



**Inwestor:** *Zakład Inżynierii Komunalnej  
ul. Będzińska 64  
41-250 Czeladź*

**Temat zadania:** Projekt budowy sieci wodociągowej rozdzielczej wraz z przełączeniem istniejących przyłączy w ul. Będzińskiej w Czeladzi na działkach nr 42, 79, 111, 12/1, 14/1, 45/1.

**Branża:** Instalacyjna.

**Nr projektu:** 30-08/15.

**Stadium:** PBW

**Projektant:** **Magdalena Kostrzewa**

**Projektant:** Lubomir Matczyszyn

**Sprawdzający:** **Jacek Kokowski**

**Wykonał:** Aleksandra Wawrzyniak  
Sławomir Wawrzyniak

Zabrze sierpień 2015 r.

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

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. Przeszkody
  - 6.7. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja wodociągu
  - 6.8. Inwentaryzacja geodezyjna
7. Uwagi końcowe
8. Informacja BIOZ
  - 8.1. Zakres robót objętych zamierzeniem budowlanym
  - 8.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych
  - 8.3. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
  - 8.4. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych
  - 8.5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych
  - 8.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia
9. Wykaz materiałów
10. Załączniki
11. Rysunki
  1. Plan zagospodarowania dz. nr 42, 79, 45/1, 111, 12/1, 14/1 - nr rys. **01-08/15/IS**,

2. Profil podłużny sieci rozdzielczej wodociągowej – Ark. Nr 1. - nr rys. **02-08/15/IS**,
3. Profil podłużny sieci rozdzielczej wodociągowej – Ark. Nr 2. - nr rys. **03-08/15/IS**,
4. Profil podłużny sieci rozdzielczej wodociągowej – Ark. Nr 3. - nr rys. **04-08/15/IS**,
5. Schemat węzłów W1, W2, Op1-5. - nr rys. **05-08/15/IS**,
6. Bloki oporowe. Studzienka Dn1600 z zaworem od- i napowietrzającym. - nr rys. **06-08/15/IS**,
7. Węzły Op1÷5 do włączenia istniejących przyłączy. Włączenie hydrantów Hn1÷8-80. - nr rys. **07-08/15/IS**,

### **3. Cel i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest zaprojektowanie:

- Sieci wodociągowej rozdzielczej w ul. Będzińskiej w Czeladzi

Inwestycja ma na celu wymianę istniejącego, wyeksploatowanego wodociągu stalowego ułożonego w ul. Będzińskiej na nowy z rur PE. Pozwoli ona również na poprawę parametrów jakościowych dostarczanej wody pitnej. Nie przewiduje się demontażu istniejącego wodociągu.

### **4. Podstawa opracowania**

- Zlecenie Inwestora
- Mapy sytuacyjno-wysokościowe do celów projektowych w skali 1:500
- Decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego,
- Wizja lokalna w terenie
- Uzgodnienia z właścicielami działek, przez które przebiega trasa projektowanej sieci
- Obowiązujące normy i przepisy

### **5. Zabudowa i zagospodarowanie terenu**

#### **5.1 Istniejący stan zagospodarowania terenu**

Ul. Będzińska to droga krajów nr 94, wzdłuż której po obu jej stronach znajdują się zabudowane i niezabudowane działki budowlane. W poboczu drogi ułożony jest wodociąg stalowy DN 400, którego stan techniczny jest zły ze względu na długoletnią eksploatację. W drodze ułożone są ponadto przyłącza energetyczne.

W oparciu o opinię geotechniczną o podłożu gruntowym sieci wodociągowej w Czeladzi, ul. Będzińska, opracowaną przez dr inż. Andrzeja Soczawę ustalono, że:

- Grunty warstw I i II stanowią podłoże gruntowe o małej i średniej nośności oraz dużej i średniej odkształcalności.
- Natomiast grunty warstw IIIa i IIIb stanowią podłoże gruntowe o dużej nośności i małej odkształcalności.
- Można w nich wykonać projektowany wodociąg metodą wykopu otwartego z odpowiednim zabezpieczeniem ścian wykopu przed zawaleniem. Po wykonaniu wodociągu należy niezwłocznie zasypać wykopy gruntami odpowiednio zagęszczonymi.
- Występujące w podłożu grunty nasypowe należy zaliczyć do 1 – 3 kategorii, a utwory triasu do 4 – 5 kategorii urabialności gruntów (wg PN-99/B-06050).

## 5.2 Stan prawny terenu

Inwestycja zlokalizowana będzie na działkach nr:

- 14/1, 79, 111, których właścicielem jest Skarb Państwa,
- 12/1, której właścicielem Gmina Czeladź
- 42, której właścicielem jest Gmina Czeladź,
- 45/1, której właścicielem jest Stefan Gos ul. Pusta 20; Czeladź.

## 5.3 Projektowane zagospodarowanie terenu sieci wodociągowej

Projektuje się sieć wodociągową o łącznej długości **1089,00 mb** z rur i kształtek ciśnieniowych PE100, SDR 11 PN 10 o średnicy  $\varnothing$  315 mm uzbrojoną w hydranty przeciwpożarowe żeliwne nadziemne Dn 80 mm. Zapotrzebowanie wody do celów pożarowych zgodnie z normą PN-71/B-02863 oraz PN-71/B-02864 – tj. 5l/s, p.min. 0,2 MPa. Projekt przewiduje 8 hydrantów p.poż.  $\varnothing$  80 z zasuwami odcinającymi.

## 6. Projekt sieci wodociągowej.

### 6.1. Rozwiązanie projektowe.

Sieć wodociągową łącznej długości **1089,00 mb** projektuje się z rur i kształtek ciśnieniowych PE100, SDR 11 PN 10 termozgrzewalnych o średnicy  $\varnothing$  315 mm uzbrojoną w hydranty przeciwpożarowe żeliwne nadziemne Dn 80 mm z miękkim uszczelnieniem grzybka oraz zasuw wodociągowe kołnierzowe  $\varnothing$  80-160mm 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.

#### Zasuw.

Stosować zasuw miękkouszczelnione kołnierzowe krótkie PN10 zbudowane z następujących materiałów: korpus i pokrywa – żeliwo sferoidalne, pokrycie – powłoka z farby epoksydowej zew. i wew. o grubości warstwy min. 250  $\mu$ m, 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.

### Hydranty.

Projektowane hydranty będą służyły do celów p.poż. oraz odwodnienia sieci wodociągowej.

Rodzaj hydrantu – nadziemny na odejściu z zamontowaniem zasuwy odcinającej. Stosować hydranty DN80 włączone do sieci wodociągowej za pomocą odgałęzienia siodłowego DN80 z kołnierzem stalowym galwanizowanym dla rur PE. Hydranty PN10 – 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, 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  $\mu\text{m}$  – dot. korpusu, pokrywy i pokrętła hydrantów nadziemnych, dla pozostałych elementów i hydrantów farba epoksydowa o grubości warstwy min. 200  $\mu\text{m}$ ; uszczelnienia – guma NBR; trzpień – stal nierdzewna.

### Odpowietrzenia.

Odpowietrzanie sieci wodociągowej rozdzielczej realizowane będzie za pomocą zaworu napowietrzającego – odpowietrzającego umieszczonego w studziencie żelbetowej Dn1600. Na odejściu kołnierzowym Dn80 wykonanym po przez trójnik kołnierzowy Dn300 zamontować kształtkę redukcijną FFR Dn80/Dn50 następnie zasuwę odcinającą i kończąc zaworem napowietrzającym Dn50 firmy Hawle (nr kat. 9874). Dno studzienki należy wykonać ze spadkiem w kierunku środka, gdzie należy wykonać otwór  $\phi 100$  w celu odprowadzenia ewentualnych wycieków podczas odpowietrzania. Podbudowę pod studzienką należy wymienić na tłuczniową przesączającą wycieki.

## **6.2. Ułożenie rurociągu**

Łączenie rur PE, dla średnic  $\text{Ø } 315$  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 zgodnie z linią spadków określoną w projekcie. Rurociąg układać w wykopie - na 30 cm warstwie podsypki piaskowej. 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 oporowe 30x30x10 cm z betonu B-20. Miejsce przylegania bloku do kształtki PE należy owinąć 2x 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 rozdzielczej znajdują się istniejące przyłącza, do których projektuje się włączenia i oznaczono je jako Op1÷5. Średnice włączeń dopasowano do średnic istniejących przyłączy:

- Op1 – istniejące przyłącze Dn40 włączenie rurą PE 100 SDR 11 Dy50x4,6;
- Op2 – istniejące przyłącze Dn80 włączenia rurą PE 100 SDR 11 Dy90x8,2;
- Op3 – istniejące przyłącze PE90 włączenie rurą PE 100 SDR 11 Dy90x8,2;
- Op4 – istniejące przyłącze PE63 włączenie rurą PE 100 SDR 11 Dy63x5,8;
- Op5 – istniejące przyłącze PE50 włączenie rurą PE 100 SDR 11 Dy50x4,6.

Wszystkie włączenia należy wykonać poprzez opaskę do nawiercania haku do rur PE Dy315 z odejściem kołnierzowym Dn80.

Dla odejścia Op1 nawiertkę usytuować pionowo. Na tak zabudowane odejście zabudować łuk kołnierzowy Dn80/90°, a następnie zasuwę Dn80 wraz z obudową teleskopową i skrzynką uliczną. Połączenie z istniejącym przyłączem PE90 wykonać za pomocą połączenia kołnierzowego z kołnierzem specjalnym np. firmy Hawle nr kat. 0400.

Dla odejścia Op2 nawiertkę usytuować w poziomie, bezpośrednio w kołnierz odejścia nawiertki zabudować zasuwę Dn50 wraz z obudową teleskopową i skrzynką uliczną. Połączenie z istniejącym przyłączem PE63 wykonać za pomocą połączenia kołnierzowego z kołnierzem specjalnym np. firmy Hawle nr kat. 0400.

Dla odejścia Op3 nawiertkę usytuować w poziomie. Na tak zabudowane odejście zabudować kształtkę FFR Dn80/Dn40 i zasuwę Dn40 wraz z obudową teleskopową i skrzynką uliczną. Połączenie z istniejącym przyłączem PE50 wykonać za pomocą połączenia kołnierzowego z kołnierzem specjalnym np. firmy Hawle nr kat. 0400.

Dla odejścia Op4 nawiertkę usytuować pionowo. Na tak zabudowane odejście zabudować łuk kołnierzowy Dn80/90°, a następnie zasuwę Dn80 wraz z obudową teleskopową i skrzynką uliczną. Połączenie z istniejącym przyłączem wykonać za pomocą połączeń kołnierzowych, na istniejącym przyłączy Dn80 zabudować kołnierz Dn80. Brakujący odcinek między kołnierzami uzupełnić rurą PE100 SDR11 Dy90x8,2.

Dla odejścia Op5 nawiertkę usytuować pionowo. Na tak zabudowane odejście zabudować łuk kołnierzowy Dn80/90°, a następnie po przez kształtkę FFR Dn80/Dn40 należy zabudować zasuwę Dn40 wraz z obudową teleskopową i skrzynką uliczną. Połączenie z istniejącym przyłączem wykonać za pomocą połączeń kołnierzowych, na istniejącym przyłączy Dn40 zabudować kołnierz Dn40. Brakujący odcinek między kołnierzami uzupełnić rurą PE100 SDR11 Dy50x4,6.

Po wykonaniu wykopów kontrolnych w miejscach wykonania włączeń należy ewentualnie skorygować spadkiem nowoprojektowanego odejścia poziom włączenia do istniejących przyłączy. W przypadku braku miejsca na wykonanie włączenia należy odsunąć punkt włączenia wydłużając jednocześnie nowoprojektowany odcinek przyłącza.

#### **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 oraz zgodnie:

#### Ułożenie przewodu wodociągowego.

Wszelkie prace ziemne i montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.” 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 trójkątniki oraz łuki oddziałuje siła parcia wywołana ciśnieniem wody, dążąca do wyrwania kształtki z sąsiednich złączy. Dla zabezpieczenia przewodu przed rozerwaniem złączy, poniżej sprawdza się czy 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  $p = 10 \text{ bar}$ .

#### **6.5.1. Blok oporowy na kolanie PE100 SDR 11 Dy315 mm (węzeł Pz6, W2 – kąt 90°)**

Przekrój rury:  $f = 3,14 \times 31,5^2 / 4 = 779 \text{ cm}^2$

Siła parcia oddziałująca na kolano:  $S = 2 \sin 90/2 \times 779 \times 10 = 7790 \text{ kG}$

Niezbędna powierzchnia bloku oporowego:  $F = 7790/2 = 3895 \text{ cm}^2$

Wysokość bloku przyjęto równą  $h = 50 \text{ cm}$

Niezbędna długość bloku oporowego:  $l = 3895/50 = 77,9 \text{ cm}$  ; przyjęto  $l = 80 \text{ cm}$

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.

#### **6.5.2. Blok oporowy na trójniku DN 315/90 mm**

Siła wzdłużna parcia oddziałująca na trójnik:  $S = 3,14 \times 9^2 \times 31,5/4 = 2003,0 \text{ kG}$

Niezbędna powierzchnia bloku oporowego:  $F = 2003,0/2 = 1001,5 \text{ cm}^2$

Wysokość bloku przyjęto równą  $h = 30 \text{ cm}$

Niezbędna długość bloku oporowego:  $l = 1001,5/30 = 33,4 \text{ cm}$  ; przyjęto  $l = 40 \text{ cm}$

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.

#### **6.5.3. Blok podporowy pod zasuwę.**

Bloki podporowe pod zasuwę należy wykonać z betonu C16/20 wym. jak na rys. nr 08-12/14/IS.

### **6.6. Przeszkody**

W miejscu skrzyżowania projektowanego wodociągu z istniejącymi kablami teletechnicznymi i energetycznymi należy wykonać zabezpieczenia kabli poprzez ułożenie na nich osłon rurowych, dwudzielnych typu „Arot” do kabli DN 110 i 160 o długości 3m, 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 (jeden przypadek na trasie) należy wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125. W przypadku odkrycia kabli podczas prac ziemnych, przed przystąpieniem do robót montażowych, należy uzgodnić z Zakładem Energetycznym Oddział w Czeladzi sposób zabezpieczenia kabli – obowiązek spoczywa na wykonawcy robót. Wszystkie prace w pobliżu istniejących kabli prowadzić pod nadzorem pracownika Zakładu Energetycznego. Przy skrzyżowaniach sieci wodociągowej z gazociągiem należy wykonać zabezpieczenia zgodnie z PN-91/M-34501. We wskazanych kolizjach nowoprojektowanej sieci wodociągowej z gazociągiem należy

wykonywać ręcznie i pod nadzorem branżowym pracownika GSG Rejon Dystrybucji Gazu w Świętochłowicach.

### **6.7. 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 pełzania 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  $\text{Cl}_2/\text{dm}^3$ , przy kontakcie wynoszącym 24h. Po tym okresie kontaktu, pozostałość chloru w wodzie winna wynosić ok. 10 mg  $\text{Cl}_2/\text{dm}^3$ . Po wykonaniu dezynfekcji rurociąg należy ponownie przepłukać wodą wodociągową. Następnie pobrać próbki wody i wykonać analizę bakteriologiczną w laboratorium Sanepid-u.

### **6.8. 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 wykonawstwa i odbioru robót budowlano-montażowych Część II Instalacja sanitarna i ciepła”. 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 w ul. Będzińskiej w Czeladzi**

#### **Zakres rzeczowy inwestycji**

Wodociąg:

#### **Zestawienie projektowanej sieci wodociągowej:**

- długość sieci wodociągowej Dy315PE - 1063,6 m.
- Hydranty ppoż. nadziemne Dn80 8 szt.

Przewiduje się następującą kolejność realizacji robót:

1. Wytyczenie trasy projektowanych sieci.
2. Roboty rozbiórkowe istniejących nawierzchni dróg utwardzonych.
3. Wykonanie wykopów.
4. Roboty montażowe sieci wodociągowej, montaż zasuw i hydrantów.
5. Wykonanie przewiertów pod drogami.
6. Próby szczelności przewodów.
7. Wykonanie przyłączy wodociągowych.
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
- Podziemna sieć teletechniczna
- Sieć gazowa
- 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**

<b>Lp.</b>	<b>Rodzaj zagrożenia</b>	<b>Czas występowania</b>
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.	Najechanie 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 pogładowym 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 obowiązek 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 pokrywy włączowe z dwóch najbliższych studzienek.

Po zakończeniu wietrzenia 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 włączowych.

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

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

Pracownikom czuwającym przy władze 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.**

<b>L.p.</b>	<b>Material</b>	<b>Producent</b>	<b>Ilość</b>	<b>Jedn.</b>
1	Rura PE 100 SDR 11 Dy315x28,6 PN10	Wavin lub równorzędne	1100	mb
2	Rura PE 100 SDR 11 Dy90x8,2 PN10	Wavin lub równorzędne	20	mb
3	Rura PE 100 SDR 11 Dy63x5,8 PN10	Wavin lub równorzędne	2	mb
4	Rura PE 100 SDR 11 Dy50x4,6 PN10	Wavin lub równorzędne	8	mb
5	Uniwersalna opaska do nawiercania z odejściem kołnierzowym Dn80 do zabudowy na sieci PE315 firmy Hawle nr kat. 5230	Hawle	13	szt.
6	Zasuwa kołnierzowa krótka Dn40 PN16 nr kat. 4000 wraz z kolumną i skrzynką uliczną	Hawle	2	szt.
7	Zasuwa kołnierzowa krótka Dn50 PN16 nr kat. 4000E2 wraz z kolumną i skrzynką uliczną	Hawle	2	szt.
8	Zasuwa kołnierzowa krótka Dn80 PN16 nr kat. 4000E2 wraz z kolumną i skrzynką uliczną	Hawle	10	szt.
9	Zasuwa kołnierzowa krótka Dn300 PN16 nr kat. 4000E2 wraz z kolumną i skrzynką uliczną	Hawle	3	szt.
10	Kształtka FFR Dn80/Dn40	JAFAR	2	szt.
11	Kształtka FFR Dn80/Dn50	JAFAR	2	szt.
12	Trójnik kołnierzowy żeliwny Dn300 z odejściem kołnierzowym Dn80	Hawle	1	szt.
13	Zawór napow. – odpowietrzający kołnierzowy Dn 50 PN16 nr kat. 9874	Hawle	1	szt.
14	Kołnierz specjalny zabezpieczony przed przesunięciem Dn300 dla rur PE315 nr kat. 0400	Hawle	6	szt.
15	Kołnierz specjalny zabezpieczony przed przesunięciem Dn80 dla rur stalowych	Hawle	1	szt.
16	Kołnierz specjalny zabezpieczony przed przesunięciem Dn80 dla rur stalowych	Hawle	1	szt.
17	Hydrant nadziemny H4 sztywny Dn80 nr kat. 5053H4	Hawle	8	szt.
18	Łuk kołnierzowy Dn80/90° PN16 ze stopką nr kat. 290	Hawle	8	szt.
19	Tuleja kołnierzowa PE100 SDR 11 Dy 90x8,2 PN16	Wavin lub równorzędne	27	szt.
20	Tuleja kołnierzowa PE100 SDR 11 Dy 63x5,8 PN16	Wavin lub równorzędne	1	szt.
21	Tuleja kołnierzowa PE100 SDR 11 Dy 50x4,6 PN16	Wavin lub równorzędne	3	szt.
22	Mufa do zgrzewania elektrooporowego PE100 SDR 11 Dy90	Wavin lub równorzędne	1	szt.
23	Mufa do zgrzewania elektrooporowego PE100 SDR 11 Dy63	Wavin lub równorzędne	1	szt.
24	Mufa do zgrzewania elektrooporowego PE100 SDR 11 Dy50	Wavin lub równorzędne	1	szt.
25	Kołnierz specjalny dwukomorowy do podłączenia rur stalowych Dn40 PN16 nr kat. 7101	Hawle	1	szt.

<b>L.p.</b>	<b>Material</b>	<b>Producent</b>	<b>Ilość</b>	<b>Jedn.</b>
26	Kołnierz specjalny dwukomorowy do podłączenia rur stalowych Dn80 PN16 nr kat. 7601	Hawle	1	szt.
27	Taśma ostrzegawcza niebieska z wkładką z drutu YDY 1x1,5 mm <sup>2</sup>		1100	mb
28	Studzienka żelbetowa Dn 1600 włączowa wraz z pokrywą typu lekkiego		1	kpl.
29	Łuk kołnierzowy Dn300/90°	Hawle	1	szt.
30	Łuk kołnierzowy Dn80/90°	Hawle	2	szt.