pobliżu istniejących kabli prowadzić pod nadzorem pracownika Tauron Dystrybucja zgodnie z wytycznymi zawartymi w uzgodnieniu - pismo w załączeniu.

Skrzyżowania z siecią ciepłowniczą zaprojektowano z zachowaniem wymaganych odległości.

Zgodnie z wytycznymi Tauron Ciepło skrzyżowania z siecią ciepłowniczą należy wodociąg prowadzić w stalowej rurze ochronnej z wypełnieniem termoizolacyjnym o dł. 1,0 m poza zewnętrznym obrys sieci ciepłowniczej. Wszystkie prace w obrębie skrzyżowań z siecią ciepłowniczą prowadzić zgodnie z uzgodnieniem Tauron Ciepło – pismo w załączeniu.

Skrzyżowania z gazociągiem zaprojektowano zachowując wymagane odległości. Prace w obrębie sieci gazowej należy prowadzić zgodnie z wytycznymi zawartymi w uzgodnieniu PSG – pismo w załączeniu.

6.8. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja wodociągu

Próba szczelności wodociągu.

Dla sprawdzenia szczelności przewodu należy wykonać próbę ciśnieniową hydrauliczną. Próbę wykonywać po ułożeniu przewodu w ziemi. Wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne. Odcinek przewodu poddawany próbie winien być na całej długości zabezpieczony przed jakimkolwiek przemieszczeniem. Próbę ciśnieniową należy wykonać na ciśnienie próbne: 1,0 MPa. Wymaganą procedurę badania szczelności odcinków przewodu z zastosowaniem próby hydraulicznej przedstawia norma PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wymogi normy nie uwzględniają zjawiska pęcznienia rurociągów wykonanych z tworzyw termoplastycznych. W związku z powyższym podczas wykonywania próby należy kierować się również wskazówkami podanymi przez producenta rur w informatorach technicznych.

Płukanie i dezynfekcja wodociągu.

Wodociąg przed oddaniem do eksploatacji należy przepłukać czystą wodą, przy zachowaniu prędkości przepływu gwarantującej oczyszczenie przewodu z zanieczyszczeń mechanicznych. Następnie wodociąg poddać dezynfekcji wodą chlorową powstałą z rozpuszczenia podchlorynu wapnia lub sodu, zawierającą co najmniej 50 mg Cl_2/dm^3 , przy kontakcie wynoszącym 24h. Po tym okresie kontaktu, pozostałość chloru w wodzie winna wynosić ok. 10 mg Cl_2/dm^3 . Po wykonaniu dezynfekcji rurociąg należy ponownie przepłukać wodą wodociągową. Następnie pobrać próbki wody i wykonać analizę bakteriologiczną w laboratorium Sanepid-u.

6.9. Inwentaryzacja geodezyjna.

Przed zasypaniem wodociągu należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej z uwzględnieniem współrzędnych x, y, z. Inwentaryzację geodezyjną należy przygotować również na nośniku elektronicznym.

7. Uwagi końcowe.

Prowadzone roboty należy wykonywać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.03 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47/03 poz. 401);
- Wymogami BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno – ściekowych w gospodarce komunalnej C.T.B.K.–1989 r.;
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych;

- PN –B-10725: 1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania;
- PN–B-10736: 1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Część II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Wykopy na czas realizacji wodociągu należy oznakować i zabezpieczyć przez ich ogrodzenie przed dostępem osób trzecich. Należy zwrócić szczególną uwagę na fakt, że roboty montażowe i ziemne wykonywane będą również w drogach powiatowych, które winny zostać oznakowane w jednoznaczny sposób informujący kierowców o prowadzonych pracach, jak również możliwości obecności ludzi i sprzętu w pasie drogowym.

Producenci materiałów zastosowanych w projekcie, zostali podani przykładowo. Stosowane materiały winny zachować parametry i sprawność techniczną, co najmniej na poziomie materiałów wytypowanych w niniejszym opracowaniu. Stosowane materiały muszą posiadać decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie na terenie Polski wydane przez COBRTI Instal W-wa lub ITB w Warszawie.

Warunki realizacji inwestycji i uwagi końcowe:

1. Sieć przed rozpoczęciem robót wyznaczyć geodezyjnie, a po zakończeniu robót, po zmontowaniu rurociągu przed jego zasypaniem dokonać inwentaryzacji powykonawczej.
2. Roboty prowadzić pod stałym nadzorem kierownika budowy lub osoby przez niego upoważnionej, posiadającej stosowne kwalifikacje.
3. Opracować plan bezpieczeństwa robót na budowie.
4. W przypadku uszkodzenia urządzeń podziemnych, należy natychmiast powiadomić właściciela urządzeń oraz zabezpieczyć miejsce uszkodzenia.
5. Zabezpieczyć przed uszkodzeniem lub wychyleniem się słupy energetyczne i telekomunikacyjne oraz stałe punkty osnowy geodezyjnej.

8. Informacja BIOZ

8.1. Zakres robót objętych zamierzeniem budowlanym

Niniejsze zamierzenie budowlane obejmuje budowę:

Budowa sieci wodociągowej rozdzielczej z przyłączami w ul. Betonowej i Nowopogońskiej w Czeladzi

Zakres rzeczowy inwestycji

Wodociąg:

Zestawienie projektowanej sieci wodociągowej:

- Dy200x18,2mm - 480,0 mb,
- Dy160x14,6 mb - 210,0 mb,
- Dy125x11,4 mm - 35,0 mb,

- Dy110x10,0 mm - 15,0 mb,
- Dy50x4,6 mm - 25,0 mb,
- Dy40x3,7 mm - 420,0 mb.

- Hydranty ppoż. nadziemne Dn80 6 szt.
- Liczba istniejących przyłączy tylko do podłączenia w studziencie wodomierzowej - 4 szt.
- Liczba istniejących przyłączy tylko do włączenia - 3 szt.
- Liczba istniejących przyłączy tylko do wymiany - 34 szt.

Przewiduje się następującą kolejność realizacji robót:

1. Wytczenie trasy projektowanych sieci.
2. Roboty rozbiórkowe istniejących nawierzchni dróg utwardzonych.
3. Wykonanie wykopów.
4. Roboty montażowe sieci wodociągowej, montaż zasuw i hydrantów.
5. Próby szczelności przewodów.
6. Wykonanie przyłączy wodociągowych.
7. Pomiary geodezyjne przebiegu ułożonej sieci wodociągowej rozdzielczej.
8. Odbiory robót montażowych.
9. Zasyпка wykopów, uporządkowanie terenu w rejonie prowadzonych robót.
10. Odtworzenie nawierzchni dróg.

8.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Na terenie przewidzianym pod powyższą inwestycję występują następujące obiekty budowlane:

- Napowietrzne i podziemne linie energetyczne i telekomunikacyjne.
- Przyłącza i sieci gazowe
- Drogi gminne.

8.3. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Do powyższych elementów należy zaliczyć wymienione w pkt. 8.2 napowietrzne linie energetyczne.

8.4. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

Lp.	Rodzaj zagrożenia	Czas występowania
1.	Wpadnięcie do wykopu	W okresie wykonywania wykopów dla kanałów i rurociągów
2.	Zasypanie ziemią w wykopie	Wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych, układanie (montaż sieci)
3.	Potknięcie się na tym samym poziomie	Przez cały rok

4.	Poślizgnięcie się na tym samym poziomie	
5.	Kontakt z przedmiotem będącym w ruchu	
6.	Rozerwanie się części narzędzi ręcznych	
7.	Najechnanie przez środki transportu drogowego	
8.	Uderzenie przez części ruchome i wirujące	
9.	Uderzenie o nieruchome przedmioty	
10.	Porażenie prądem	Przez cały okres budowy oraz szczególnie w czasie prowadzenia robót w pobliżu i pod czynnymi liniami elektrycznymi
11.	Hałas	W okresie wykonywania wykopów, betonowania, zagęszczania mieszanki betonowej i gruntu, pracy sprężarki
12.	Upadek z wysokości	W okresie wykonywania wykopów i zasypywania ich, montażu elementów prefabrykowanych, montażu, demontażu rusztowań, szalunków, istniejących obiektów
13.	Spadające przedmioty	j. w.
14.	Kontakt z przedmiotami ostrymi	W czasie wykonywania robót: zbrojarskich, betoniarskich i ciesielskich
15.	Kontakt z przedmiotami szorstkimi	W czasie wykonywania robót ciesielskich
16.	Zachłapanie oczu	W czasie betonowania, tynkowania, malowania metalowych elementów
17.	Zaprószenie oczu	W czasie cięcia drewna
18.	Wdychanie substancji szkodliwych	W czasie robót malarskich i izolacyjnych
19.	Wibracje	W czasie robót rozbiórkowych nawierzchni drogowej przy użyciu narzędzi pneumatycznych i zagęszczania mieszanki betonowej
20.	Poparzenie	W czasie wykonywania prac spawalniczych
21.	Promieniowanie podczerwone i nadfioletowe	
22.	Wybuch gazu	

8.5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Celem instruktażu jest teoretyczne i praktyczne zapoznanie pracowników z warunkami bezpieczeństwa i higieny pracy w przebiegu robót. Polega ona na praktycznym i poglądowym omówieniu istniejących lub mogących wystąpić zagrożeń, a także wskazania metod i środków

zapobiegawczych.

W czasie instruktażu należy:

- zapoznać z bezpiecznymi metodami pracy (teoretycznie i praktycznie)
- przeanalizować wspólnie z pracownikami istniejące warunki i zagrożenia na stanowisku pracy
- omówić najczęściej spotykane przypadki nieprzestrzegania przepisów i zasad BHP przez pracowników i ich związek z wypadkami przy pracy łączyć zagadnienia zawodowe z problematyką BHP

Do zagadnień, które należy omówić w ramach instruktażu należą:

- zasady dyscypliny pracy w oparciu o regulamin pracy
- ogólne przepisy dotyczące poruszania się pracowników po drogach i przejściach oraz zachowania podczas przewozu środkami transportowymi
- zagrożenia wypadkowe związane ze stanowiskiem pracy
- wytyczne prawidłowej organizacji pracy, zasady i przepisy dotyczące używania i konserwacji narzędzi
- kultura miejsca pracy
- rodzaj, sposób użycia i przechowywania sprzętu ochrony osobistej, odzieży ochronnej i roboczej
- obowiązki zgłoszenia uszkodzeń ciała i korzystania z pierwszej pomocy
- zawiadomienie kierownictwa o każdym wypadku przy pracy i awarii
- higiena osobista (mycie rąk, korzystanie z urządzeń sanitarnych), normy dźwigania i podnoszenia ciężarów,
- ochrona przeciwpożarowa
- prawa i obowiązki pracowników, szczególnie prawo odmowy wykonywania pracy, gdy zagraża ona życiu lub zdrowiu pracownika

Instruktaż przeprowadza mistrz (majster) wyznaczony przez kierownika budowy. Nadzór nad prawidłowym szkoleniem pracowników sprawuje kierownik budowy, grup robót itp.

Szkolenie winno być zaewidencjonowane w książce szkolenia, a jego odbycie winno być potwierdzone podpisem pracownika.

8.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia

a) Środki ochrony osobistej

Pracownicy wykonujący roboty ziemne i instalacyjne w drodze i pasie drogowym zobowiązani są chodzić w kamizelkach ostrzegawczych. Pracownicy zatrudnieni przy robotach, przy których może nastąpić uderzenie przez ruchome bądź nieruchome przedmioty

(np. roboty ciesielskie, zbrojarskie, betoniarskie, montaż elementów prefabrykowanych, rusztowań), zobowiązani są do używania kasków ochronnych.

Każde wejście do studzienek rewizyjnych na istniejącej kanalizacji wymaga zastosowania przez pracowników odpowiednich środków ochrony dróg oddechowych.

Sprzęt i narzędzia używane podczas pracy należy utrzymywać w stałej sprawności technicznej. Każda grupa robocza powinna posiadać apteczkę podręczną z wyposażeniem materiałów opatrunkowych i pierwszej pomocy.

b) Zabezpieczenie materiałów niebezpiecznych

- gazy techniczne propan-butan, które należy przechowywać w pomieszczeniach wykonanych z siatki stalowej z dachami o lekkiej konstrukcji. Butle używane do prac spawalniczych będą przemieszczane na wózku dwukołowym, a zawory będą chronione przed uszkodzeniem. Magazyn na gazy należy wyposażać w gaśnicę.
- rozpuszczalniki i farby do malowania konstrukcji stalowej należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych w osobnym-posiadającym wentylację grawitacyjną magazynie

c) Zabezpieczenie wykonawstwa robót

Wszelkie roboty należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną oraz przestrzegać przepisów i zasad BHP.

Kierownik budowy powinien zwrócić uwagę na prawidłowe wykonywanie umocnień wykopów wąskoprzestrzennych i innych robót ziemnych zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Operatorzy ciężkiego sprzętu budowlanego muszą posiadać specjalistyczne uprawnienia.

Na terenie budowy powinna być apteczka podręczna.

Należy dopilnować stosowania kasków i odzieży ochronnej oraz sprawdzać stan podręcznego sprzętu i sprzętu ciężkiego. Teren robót sieciowych i drogowych należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami o ruchu drogowym. Teren powinien być oznakowany tak, aby zwracał uwagę uczestników komunikacji na plac budowy i wynikające z tego powodu niebezpieczeństwa oraz skłaniał ich do ostrożnego zachowania. Wjazd i wyjazd z placu budowy nie może powodować zakłóceń w ruchu.

Prace montażowe zbiorników wykonywać z rusztowań ustawionych na stabilnym podłożu.

Pracownicy powinni być wyposażeni w indywidualne środki ochrony do prac na wysokości.

Wykopy zabezpieczyć barierami ochronnymi lub taśmą PE.

Prace na czynnych urządzeniach energetycznych należy prowadzić po ich wyłączeniu spod napięcia i sprawdzeniu jego braku oraz obustronnym uziemieniu.

Otwierania pokryw studzienek na istniejącej kanalizacji należy dokonywać za pomocą haków lub podnośników, wykonanych z materiałów nieiskrzących.

Do oświetlania kanałów należy używać hermetycznie zamkniętych elektrycznych lamp akumulatorowych o napięciu do 25V lub bateryjnych latarek o konstrukcji przeciwwybuchowej.

Przed wejściem do studzienki rewizyjnej należy przewietrzyć kanał, zdejmując pokrywę włączowe z dwóch najbliższych studzienek.

Po zakończeniu wierzenia kanału należy sprawdzić, za pomocą analizatorów chemicznych albo lampy bezpieczeństwa, czy w studni nie występują substancje szkodliwe dla zdrowia lub niebezpieczne.

Podczas schodzenia do kanału należy sprawdzać stan techniczny stopni lub klamer żłazowych.

Pracownicy wykonujący roboty w kanale powinni posiadać przy sobie urządzenia do wykrywania i sygnalizacji obecności gazu oraz zapaloną lampę bezpieczeństwa.

Przy stanowisku pracy obok włączu powinny znajdować się: podręczna apteczka, zapasowe latarki elektryczne i odpowiedniej długości linka asekuracyjna.

Pracownikom czuwającym przy włączu nie wolno opuszczać swego stanowiska przez cały czas pracy w kanale.

Prace prowadzone przy liniach napowietrznych niskiego napięcia w odległości mniejszej niż 3 m oraz w odległości 5m od linii napowietrznej średniego napięcia, należy wykonywać tylko ręcznie lub przy wyłączonym napięciu.

Roboty ziemne w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia prowadzić pod nadzorem właściciela danego uzbrojenia.

W zakresie zabezpieczenia ppoż. należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem istniejące hydranty oraz zapewnić do nich swobodny dojazd.

9. Wykaz materiałów.

L.p.	Materiał	Producent	Ilość	Jedn.
1.	Rura PE 100 SDR 11 Dy200x18,2 PN16	Wavin lub równorzędne	480	mb
2.	Rura PE 100 SDR 11 Dy160x14,6 PN16	Wavin lub równorzędne	210	mb
3.	Rura PE 100 SDR 11 Dy125x11,4 PN16	Wavin lub równorzędne	35	mb
4.	Rura PE 100 SDR 11 Dy110x10,0 PN16	Wavin lub równorzędne	15	mb
5.	Rura PE 100 SDR 11 Dy50x4,6 PN16	Wavin lub równorzędne	25	mb
6.	Rura PE 100 SDR 11 Dy40x3,7 PN16	Wavin lub równorzędne	420	mb
7.	Trójnik redukcyjny PE100 SDR11 Dy200/160	Wavin lub równorzędne	3	szt.
8.	Trójnik redukcyjny PE100 SDR11 Dy200/125	Wavin lub równorzędne	1	szt.
9.	Trójnik redukcyjny PE100 SDR11 Dy200/90	Wavin lub równorzędne	39	szt.
10.	Trójnik redukcyjny PE100 SDR11 Dy160/110	Wavin lub równorzędne	2	szt.
11.	Trójnik redukcyjny PE100 SDR11 Dy160/63	Wavin lub równorzędne	7	szt.
12.	Trójnik równoprzelotowy PE100 SDR11 Dy50x4,6	Wavin lub równorzędne	1	szt.
13.	Tuleja kołnierzowa PE100 SDR11 Dy200	Wavin lub równorzędne	2	szt.
14.	Tuleja kołnierzowa PE100 SDR11 Dy125	Wavin lub równorzędne	10	szt.
15.	Tuleja kołnierzowa PE100 SDR11 Dy110	Wavin lub równorzędne	2	szt.
16.	Kołnierz specjalny zabezpieczony przed przesunięciem Dn200 dla rur PE200	Hawle	2	szt.
17.	Kołnierz specjalny zabezpieczony przed przesunięciem Dn150 dla rur PE160	Hawle	4	szt.
18.	Zasuwa do przyłączy domowych Dn32 PN16 obustronnie ze złączką typu ISO nr kat. 2600 wraz z kolumną i skrzynką uliczną	Hawle	46	szt.
19.	Zasuwa do przyłączy domowych Dn40 PN16 obustronnie ze złączką typu ISO nr kat. 2600 wraz z kolumną i skrzynką uliczną	Hawle	1	szt.
20.	Zasuwa kołnierzowa krótka Dn100 PN16 nr kat. 4000E2 wraz z kolumną i skrzynką uliczną	Hawle	6	szt.
21.	Zasuwa kołnierzowa krótka Dn150 PN16 nr kat. 4000E2 wraz z kolumną i skrzynką uliczną	Hawle	2	szt.
22.	Zasuwa kołnierzowa krótka Dn200 PN16 nr kat. 4000E2 wraz z kolumną i skrzynką uliczną	Hawle	2	szt.

L.p.	Material	Producent	Ilość	Jedn.
23.	Kształtka FFR Dn100/Dn80	Hawle	6	szt.
24.	Mufa redukcyjna elektrooporowa PE 100 SDR 11 Dy63/40	Wavin lub równorzędne	7	szt.
25.	Mufa redukcyjna elektrooporowa PE 100 SDR 11 Dy50/40	Wavin lub równorzędne	38	szt.
26.	Redukcja PE 100 SDR 11 Dy160/125	Wavin lub równorzędne	5	szt.
27.	Redukcja PE 100 SDR 11 Dy90/50	Wavin lub równorzędne	47	szt.
28.	Hydrant nadziemny H4 sztywny Dn80 nr kat. 5053H4	Hawle	6	szt.
29.	Łuk kołnierzowy Dn80/90° PN16 ze stopką nr kat. 290	Hawle	6	szt.
30.	Taśma ostrzegawcza niebieska z wkładką z drutu YDY 1x1,5 mm ²		800	mb
31.	Złączka przejściowa – kolano PE40/Mos32 GZ	Insmetal	45	szt.
32.	Zawór grzybkowy odcinający Dn32	Perfexim	90	szt.
33.	Zawór grzybkowy odcinający Dn32 ze spustem do prób ciś.	Perfexim	45	szt.
34.	Wodomierz skrzydełkowy JS 3,5; Dn25 q=3,5m ³ /h	Apator	45	szt.
35.	Zawór antyskażeniowy EA-RV 281 Dn32	Honeywell	45	szt.
36.	Filtr siatkowy Dn32	Perfexim	45	szt.
37.	Szyna montażowa wodomierza JS 3,5 Dn25	Apator	45	szt.
38.				