



# GEOKART – INTERNATIONAL Sp. z o.o.

35-113 RZESZÓW, ul. Wita Stwosza 44  
fax (0-17) 8564947, 86 414 62 tel. (0-17) 85 65 304,  
e-mail: [geokart@geokart.com.pl](mailto:geokart@geokart.com.pl)

|                        |   |
|------------------------|---|
| OBIEKT:                | BUDOWA SYSTEMU ZAOPATRYWANIA W WODĘ MIEJSCOWOŚCI ROPIENKA<br>WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ I URZĄDZENIAMI TECHNICZNYMI SIECI (SIEĆ<br>WODOCIĄGOWA, STACJA UZDATNIANIA WODY I ZBIORNIK<br>BEZODPŁYWOWY NA WODY POPŁUCZNE, BUDOWA SIECI<br>ENERGETYCZNYCH NN ZASILAJĄCYCH URZĄDZENIA ORAZ BUDOWA<br>DROGI DOJAZDOWEJ)<br><b>CZĘŚĆ 1 -BUDOWA SIECI ROZDZIELCZEJ NA TERENIE<br/>MIEJSCOWOŚCI ROPIENKA</b> |
| LOKALIZACJA:           | MIEJSCOWOŚĆ ROPIENKA<br>GMINA USTRZYKI DOLNE<br>POWIAT BIESZCZADZKI<br>WOJEWÓDZTWO PODKARPACKIE   |
| INWESTOR:              | GMINA USTRZYKI DOLNE<br>UL. KOPERNIKA 1, 38-700 USTRZYKI DOLNE  |
| RODZAJ<br>OPRACOWANIA: | <b><u>PROJEKT WYKONAWCZY</u></b><br><b><u>CZĘŚĆ 1</u></b>   |
| EGZEMPLARZ:            | <b><u>1</u></b>   |

## **Autorzy opracowania:**

| Lp. | Branża             | Funkcja      | Imię, nazwisko,<br>nr uprawnień             | Data      | Podpis |
|-----|--------------------|--------------|---|-----------|--------|
|     | Projektant wiodący |              | Mgr inż. Iwona Rybak<br>PDK/0082/PWOS/05    | 08.2016r. |        |
| 1.  | SANITARNA          | Projektant   | Mgr inż. Iwona Rybak<br>PDK/0082/PWOS/05    | 08.2016r. |        |
| 2.  | SANITARNA          | Sprawdzający | Mgr inż. Lidia Wozowicz<br>PDK/0040/POOS/12 | 08.2016r. |        |

**Rzeszów, sierpień 2016r.**

---

## **CZĘŚĆ 1 – CZĘŚĆ OPISOWA**

## **CZĘŚĆ 2 - RYSUNKOWA**

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Projekt zagospodarowania terenu, skala 1:500 | rys. nr 1 |
| 2. Profile                                      | rys. nr 2 |
| 3. Rysunki szczegółowe                          | rys. nr 3 |

---

## **Opis techniczny projektu wykonawczego**

Dla zadania pn. „Budowa wodociągu w miejscowości Ropienka”

### **CZĘŚĆ 1-BUDOWA SIECI ROZDZIELCZEJ**

#### **1. Podstawa opracowania:**

Podstawą opracowania są następujące dokumenty:

- Umowa pomiędzy Gminą Ustrzyki Dolne, a Geokart-International Sp. z o.o.
- Mapy do celów projektowych opracowane na podstawie zaktualizowanych map zasadniczych, przyjętych do zasobu Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej,
- Dokumentacja geotechniczna,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane – tekst jednolity Dz. U. 2006r. nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami,
- Wizja lokalna w terenie,
- Polskie Normy powołane w przepisach techniczno-budowlanych.

#### **2. Przedmiot, cel i zakres inwestycji**

Planowana inwestycja obejmuje budowę nowych odcinków sieci wodociągowej rozdzielczej od zbiornika wyrównawczego do odbiorców na terenie miejscowości Ropienka.

Inwestycja ma na celu uporządkowanie systemu rozdziału wody do budynków i jest częścią zadania, którego pozostały zakres obejmuje: remont zbiornika wyrównawczego, remont drogi dojazdowej do stacji uzdatniania wody, budowę ujęcia wody oraz budowę stacji uzdatniania wody.

##### *Opis działania całego systemu*

Ujęcie wody stanowią studnia S-1 i S-2 z ujęć woda surowa trafia na stację uzdatniania skąd transportowana jest do zbiornika wyrównawczego. Ze zbiornika woda grawitacyjnie rozprowadzana jest do odbiorców. Niniejsze opracowanie obejmuje projekt wykonawczy przewodów rozdzielczych od zbiornika do odbiorców.

#### **3. Opis projektowanej sieci wodociągowej**

W wyniku analizy istniejącego stanu zabudowy oraz wymagań stawianych przez Inwestora projektuje się rozgałęźny układ sieci z wykorzystaniem istniejącego zbiornika wyrównawczego końcowego.

Projektowana sieć wodociągowa będzie wykonana:

- z rur ciśnieniowych z PE100 SDR 17 w zakresie średnic PE 160, PE90mm, PE63mm
- z rur ciśnieniowych i PE100 SDR 11 dla PE32, PE40. Podłączenie przyłączy z siecią zaprojektowano poprzez zastosowanie opasek, i trójników. Bezpośrednio za włączeniem projektuje się zasuwę z wprowadzeniem teleskopowym i skrzynką do zasuw.

---

Sieć oprócz zaopatrzenia w wodę do celów socjalno-bytowych spełniać będzie również rolę przeciwpożarową. Zakłada się, że odległość pomiędzy hydrantami nie przekroczy 150 m. Ponadto wszystkie hydranty usytuowane będą w odległości nie dalej niż 15 m od krawędzi najbliższej drogi.

Sieć wodociągowa, stanowiąca równocześnie źródło wody do celów przeciwpożarowych, będzie spełniać ponadto następujące wymagania:

- ciśnienie na hydrantach zewnętrznych nie będzie niższe niż 0,2MPa, a maksymalne ciśnienie hydrostatyczne w sieci nie będzie wyższe niż 1,6 MPa,
- wydajność nominalna hydrantu zewnętrznego przy ciśnieniu nominalnym 0,2MPa mierzonym na zaworze hydrantowym podczas poboru wody, nie będzie niższa niż 10 l/s,
- napełnienie zbiornika wyrównawczego minimum 72 m<sup>3</sup>
- hydranty zewnętrzne zaopatrzone będą w zawory odcinające,
- poszczególne odcinki sieci obwodowej oraz sieci odgałęzionych zaopatrzone będą w zawory odcinające.

Przyjęte założenia w projekcie budowlanym dotyczące projektowanej sieci wodociągowej w pełni zapewniają wymaganą ilość wody 10 l/s przy ciśnieniu na hydrancie 0,2MPa (dla najbardziej niekorzystnego usytuowania w terenie) do gaszenia pożaru.

Zaprojektowano hydranty naziemne Dn80 zblokowanych zgodnie z planem zagospodarowania. Dolna krawędź nasady hydrantu na wysokości 64 cm (+10) od poziomemu terenu.

#### *Przewody wodociągowe*

Teren objęty niniejszym opracowaniem charakteryzuje się typową zabudową mieszkaniową.

Wobec powyższych obliczeń i uwzględniając charakter poboru średnicę rurociągów głównych PE 160 przyjęto tak, aby sieć wodociągowa spełniała wymogi ppoż. Taki warunek w pełni pokrywa zapotrzebowanie w wodę projektowanego obszaru ze 100% zapasem.

Przewody sieci wodociągowej projektuje się z rur ciśnieniowych PE 100 SDR17 PN10 i PE 100SDR17 PN16. Trasę wodociągu należy oznakować dwoma taśmami koloru niebieskiego:

- znakującą z wkładką metalową ułożoną bezpośrednio na rurze
- ostrzegawczą ułożoną ponad rurą w odległości 40-60cm.

Miejsce usytuowania zasuw należy oznaczyć tabliczkami umieszczonymi na słupkach znacznikowych betonowych.

Przy układaniu przewodów ciśnieniowych należy spełnić warunki podane w normie PN-ENV 1046:2007 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków. Praktyka instalowania pod ziemią” oraz instrukcji montażu opracowanej przez producenta.

#### *Armatura*

Uzbrojenie sieci wodociągowej stanowią:

- 
- zasuwy odcinające w węzłach, przewidziano miękko-uszczelniające zasuwy klinowe długie.

Do w/w zasuw dodatkowym wyposażeniem są:

- obudowa teleskopowa
- skrzynki uliczne

Skrzynkę na powierzchni terenu nieutwardzonego należy obrukować w promieniu 0,5m brukiem z kamienia łamanego lub kostki betonowej, a spoiny zalać zaprawą cementową.

- Trójniki redukcyjne,
- Żeliwne hydranty naziemne DN80 usytuowane w odległościach co 100-150m, w zależności od zabudowy. Z hydrantem technologicznie związana jest zasuwa kołnierзова miękkouszczelniająca klinowa  $\varnothing 80\text{mm}$  z gładkim i wolnym przełotem z obudową i skrzynką do zasuw.

#### *Przyłącza wodociągowe*

Przyłącza sieci wodociągowej projektuje się z rur ciśnieniowych PE o średnicy PE40 SDR 11. Włączenie przyłączy do projektowanej sieci poprzez zastosowanie:

- opaski do nawiercania lub trójników redukcyjnych i redukcji,
- zasuwa DN32,
- rurociągi PE100 SDR11 PN16,
- rura ochronna stal lub PE Dz75mm przy przejściu przez przegrodę budowlaną z wyprowadzeniem ponad posadzkę,
- studnie wodomierzowe z układem wodomierzowym.
- reduktory ciśnienia dla budynków przy węzłach nr 200-206 i 301-314

Przyłącz wodociągowy należy doprowadzić do studni wodomierzowej.

Za każdym zestawem wodomierza głównego od strony instalacji należy zainstalować zabezpieczenie, uniemożliwiające wtórne zanieczyszczenie wody. Wymóg ten spełnia zawór antyskażeniowy klasy EA. Miejscem rozdziału własności sieci wodociągowej i instalacji wodociągowej użytkownika jest zawór odcinający za wodomierzem patrząc od strony przyłącza wodociągowego.

---

Studnia wodomierzowa DN 1000 wykonana z polietylenowego korpusu o wysokości  $H=1500$  mm i średnicy 1000 mm, posiadającego płaskie dno i zamykanego od góry szczelną pokrywą wypełnioną materiałem izolacyjnym. Pokrywa przenosi obciążenie pionowe do 15kN, dzięki czemu umożliwia zabudowanie studni w terenach zielonych i pasach drogowych o dopuszczalnym obciążeniu dla klasy A wg PN-EN 124. Korpus studni DN 1000 umożliwia wprowadzenie polietylenowych rur przyłącza o średnicy od  $\varnothing 32$ mm do  $\varnothing 110$ mm poprzez przejścia szczelne. Elementy te mogą być dodatkowo wykonane jako opcja zgodna z wymaganiami klienta. Studnia wewnątrz wyposażona jest w stopnie zjazdowe umożliwiające dostęp do montażu armatury i odczytu wodomierza usytuowanego na głębokości ok. 1,4m poniżej rzędnej terenu, dzięki czemu może być stosowana przy temperaturze powietrza nad powierzchnią gruntu do minus 30°C. Studnie wodomierzowe należy zamontować zgodnie z wymaganiami producenta.

#### **4. Roboty budowlane**

##### *Prace wstępne*

Przed przystąpieniem do budowy sieci wodociągowej wytyczenie trasy oraz wskazanie reperów roboczych zlecić uprawnionemu geodecie. Należy także dokonać przekopów kontrolnych w miejscach skrzyżowań proj. sieci z istniejącym uzbrojeniem w celu określenia rzędnych ich posadowień pod nadzorem administratora istniejących urządzeń.

##### *Wykopy*

Wykopy pod przewody wodociągowe powinny być prowadzone zgodnie z przepisami zawartymi w normie branżowej PN-B-10736/1999 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych”. Wykopy projektuje się umocnienie słupowo-liniowe. Głębokości zgodnie z rysunkiem ułożenie rur wodociągowych (profilem podłużnym wodociągu).

Przy zbliżeniach do budynków lub przeszkód terenowych przewiduje się wykonanie wykopów o ścianach pionowych umocnionych przez oszalowanie pełne. Wykopy powinny być zabezpieczone przed napływem wód opadowych, odpowiednio oznakowane przed dostępem osób postronnych, z zastosowaniem koniecznych kładek dla pieszych a w uzasadnionych przypadkach mostków przejazdowych. Miejsca szczególnie niebezpieczne winny być w nocy oświetlone.

##### *Odwodnienie wykopów*

Do odwadniania wykopów przewidziano zastosowanie pomp spalinowych lub elektrycznych z odprowadzeniem wody zgodnie ze spadkiem terenu na odległość min. 10 m od wykopu. Ilość wody w wykopach uzależniona jest w bardzo dużym stopniu od opadów atmosferycznych. W przypadku znacznego zagłębienia dna rurociągu należy odwodnić wykop za pomocą igłofiltrów.

### *Montaż rur*

Każda rura powinna być układana zgodnie z projektowaną osią i nachyleniem (spadkiem) jak również powinna ściśle przylegać do podłoża na swojej całej długości, co najmniej na  $\frac{1}{4}$  obwodu, symetrycznie do osi.

Podczas montażu kanału wykop powinien być odwodniony.

W trakcie prowadzenia robót budowlano - montażowych należy przestrzegać przepisów BHP głównie dotyczących prowadzenia robót w rejonie występowania sieci elektro-energetycznych. Należy opracować szczegółowy harmonogram wyłączeń sieci elektro-energetycznych i uzgodnić go z RE - dotyczy to odcinków gdzie odległość między sprzętem budowlano-montażowym a linią elektro-energetyczną jest mniejsza od wymaganej przepisami.

### *Bloki podporowe*

Zastosowanie bloków podporowych w budowie rurociągów z rur PE wynika z zastosowania elementów z żeliwa oraz armatury (zasuwy, hydranty, zawory odpowietrzające). Dla tych warunków bloki podporowe mają za zadanie wyrównanie parcia na podłożu w dnie wykopu wynikające ze znacznej różnicy ciężaru pomiędzy rurami z PE a armaturą. Bloki podporowe wykonać z betonu C12/15. Bloki należy odizolować od przewodów wodociągowych poprzez nałożenie powłokowych izolacji mineralnych.

## **5. Kolizje z obiektami terenowymi**

Teren wzdłuż projektowanej sieci wodociągowej jest uzbrojony w napowietrzne linie elektryczne i telefoniczne, kable elektryczne i telefoniczne, rurociągi wodociągowe, kanały sanitarne, ropociągi.

Istniejące uzbrojenie zabezpieczone będzie zgodnie z obowiązującymi przepisami w następujący sposób:

- linie elektryczne, kable elektryczne - w miejscach kolizji prace ziemne wykonać ręcznie, przy stosowaniu sprzętu mechanicznego należy dokonać wyłączenia prądu w uzgodnieniu z RE. Na istniejących kablach energetycznych stosować rury ochronne dwudzielne  $\phi$  160 L=3m,
- teletechnika - w miejscach rozkopów istniejące kable zabezpieczać rurą dwudzielną  $\phi$  160mm L=3m.
- w miejscach kolizji z liniami napowietrznymi roboty prowadzić w odległości 1,5m.
- rurociągi wodociągowe i kanalizacyjne - roboty prowadzić ręcznie pod nadzorem użytkownika rurociągów.
- ropociągi zachować odległość minimum 1,5m od ropociągu i min 15m od istniejących odwiertów dopuszcza się lokalizację przewodu wodociągowego w odległości min. 5m od odwiertów, w takim przypadku przewód wodociągowy zabezpieczyć rurą ochronną.

---

Ponadto wszelkie skrzyżowania z obcym uzbrojeniem wykonywać zgodnie z zawartymi w projekcie uzgodnieniami branżowymi i wg następujących norm:

- PN-91/M.-34501 - Gazociągi i instalacje gazowe. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
- PN-75/E-05100 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- PN-76/E-051125 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze

## **6. Przejścia przez przeszkody naturalne i sztuczne**

### *Skrzyżowania z drogami o nawierzchni asfaltowej*

Przekroczenie poprzeczne pod drogą należy wykonać metodą przewiertu sterowanego możliwie prostopadłe do osi drogi, bez naruszania nawierzchni jezdni i poboczy.

Długości i średnice rur wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami.

Przed wykonaniem wiercenia należy przygotować komory startowe oraz komory odbiorcze oraz posadowić wiertnicę na zakładanej rzędnej. Konstrukcja komory powinna być tak wykonana aby posiadała odpowiednią wytrzymałość na przeniesienie sił „wciskających” wiertnicy. Można zastosować komory żelbetowe o przekroju kołowym, prostokątnym, a także stosować zunifikowane stalowe obudowy wielokrotnego użytku. Na komory okrągłe można stosować kręgi betonowe zbrojone lub rury stalowe. Dopuszcza się także wykonanie komór ze ścianek szczelnych lub płyt betonowych. Podłoża komór mogą być wykonane z betonu, płyt betonowych, belek stalowych, a dla mniejszych wiertnic z belek drewnianych. Zaleca się wykonać niezależny fundament o wymiarach 300x300 mm do przytwierdzenia stojaka teodolitu. Podstawowym wymogiem jest zachowanie prostopadłości i stabilności tylnej ściany komory podczas wciskania.

Komory przewiertowe należy zlokalizować poza pasem drogowym oraz powinny być tak wykonane by spełniały warunki wytrzymałościowe, gwarantowały stabilność wiertnicy oraz spełniały warunki BHP.

Miejsca przekroczeń drogi oznakować po obu jej stronach przy stropie skarpy słupkami betonowymi 12x18x120 cm z pomalowaniem główki słupka – pasa o szerokości 20 cm farbą olejną w kolorze niebieskim.

Po wykonaniu przewiertu i przeprowadzeniu rury przewodowej pozostałe odcinki sieci należy prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w normie branżowej BN – 83/8836 – 02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”. W pobliżu istniejącego uzbrojenia roboty ziemne należy prowadzić ręcznie pod nadzorem administratora.



### *Skrzyżowania i zbliżenia do cieków*

W miejscu skrzyżowania sieci wodociągowej z ciekim przewód wodociągowy zostanie umieszczony w rurze osłonowej na płozach ślizgowych. Skrajnia rury osłonowej zaprojektowana została na głębokości min. 1,5m poniżej rzędnej rzeczywistego (niezamulonego) dna potoku. Końce rury ochronnej zabezpieczone zostaną opaskami termokurczliwymi lub manszetami z elastomeru.

Z uwagi na uniknięcie szkód powstałych w miejscu przekroczenia cieku sieciami, dla ochrony samej sieci, a także uwzględniając walory środowiskowe, przejście pod ciekim zostanie wykonane metodą bezwykopową za pomocą horyzontalnego przewiertu sterowanego bez naruszania skarp cieku.

Przy zbliżeniu projektowanej sieci wodociągowej do linii brzegowej na odległość mniejszą niż 10m projektuje się wykonać ubezpieczenia brzegów cieków.

| Odcinek                           | Nr ewid. dz, nazwa<br>potoku                  | Długość<br>umocnienia | Kilometraż /<br>współrzędne geograficzne |                              |
|-----------------------------------|---|-----------------------|--|------------------------------|
| OBRĘB EWIDENCYJNY ROPIENKA        |   |                       |  |                              |
| U-1<br><i>Ubezpieczenie skarp</i> | Ciek bez nazwy<br>dopływ Ropienki             | 101 m                 | 0+206                                    | 0+307                        |
|                                   |   |                       | N: 49°31'40"<br>E: 22°29'29"             | N: 49°31'43"<br>E: 22°29'29" |
| U-2<br><i>Ubezpieczenie skarp</i> | Potok Ropienka                                | 32 m                  | 2+240                                    | 2+272                        |
|                                   |   |                       | N: 49°31'41"<br>E: 22°29'40"             | N: 49°31'42"<br>E: 22°29'40" |
| U-3<br><i>Ubezpieczenie skarp</i> | Potok Ropienka                                | 93 m                  | 2+240                                    | 2+333                        |
|                                   |   |                       | N: 49°31'41"<br>E: 22°29'40"             | N: 49°31'44"<br>E: 22°29'41" |
| U-4<br><i>Ubezpieczenie skarp</i> | Potok Ropienka                                | 42m                   | 2+198                                    | 2+240                        |
|                                   |   |                       | N: 49°31'40"<br>E: 22°29'39"             | N: 49°31'41"<br>E: 22°29'40" |
| U-5<br><i>Ubezpieczenie skarp</i> | Ciek bez nazwy<br>dopływ Ropienki             | 24 m                  | 0+016                                    | 0+040                        |
|                                   |   |                       | N: 49°31'40"<br>E: 22°29'45"             | N: 49°31'40"<br>E: 22°29'45" |
| U-6<br><i>Ubezpieczenie skarp</i> | Ciek bez nazwy dopływ<br>Ropienki             | 30 m                  | 0+010                                    | 0+040                        |
|                                   |   |                       | N: 49°31'40"<br>E: 22°29'45"             | N: 49°31'40"<br>E: 22°29'45" |
| U-7<br><i>Ubezpieczenie skarp</i> | Ciek bez nazwy<br>pośredni dopływ<br>Ropienki | 17 m                  | 0+040                                    | 0+057                        |
|                                   |   |                       | N: 49°31'40"<br>E: 22°29'45"             | N: 49°31'40"<br>E: 22°29'46" |
| U-8<br><i>Ubezpieczenie skarp</i> | Ciek bez nazwy<br>pośredni dopływ<br>Ropienki | 37 m                  | 0+040                                    | 0+077                        |
|                                   |   |                       | N: 49°31'40"<br>E: 22°29'45"             | N: 49°31'39"<br>E: 22°29'47" |

Skarpy potoku projektuje się umocnić za pomocą opaski z narzutu kamiennego Narzut kamienny projektuje się wykonać z kamienia kalibracji 20 – 30 cm. Umocnienie wykonać do wysokości 1,5m lub

---

wysokości skarpy (jeżeli jest niższa). Rysunki szczegółowe wykonania umocnienia w części graficznej opracowania. Lokalizacja umocnień zgodnie z operatem wodnoprawnym.

### **7. Podsypka i obsypka**

W przypadku zastosowania rur PE na projektowanej sieci należy układać na stabilizowanym mechanicznie podłożu z piasku.

W razie wystąpienia gruntów nawodnionych praktyczniej będzie zastosować podłoże z drobnego żwiru 4÷20 mm również ubijanego mechanicznie.

Przewody należy układać zgodnie z rysunkami ułożenia rur kanałowych na 10cm podsypce piaskowej. Obsypka rur musi być wykonywana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończenia posadowienia. Musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przykrycia przynajmniej 0,30m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Dzięki podsypce i obsypce z równoczesnym zagęszczeniem boków rury podparcie rur jest wystarczające.

Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 40 mm lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki i podsypki powinna wzrosnąć o 5 cm.

Materiał zastosowany do podsypki i obsypki powinien spełniać następujące wymagania

- nie powinny występować czystki o wymiarach powyżej 20 mm - materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunty lokalne stanowią piaski o średnicy od 2÷0,05 mm nie zawierają kamieni i są to piaski suche, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki.

Grunty rodzime można zastosować jako podłoże pod rurociągi, jeżeli są to grunty sympkie, suche (normalnej wilgotności) piaszczyste, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto-gliniaste, gliniasto-piaszczyste. Ułożone w podłożu suchym kanały należy obsypywać warstwą obsypki klasy I (piaski grube i średnie dobrze uziarnione).

Poziom podłoże musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim, żeby podparcie ich było jednolite i trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu substancji muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń.

W przypadku nastąpienia tzw. przekopu – nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy wypełnić ubitym piaskiem. Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i wzmocnionego powinna być zgodna z projektowanym spadkiem.

Szczegółowe wymagania, co do warunków i zasad układania, montażu rur zawierają instrukcje opracowane przez producentów rur.

---

## 8. Próba szczelności

### *Próba szczelności wodociągu*

Po wykonaniu danego odcinka sieci wodociągowej z rur PE należy przed zasypaniem poddać go ciśnieniowej próbie szczelności na ciśnieniu równe 1,5 krotnej wartości ciśnienia roboczego. Próbę szczelności należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu.

Szczelność przewodów wodociągowych powinna spełniać wymagania normy PN 81/B-10725. Z wykonanego odbioru próby szczelności wodociągu należy sporządzić protokoły odbioru z udziałem inspektora nadzoru i przedstawiciela wodociągu.

### *Płukanie i dezynfekcja przewodów wodociągowych*

Płukanie przewodów wodociągowych wykonać odcinkami bezpośrednio po wykonaniu montażu danego odcinka wodociągu czystą wodą. Brudną wodę z płukania sieci wypuszczać przez końcówki sieci i hydranty p.poz. poza miejsce prowadzenia robót budowlanych do czasu aż zacznie na końcówkach i hydrancie wypływać czysta woda. Kolejno wykonane odcinki sieci płukać i zabezpieczać przed zanieczyszczeniem przez „korkowanie” końcowych wylotów. Płukanie przewodów wodociągowych powinno się odbywać z prędkością 1,0m/s.

Dezynfekcje sieci wodociągowej należy wykonać przed oddaniem wodociągu do eksploatacji przy użyciu wodnego roztworu podchlorku sodu o zawartości 25mg.Cl/dm<sup>3</sup> wody, tj. 25g Cl/m<sup>3</sup> wody. Ilość technicznego podchlorku sodowego 14,5% niezbędną do dezynfekcji sieci wodociągowej określa się ze wzoru:

$$R = a \times b / 145 \text{ [kg]}$$

gdzie:

a – 25 mg Cl/dm<sup>3</sup> lub 25g Cl/m<sup>3</sup> wody – zawartość czynnego chloru w roztworze roboczym (dezynfekującym)

b – pojemność całkowita przewodów sieci wodociągowej poddanej dezynfekcji [dm<sup>3</sup>]  
lub [m<sup>3</sup>]

145 – zawartość czystego chloru w 14,5% roztworze technicznego podchlorynu sodowego [g/kg].

## 9. Zasypywanie wykopów

Po pozytywnej próbie szczelności prowadzić zasyp z jednoczesnym usuwaniem deskowania.

Stopień zagęszczenia zasypki zależy od przeznaczenia terenu nad rurociągiem i powinien być nie mniejszy niż 98% wg zmodyfikowanej metody Proctora dla przewodów umieszczonych pod drogami, 90% dla głębokich wykopów powyżej 4m i 85% dla pozostałych przypadków.

---

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu, należy zastąpić górną warstwę zasypki wzmocnioną podbudową drogi.

#### **10. Uwagi końcowe**

- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien powiadomić użytkowników uzbrojenia podziemnego i nadziemnego w rejonie projektowanej sieci wodociągowej o terminie rozpoczęcia robót, oraz zlecić nadzór w czasie ich realizacji.
- Należy dokonać geodezyjnego wytyczenia sieci i założyć repery robocze po trasie wodociągu.
- W przypadku napotkania w trakcie prowadzenia robót na uzbrojenie nie zinwentaryzowane należy w/w uzbrojenie zabezpieczyć, zinwentaryzować i powiadomić operatora.
- Wszystkie napotkane urządzenia energetyczne należy traktować jako czynne, będące pod napięciem i grożące porażeniem.
- Wszystkie wykopy na czas budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.
- Przy skrzyżowaniu sieci wodociągowej z kablem telefonicznym i energetycznym, zastosować na kablu rurę ochronną dwudzielną zgodnie z wcześniejszymi zaleceniami w opisie technicznym
- Całość robót związanych z budową wodociągu wykonać zgodnie z polskimi normami i instrukcjami montażu producentów materiałów i urządzeń a także z przepisami BHP a w szczególności :
  - DZ.U. nr 22/53 poz. 89 – „BHP” – transport ręczny,
  - DZ.U. nr 2/67 – warunki techniczne wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych w zakresie gospodarki wodnej,
  - Dz. U. Nr 47 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
  - BN-83/8836-02 – Roboty ziemne – przewody podziemne, roboty ziemne, wymagania i badania przy odbiorze,
  - PN-68/B-06050- Roboty ziemne budowlane – wymogi w zakresie wykonania i badania,
  - Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II, Instalacje sanitarne i przemysłowe MB i PMB,
  - „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych „- Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej i Klimatyzacji, Warszawa 1994,
  - Instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów z PCW, PE lub innych materiałów zastępczych na budowie,
  - Przepisami wykonania przewiertów (przecisków) pod drogami.
- Zalecenia BHP:
  - wymagane są tablice z zasadami postępowania w pomieszczeniach energetycznych ·
  - wymagane są instrukcje eksploatacji urządzeń umieszczone w widocznych miejscach
  - wymagane są tablice z oznakowaniem „NIE ZAŁĄCZAĆ” dla pracy serwisowej ·

- 
- widoczne przynajmniej jedno uziemienie dla urządzeń wyłączonych z napięcia ·
  - niedopuszczalne jest wyposażenie stanowisk pracy w maszyny i inne urządzenia techniczne, które nie uzyskały wymaganego certyfikatu na znak bezpieczeństwa i nie zostały oznaczone tym znakiem, albo nie posiadają deklaracji zgodności,
  - Po zakończeniu prac Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć dokumentację powykonawczą zawierającą protokoły z pomiarów:
    - pomiar rezystancji izolacji obwodu
    - pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
    - pomiar rezystancji uziemienia
    - oraz atesty, świadectwa, dopuszczenia dla zastosowanych materiałów.

Końcowy odbiór wykonać na podstawie pozytywnych wyników prób szczelności projektu technicznego z naniesionymi ew. zmianami dokonanymi w trakcie realizacji wraz z pomiarami, oraz inwentaryzacji geodezyjnej wykonanej sieci wodociągowej i deklaracjami zgodności na wbudowane materiały.

**W każdym przypadku dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i technologii, ale równoważnych, posiadających te same parametry techniczne i charakterystyki jak w opracowaniu.**

opracowanie:  
mgr inż. Iwona Rybak