



PROJEKT WYKONAWCZY

Zadanie: Opracowanie projektu sieci wodociągowej wraz z przyłączem (punktem czerpalnym), Masłów Pierwszy – Rodzinne ogrody działkowe – Zielona Dolina

Obiekt: **Wodociąg w miejscowości Masłów Pierwszy, gm. Masłów – Rodzinne ogrody działkowe – Zielona Dolina**

Adres inwestycji: Masłów Pierwszy, ul. Działkowa, gm. Masłów
Jednostka ewidencyjna: 260409_2 Masłów
Obręb – nr działek ewid.: **0007 Masłów Pierwszy** – działki nr ewid.: 744/2, 829;
0004 Dąbrowa – działki nr ewid.: 1443/3, 1443/4;
0011 Wola Kopcowa – działki nr ewid.: 543;

Kategoria obiektu budowlanego (KOB): **XXVI**

Inwestor: **Gmina Masłów, ul. Spokojna 2, 26 – 001 Masłów**

Autorzy opracowania	Imię i nazwisko	Specjalność	Numer uprawnień	Data	Podpis
Projektował:	mgr inż. Sylvia Sadkowska	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentyl., gaz., wodociąg. i kanalizacyjnych	SWK/0093/ PWOS/14	04.2020 r.	
Opracował:	Jerzy Polit			04.2020 r.	
Opracował:	mgr inż. Ewelina Krawczyk			04.2020 r.	
Sprawdził:	inż. Edward Biały	Instalacje i urządzenia sanitarne	234/KL/74	04.2020 r.	

Kielce, kwiecień 2020 r.

Wykorzystanie dokumentacji zastrzeżone wyłącznie dla projektowanego obiektu.
Dalsze zastosowanie dozwolone wyłącznie za pisemną zgodą Z.P.-U. "POL-WOD" w Kielcach.

Teczka zawiera:

A. Część opisowa

I. Część opisowa do projektu wykonawczego

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Usytuowanie i układ wysokościowy
3. Opis projektowanych rozwiązań projektowych i zastosowanych materiałów
 - 3.1. Rurociągi
 - 3.2. Zasuwy
 - 3.3. Hydranty
 - 3.4. Bloki oporowe i podporowe
 - 3.5. Posadowienie przewodu wodociągowego
 - 3.6. Oznakowanie przewodu wodociągowego
 - 3.7. Skrzyżowanie z uzbrojeniem
 - 3.8. Przejścia pod przeszkodami
 - 3.8.1. Przejścia pod przepustami
 - 3.8.2. Przejście pod drogą
 - 3.8.3. Przejście pod rzeką
4. Charakterystyczne dane o przydatności gruntów do celów budowlanych
5. Projekt zieleni
 - 5.1. Zalecenia związane z wycinką drzew i krzewów
 - 5.2. Zalecenia dotyczące zabezpieczenia pni drzew
 - 5.3. Zalecenia dotyczące zabezpieczenia korony i korzeni drzew oraz krzewów
 - 5.4. Odtworzenie zieleni
6. Ogólne metody wykonania robót
 - 6.1. Roboty ziemne
 - 6.2. Odwodnienie wykopów
 - 6.2.1. Odwodnienie wykopów liniowych
 - 6.2.2. Odwodnienie za pomocą igłofiltrów
 - 6.3. Roboty montażowe
 - 6.4. Roboty budowlane
7. Uwagi końcowe

B. Część graficzna

- Rys. nr 0 – Orientacja w skali 1:10 000;
Rys. nr 1 – Projekt Zagospodarowania Terenu;
Rys. nr 2 – Profil podłużny wodociągu;
Rys. nr 3 – Schemat węzłów montażowych;
Rys. nr 4 – Schemat bloków i opasek betonowych;
Rys. nr 5 – Schemat zabezpieczenia drzew;

I. Część opisowa do projektu wykonawczego

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy pn.: „**Wodociąg w miejscowości Masłów Pierwszy, gm. Masłów – Rodzinne ogrody działkowe – Zielona Dolina**”, realizowany w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „*Opracowanie projektu sieci wodociągowej wraz z przyłączem (punktem czerpalnym), Masłów Pierwszy – Rodzinne ogrody działkowe – Zielona Dolina*”.

Zakres niniejszego opracowania przedstawia się następująco:

- ❖ sieć wodociągowa:
 - z rur i kształtek polietylenowych **PE100, SDR11**, o średnicy ϕ **225/20,5 mm**, o łącznej długości: **L= 276,0 m**;
 - z rur i kształtek polietylenowych **PE100, SDR11**, o średnicy ϕ **125/11,4 mm**, o łącznej długości: **L= 359,5 m**;
- ❖ armatura:
 - zasuwą żeliwną kołnierzowa o średnicy ϕ **200 mm – 2 szt.**;
 - zasuwą żeliwną kołnierzowa o średnicy ϕ **100 mm – 2 szt.**;
 - hydrant nadziemny wraz zasuwą żeliwną kołnierzową o średnicy ϕ **80 mm – 4 szt.**;
- ❖ rury przewiertowe:
 - rura PE 100, SDR17 o średnicy ϕ **250/14,8 mm**, długości **L = 8,5 m**;
- ❖ rury ochronne:
 - rura stalowa o średnicy ϕ **273,0/7,1 mm**, o długości **L = 4,5 m**;
 - rura PVC (SN8) o średnicy ϕ **500 mm**, o długości **L = 4,0 m**;
 - rura PVC (SN8) o średnicy ϕ **315 mm**, o łącznej długości **L = 8,0 m – 2 szt.**;
- ❖ ocieplenie wodociągu:
 - dwudzielna otulina termoizolacyjna z twardej pianki PUR o grubości 50 mm w osłonie z folii PVC pokrytej warstwą aluminiową, długości **L = 4,0 m**;
 - dwudzielna otulina termoizolacyjna z twardej pianki PUR o grubości 40 mm w osłonie z folii PVC pokrytej warstwą aluminiową, długości **L = 8,0 m – 2 szt.**;

Łączna długość projektowanego wodociągu w zakresie średnic ϕ **125 ÷ ϕ 225 mm** wynosi: **L= 635,5 m**.

Należy stosować armaturę producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością zgodny z EN ISO 9001 lub inny, równoważny system zarządzania jakością.

Rury oraz złączki winny posiadać Atest Higieniczny wydany przez NIZP – PZH dopuszczający je do stosowania przy budowie rurociągów służących do przesyłania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, zaś kształtki z żeliwa sferoidalnego dodatkowo powinny posiadać Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną akredytowaną instytucję, potwierdzający ich zgodność ze wszystkimi wymogami normy PN-EN 545.

2. Usytuowanie i układ wysokościowy

Wodociąg objęty niniejszym opracowaniem, został usytuowany w tzw. „terenie ogólnodostępnym”, tj. częściowo w pasie drogowym drogi wojewódzkiej nr 745 (ul. Jana Pawła II – wraz z włączeniem do zaprojektowanej, wg innego oprac. sieci wodociągowej), w pasie drogowym lokalnej drogi gminnej (ul. Działkowa), a także fragmentarycznie – na wysokości posesji 35B – w terenie prywatnym.

Przejście poprzeczne projektowanego wodociągu pod ul. Działkową przewidziano wykonać rozkopem – w stalowej rurze ochronnej, zaś przejście przez rzekę „Zajączkowska Struga” przewidziano wykonać przewiertem – w ochronnej rurze przewiertowej z PE.

Na wodociągu zaprojektowano także hydranty przeciwpożarowe i zasuwy sieciowe. Trasa projektowanego wodociągu została pokazano na mapie sytuacyjno-wysokościowej – patrz rys. nr 1.

Wysokościowo rzędne projektowanego wodociągu dowiązane zostały do rzędnych projektowanego wodociągu zlokalizowanego w ul. Jana Pawła II oraz do występującego w tym rejonie innego uzbrojenia, a także do rzędnych projektowanego terenu i uzbrojenia, zaprojektowanego w ramach przebudowy drogi wojewódzkiej i budowy jej obwodnicy.

Minimalne przykrycie wodociągu, zgodnie w wytycznymi Spółki „Wodociągi Kieleckie”, przyjęto min. 1,60 m poniżej poziomu terenu istniejącego, licząc do wierzchu rury. Z uwagi na lokalizację wodociągu pod istniejącym i projektowanymi przepustami drogowymi (związanymi z przebudową DW 745), aby uniknąć możliwości przemarzania rurociągu, w miejscu przejść odcinków wodociągu pod dnem danego przepustu, zostało zaprojektowane ocieplenie przewodu – w postaci dwudzielnej (segmentowej) otuliny termoizolacyjnej z twardej pianki PU w osłonie z folii PVC pokrytej warstwą aluminiową. Natomiast, ze względu na ukształtowanie terenu, a zwłaszcza na konieczność przejścia wodociągu pod rzeką „Struga Zajączkowska” – występują lokalne przegłębienia wodociągu do głębokości około 2,10 – 2,90 m poniżej poziomu terenu.

Profil podłużny projektowanego wodociągu został przedstawiony na rys. nr 2.

3. Opis projektowanych rozwiązań projektowych i zastosowanych materiałów

Włączenie projektowanego wodociągu z rur PE o średnicy ϕ 225/20,5 mm, zgodnie z warunkami technicznymi, przewidziano do zaprojektowanego (wg innego opracowania) wodociągu z rur PE o średnicy ϕ 180/16,4 mm w stalowej rurze ochronnej o średnicy ϕ 273,1/7,1 mm w ul. Jana Pawła II (węzeł montażowy nr 1). Włączenie należy rozpocząć od zamknięcia wody na wodociągu, a następnie wyciąć (zdemontować) fragment rury osłonowej oraz rury przewodowej (o długości min. 1,50 m) i dokonać wpięcia poprzez montaż trójnika kołnierзовego z żeliwa SF o średnicy DN200/200 mm, redukcji DN200/150 mm, tulei kołnierзовej PE o średnicy ϕ 180/150 mm z kołnierzem stalowym galwanizowanym oraz muf elektrooporowych PE o średnicy ϕ 180 mm. Bezpośrednio za trójnikiem, na projektowanym wodociągu należy zamontować zasuwę odcinającą ozn. jako „Z1”, z żeliwa SF o średnicy DN200 mm.

W celu umożliwienia bezproblemowego podłączenia przyszłego wodociągu w ul. Zielonej (węzeł montażowy nr 5) zaprojektowany został trójnik równoprzelotowy kołnierзовy z żeliwa SF o średnicy DN200/200 mm wraz z zasuwą klinową, kołnierзовą o średnicy DN200 mm, ozn. jako „Z3”. Zasuwę należy zakończyć kołnierзем ślepym o średnicy DN200 mm i blokiem oporowym.

Natomiast w celu umożliwienia bezproblemowego podłączenia zaprojektowanego (wg odrębnego opracowania) przyłącza wody do terenu Rodzinnych ogrodów działkowych „Zielona Dolina”, na wodociągu z PE o średnicy ϕ 125/11,4 mm (węzeł montażowy nr 11) zaprojektowany został równoprzelotowy trójnik kołnierзовy z żeliwa SF o średnicy DN100/100 mm wraz z zasuwą klinową, kołnierзовą o średnicy DN100 mm, ozn. jako „Zp1”. Zasuwę należy zakończyć kołnierзем ślepym o średnicy DN100 mm i blokiem oporowym. Projekt przyłącza wody do działki nr ewid. 663 stanowi oddzielne opracowanie.

Lokalizację zasuw odcinających, hydrantów oraz trasę wodociągu przedstawiono na rys. nr 1, zaś szczegółowy schemat węzłów montażowych pokazano na rys. nr 3.

3.1. Rurociagi

Sieć wodociagową zaprojektowano z rur polietylenowych PE 100 SDR 11 o średnicy ϕ 225/20,5 i ϕ 125/11,4 mm – na ciśnienie PN = 1,60 MPa, charakteryzujące się dużą wytrzymałością oraz dobrymi właściwościami hydraulicznymi. Rury łączone będą poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowo, przy użyciu muf, również o wytrzymałości na ciśnienie 1,60 MPa. Do łączenia i formowania układów przestrzennych rurociągów z PE, zastosowano kształtki z PE nadające się do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego oraz kształtki z żeliwa sferoidalnego.

Kształtki kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego z powłoką cynkowo – glinową (85% cynku + 15% glinu) i powłoką zabezpieczającą z żywicy epoksydowej. Zabezpieczenie takimi powłokami winno być na całej powierzchni zewnętrznej rury, kielichy wewnątrz cynkowane 200 g/m². Powłoka wewnętrzna kształtek wykonana z cementu wielkopieczowego o grubości min. 4 mm. Ciśnienie robocze połączenia co najmniej 40 bar.

Przy połączeniu rur PE z innym rodzajem materiału (żeliwo SF) zastosowano tuleje kołnierzowe i kołnierze stalowe. Kołnierze należy łączyć śrubami, podkładkami i nakrętkami ze stali ocynkowanej ogniowo lub kwasoodpornej. Połączenia kołnierzowe należy izolować rękawami termokurczliwymi lub taśmą PE.

Rury oraz kształtki (złączki) z PE winny posiadać Atest Higieniczny wydany przez NIZP – PZH dopuszczający je do stosowania przy budowie rurociągów do przesyłania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, zaś kształtki żeliwne dodatkowo winny posiadać Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną akredytowaną instytucję, potwierdzający ich zgodność ze wszystkimi wymogami normy PN-EN 545.

Wodociąg należy posadzić na podsypce piaskowej o uziarnieniu maksymalnie 2 mm – warstwa grubości min. 20 cm – o kącie podparcia 90°, z zaprojektowanym spadkiem oraz zgodnie z wytycznymi wybranego producenta rur.

3.2. Zasuwy

Na projektowanym wodociągu przewidziano zastosowanie zasuw żeliwnych, kołnierzowych, z miękkim uszczelnieniem klina, z gładkim i wolnym przelotem, z żeliwa sferoidalnego, posiadających certyfikat jakości, wykonanych zgodnie z normą PN-EN 1563, z kompletną obudową teleskopową z PE lub PP i żeliwną skrzynką uliczną do zasuw, o średnicy:

- ϕ 200 mm – na projektowanym wodociągu;
- ϕ 100 mm – na projektowanym wodociągu i odejściu pod przyłączy wody;
- ϕ 80 mm – na odejściu do hydrantów przeciwpożarowych;

Zastosowane zasuw winny posiadać certyfikat jakości ISO lub inny, równoważny. Zasuwy sieciowe i zasuw na odejściach należy zamontować bezpośrednio przy trójnikach.

Kołnierze należy łączyć śrubami, podkładkami i nakrętkami ze stali ocynkowanej ogniowo lub stali kwasoodpornej. Połączenia kołnierzowe należy izolować taśmą PE lub rękawami termokurczliwymi.

Zasuwy winny spełniać następujące warunki:

- zasuw z pełnym przelotem – korpus, pokrywa oraz klin wykonane z żeliwa SF nie mniej niż EN-GJS-400-18 lub EN-GJS-500-7;
- klin całkowicie pokryty gumą EPDM lub NBR (wewnątrz i zewnątrz);
- trzpień wykonany ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym na zimno;
- długość zabudowy wg EN 558-1, szereg 14 (wg DIN 3202 – F4);
- uszczelnienie trzpienia nie mniej niż potrójnie O-ringowe;
- uszczelnienie wrzeciona w tulei za pomocą dwóch O-ringów;

- nazwa / logo producenta, średnica nominalna i ciśnienie maksymalne oznakowane w widocznym miejscu na korpusie w postaci odlewu;
- korek górny uszczelnienia trzpienia zabezpieczony przed wykręceniem;
- wszystkie żeliwne elementy odkryte zarówno zewnętrzne, jak i wewnętrzne, muszą zostać zabezpieczone antykorozyjnie powłoką epoksydowo-proszkową o grubości min. 250 mikronów – wg DIN 30677 potwierdzone deklaracją producenta wyrobu, przyczepność min. 12 N/mm², odporność na przebicie metoda iskrową min. 3000V;
- połączenie kołnierzowe i owiercenie wg z norm PN-EN 1092-1 oraz PN-EN 1092-2 (w zakresie średnic 50 ÷ 250 mm owiercenie zasuw na PN 10/16);
- zasuw kołnierzowe do wody pitnej na ciśnienie nominalne – 1,60 MPa owiercone na ciśnienie 1,00 MPa;

Obudowy teleskopowe do zasuw z PP lub PE winny spełniać następujące wymagania techniczno-eksploatacyjne:

- łeb do klucza z żeliwa SF nie mniej niż EN-GJS-400-15 (GGG-40 wg DIN);
- rura przesuwana oraz pierścień zaciskowy z PE-HD lub PP;
- warstwa wrzeciona z żeliwa SF nie mniej niż EN-GJS-400-15 (GGG-40 wg DIN);
- zabezpieczona przed rozerwaniem;

Żeliwne skrzynki uliczne do zasuw winny spełniać następujące wymagania techniczno-eksploatacyjne:

- skrzynki do wody, korpus żeliwo szare minimum EN-GJL-250 (GG-25 wg DIN);
- pokrywa – żeliwo sferoidalne nie mniej niż EN-GJS-400-15 (GGG-40 wg DIN) lub EN-GJS-500-7 (GGG-50 wg DIN);
- zewnętrzna średnica podstawy skrzynki: 270 mm – dla zasuw na sieci wodociągowej oraz 170 mm – dla zasuw na przyłączy wodociągowym;

Wokół skrzynek do zasuw należy wykonać „krążek żelbetowy” z betonu min. klasy C12/15 – wg rys. nr 4. Rozmieszczenie zasuw przedstawiono na rys. nr 1, zaś szczegóły montażu i połączeń zostały pokazane na rys. nr 3.

3.3. Hydranty

Na trasie wodociągu projektuje się zamontowanie hydrantów przeciwpożarowych nadziemnych, o średnicy ϕ 80 mm, wykonanych z epoksydowanego żeliwa sferoidalnego, zabezpieczonego przed korozją i promieniowaniem UV, z uszczelnieniem wrzeciona (typu O-ring), na ciśnienie 1,0 MPa – z możliwością ich odłączenia od sieci za pomocą zasuw zamontowanej na odejściu. Hydranty nadziemne winny wystawać około 60 ÷ 70 cm ponad poziom terenu. Długość króćca dwukołnierzowego FF z żeliwa SF o średnicy ϕ 80 mm, znajdującego się na pionowym odcinku hydrantu, należy ustalić na etapie budowy wodociągu.

Kołnierze należy łączyć śrubami, podkładkami i nakrętkami ze stali ocynkowanej ogniowo lub stali kwasoodpornej. Połączenia kołnierzowe należy izolować taśmą PE lub rękawami termokurczliwymi. Zastosowane hydranty muszą posiadać atest higieniczny wydany przez NIZP – PZH oraz świadectwo dopuszczenia wydane przez CNBOP – PIB.

Ciśnienie na wylocie ostatniego hydrantu, zgodnie z §5 pkt. 2 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124, poz. 1030), winno wynosić co najmniej 0,20 MPa.

Hydranty p.poż. winny spełniać następujące wymagania techniczno-eksploatacyjne:

- ciśnienie 1,60 MPa i wydajność min. 10 dm³/s;
- korpus hydrantu, pokrywa, wodzik, uchwyt, główka, kołnierz wykonane z żeliwa sferoidalnego klasy EN-GJS-400-18;
- korpus i kulowy zawór zwrotny, kula z tworzywa sztucznego;
- tuleja uszczelniająca tłok wykonana z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo lub ze stali nierdzewnej;
- nakrętka i uszczelnienie wykonane z mosiądzu;
- elementy gumowe wykonane z elastomeru;
- zabezpieczenie antykorozyjne hydrantu epoksydowane lub emaliowane, zewnętrznie i wewnętrznie o minimalnej grubości 250 mikrometrów;
- hydranty w kolorze czerwonym;

Wokół hydrantów nadziemnych należy wykonać opaskę z betonu min. klasy C12/15, – patrz rys. nr 4. Lokalizację hydrantów przeciwpożarowych przedstawiono na rys. nr 1, natomiast szczegóły podłączenia hydrantu do wodociągu – patrz rys. nr 3.

3.4. Bloki oporowe i podporowe

Dla zabezpieczenia kształtek ciśnieniowych (jak: trójniki, łuki, kolana, zaślepki, itp.) przed naciskiem osiowym powstającym wskutek wewnętrznego ciśnienia, dla zmniejszenia naprężeń powstających w ściankach rur – należy zabezpieczyć je blokami oporowymi z betonu min. klasy C12/15, zgodnie z normą BN-81/9192-05 lub wg KB.8-4.11.(2). W miejscu styku betonu (bloki oporowe) z kształtkami PE czy żeliwnymi należy stosować folię oddzielającą (taśmę z tworzywa).

Pod zasuwami przy połączeniu z rurociągami z PE i hydrantami należy zastosować bloki podporowe z betonu min. klasy C12/15, zaś wokół hydrantów należy wykonać opaskę z betonu min. klasy C12/15, natomiast przy skrzynkach ulicznych do zasuw należy wykonać krążki żelbetowe również z betonu min. klasy C12/15.

Rozmieszczenie bloków oporowych i podporowych przedstawiono na rys. nr 3, natomiast wymiary bloków zostały pokazane na rys 4.

3.5. Posadowienie przewodu wodociągowego

Wodociąg należy posadowić na podsypce piaskowej o frakcji maksymalnie 2 mm, grubości min. 20 cm, o kącie podparcia 90°, z zaprojektowanym spadkiem oraz zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Prace należy wykonywać zgodnie z wymogami określonymi w Instrukcji Montażowej układania rur i kształtek w gruncie oraz zgodnie normą PN-C-89224:2018-03 „Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych. Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Warunki techniczne wykonania i odbioru”.

3.6. Oznakowanie przewodu wodociągowego

Po wykonaniu, przewód wodociągowy należy oznakować tablicami informacyjnymi wg PN-86/B-09700. Tablice te winny być umocowane na pobliskim ogrodzeniu trwałym, a w przypadku jego braku – na słupkach żelbetowych o wymiarach 14 × 14 cm i długości około 2,50 m. Wierzchołek słupka należy pomalować na kolor niebieski, na szerokości 10 cm, na całym jego obwodzie. Oznakowaniu podlegają zasuwki oraz hydranty przeciwpożarowe.

Miejsca usytuowania hydrantów należy oznaczyć znakami bezpieczeństwa zgodnie z normą PN-N-01256-4 oraz znakami dodatkowymi, zgodnie z normą PN-N-01255, wraz z podaniem na znaku dodatkowym, wielkości charakterystycznych hydrantu.

Nad wodociągiem z rur PE należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-oznacznikową w kolorze niebieskim o szerokości 20 cm, z zatopioną wkładką stalową. Taśmę należy układać min. 40 cm nad wierzchem rury. Końce taśmy należy wyprowadzić do skrzynek zasuw i hydrantów.

Miejsce przejścia przez rzekę, w terenie należy oznakować w sposób trwały i widoczny (po obu stronach rzeki) w osi przejścia, za pomocą słupków żelbetowych o wymiarach 14×14 cm i długości około 2,50 m. Wierzchołek słupka należy pomalować na kolor niebieski, na szerokości 10 cm, na całym jego obwodzie.

3.7. Skrzyżowanie z uzbrojeniem

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, należy zlokalizować istniejące uzbrojenie, poprzez wykonanie odkrywek.

Roboty ziemne i montażowe w obrębie skrzyżowania z istniejącym podziemnym uzbrojeniem należy wykonywać bezwzględnie sprzętem ręcznym i pod nadzorem właścicieli tegoż uzbrojenia. Prowadząc wykop, uzbrojenie należy zabezpieczyć przed możliwością jego uszkodzenia lub zniszczenia, zaś podczas zasypywania wykopów, dokładnie podbić piaskiem, celem zabezpieczenia przed późniejszym osiadaniem gruntu.

Krzyżujące się uzbrojenie, napotkane w czasie wykonawstwa, należy zabezpieczyć poprzez podwieszenie go do bali drewnianych, np. za pomocą obejm z drutu stalowego $\phi 6 \div 10$ mm. W miejscu skrzyżowania grunt należy zastabilizować szczególnie starannie.

Skrzyżowanie przewodów wodociągowych z kablem elektroenergetycznym oraz kablami telekomunikacyjnymi należy zabezpieczyć, montując na kablach dwudzielne rury osłonowe do kabli, o średnicy minimum $\phi 110$ mm i długości 2,0 m każda.

3.8. Przejścia pod przeszkodami

3.8.1. Przejścia pod przepustami

Przejścia pod przepustami zaprojektowane zostały w rurze ochronnej. Przekroczenie wodociągu pod przepustami przewiduje się wykonać rozkopem, w rurze ochronnej z PVC.

Z uwagi na lokalizację wodociągu pod istniejącym i projektowanymi przepustami drogowymi, aby uniknąć możliwości przemarzania rurociągu, w miejscu przejść przewodu pod dnem przepustu, zostało zaprojektowane ocieplenie przewodu – w postaci dwudzielnej (segmentowej) otuliny termoizolacyjnej z twardej pianki PU w osłonie z folii PVC pokrytej warstwą aluminiową.

Ocieplenie przewodu wodociągowego występuje na odcinku:

- węzeł 2 ÷ 3 – rura PVC $\phi 500$ mm (ozn. RO-1), L = 4,00 m – otulina termiczna o grubości 50 mm – przyjęto wysokość płóz h = 58 mm;
- węzeł 8 ÷ 9 – rura PVC $\phi 315$ mm (ozn. RO-3), L = 4,00 m – otulina termiczna o grubości 40 mm – przyjęto wysokość płóz h = 30 mm;
- węzeł 8 ÷ 9 – rura PVC $\phi 315$ mm (ozn. RO-4), L = 4,00 m – otulina termiczna o grubości 40 mm – przyjęto wysokość płóz h = 30 mm;

Końcówki rury ochronnej należy uszczelnić manszetami do zamykania instalacji wodnych, wykonanych z elastomeru NBR lub korkiem z pianki poliuretanowej, o długości L = 150 mm i taśmą termokurczliwą.

Sytuacyjnie przejście przedstawiono na rys. nr 1, zaś wysokościowo – na profilu podłużnym wodociągu – patrz rys. nr 2.

3.8.2. Przejście pod drogą

Przejście wodociągu pod drogą gminną (ul. Działkowa), przewidziano wykonanie rozkopem, w stalowej rurze ochronnej ze szwem przewodowym, wg normy PN-H-74244.

Przejście pod drogą gminną występuje na odcinku:

- węzeł 6 ÷ 7 – rura stalowa ϕ 273,0/7,1 mm (ozn. RO-2), L = 4,50 m – przyjęto wysokość płóz h = 60 mm;

Sposób łączenia rur ochronnych na styk, poprzez spawanie (zaleca się zastosowanie jednego odcinka rury). Rura stalowa winna posiadać fabrycznie wykonaną zewnętrzną izolację polietylenową w klasie „C”. Miejsca spoin obwodowych winny być zaizolowane przy pomocy rękawów termokurczliwych. Wewnętrzna powierzchnia rury ochronnej powinna zostać zabezpieczona antykorozyjnie przez jej fabryczne malowanie (WM) lakierem asfaltowym.

Wprowadzenie rury przewodowej do rury osłonowej należy dokonać na opaskach dystansowych (tj. płozach z rolkami). Rozstaw płóz co około 0,70 m, a wysokość płóz dostosowana do średnicy rury osłonowej. Odcinek rury przewodowej, do ułożenia w rurze ochronnej, należy poddać próbie na szczelność złączy na powierzchni terenu, przed wprowadzeniem jej do osłony. Końcówki rury osłonowej należy uszczelnić manszetami do zamykania instalacji wodnych, wykonanych z elastomeru typu NBR lub korkiem z pianki poliuretanowej o długości L = 150 mm i taśmą termokurczliwą z PE.

Sytuacyjnie przejście przedstawiono na rys. nr 1, zaś wysokościowo – na profilu podłużnym wodociągu – patrz rys. nr 2.

3.8.3. Przejście pod rzeką

Przejście wodociągu pod dnem rzeki „Zajączkowska Struga” (pomiędzy węzłami montażowymi nr 10 ÷ 11) należy wykonać przewiertem sterowanym, w rurze ochronnej (przewiertowej) z PE o średnicy ϕ 250/14,8 mm i długości L = 8,50 m, bez naruszenia skarpy i dna cieku.

Zgodnie z decyzją PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Kielcach, przejście należy wykonać na głębokości min. 1,50 m pod dnem cieku, licząc do wierzchu rury ochronnej. Projektowaną rurę ochronną wyprowadzić min. 2,00 m poza górną krawędź skarpy rzeki.

Sposób wykonywania przewiertu, wielkość komory przewiertowej, itp. uzależniony będzie od użytego sprzętu do wierceń, którego rodzaje aktualnie są bardzo zróżnicowane. Wymiary komory, a w szczególności jej długość, należy dostosować do możliwości zajęcia terenu.

Wprowadzenie rury przewodowej do rury ochronnej należy dokonać na opaskach dystansowych tj. płozach centrujących z rolkami. Rozstaw płóz co około 0,70 m, a wysokość płóz dostosowana do średnicy rury osłonowej (przyjęto płozy o wysokości h = 40 mm). Odcinek rur przewodowych, do ułożenia w rurze przewiertowej, należy poddać próbie na szczelność złączy na powierzchni terenu, przed wprowadzeniem jej do osłony. Końcówki rury osłonowej należy uszczelnić manszetami do zamykania instalacji wodnych, wykonanych z elastomeru typu NBR lub korkiem z pianki poliuretanowej o długości L = 150 mm i taśmą termokurczliwą z PE.

Miejsce przejścia przez rzekę, w terenie należy oznakować w sposób trwały i widoczny (po obu stronach rzeki) w osi przejścia, za pomocą słupków żelbetowych o wymiarach 14 × 14 cm i długości około 2,50 m. Wierzchołek słupka należy pomalować na kolor niebieski, na szerokości 10 cm, na całym jego obwodzie.

Sytuacyjnie przejście przedstawiono na rys. nr 1, zaś wysokościowo – na profilu podłużnym wodociągu – patrz rys. nr 2.

4. Charakterystyczne dane o przydatności gruntów do celów budowlanych

Teren inwestycji znajduje się na granicy trzech sołectw: Masłów Pierwszy, Dąbrowa i Wola Kopcowa, zaś sam teren badań znajduje się w pasie drogowym ul. Działkowej – położonej w południowo-zachodniej części miejscowości Masłów Pierwszy. Pod względem morfologicznym teren badań stanowi płaszczyznę opadającą w kierunku południowym, zaś pod względem geograficznym teren badań leży na Wyżynie Kielecko-Sandomierskiej, stanowiącej południową część masywu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich.

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych pod posadowienie wodociągu, wykonano otwory geotechniczne. Podczas wiercenia otworów przeprowadzono także badania makroskopowe przewiercanych gruntów oraz obserwację i pomiary zwierciadła wody gruntowej. Po wykonaniu badań, otwory zostały zasypane urobkiem, z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw.

Podłoże gruntowe w rejonie projektowanej inwestycji reprezentowane jest przez grunty: **organiczne** – reprezentowane przez glebę i namuł piaszczysty, rodzime mineralne **niespoiste** – reprezentowane przez piaski średnie i drobne, **małospoiste** – reprezentowane przez piaski gliniaste, **średniospoiste** – reprezentowane przez gliny piaszczyste i pylaste, **kamieniste** – reprezentowane przez zwietrzeliny gliniaste oraz **skaliste** – reprezentowane przez skałę twardą (piaskowiec).

Grunty te, poza organicznymi, podzielono na siedem kategorii geotechnicznych (I – VII), z których: grunty kategorii I – III, zaliczone do „3” kategorii urabialności, stwierdzono odpowiednio w otworach: I – nr 5, II – nr 3,4 i 6, a III – nr 2, 3 i 6, grunty kategorii IV – V, zaliczone do „4” kategorii urabialności, stwierdzono w otworach: IV – nr 6 i V – nr 4, grunty kategorii VI, zaliczone do „5” kategorii urabialności, zostały stwierdzone w otworach nr 1 i 3, natomiast grunty kategorii VII, zaliczone do „7” kategorii urabialności, stwierdzono w otworze nr 1.

Wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawiercono w gruntach niespoistych, otworami nr 4 – 6, na głębokości 1,20 – 1,30 m p.p.t. Należy pamiętać, iż po długotrwałych opadach atmosferycznych, jak i w okresie roztopów wiosennych, w podłożu terenu badań zwierciadło wody gruntowej może się podnieść o około 0,50 m. W przypadku napotkania lokalnego, zawieszonego poziomu wód gruntowych, wykonać odwodnienie bezpośrednio z dna wykopu. Wykopy należy zabezpieczać przed napływem wód opadowych.

W rejonie otworu nr 1, na głębokości 1,10 m występuje skała twarda – piaskowiec, której odsłonięcie wymagać będzie użycia specjalistycznych narzędzi.

Analizując warunki gruntowe występujące na omawianym terenie, stwierdza się że podłoże stwarza warunki do bezpośredniego posadowienia projektowanego wodociągu.

Warunki gruntowe w strefie głębokości wykopów pod projektowany wodociąg określono na profilach litologicznych, które wrysowano i opisano na profilu podłużnym wodociągu (patrz – rys. nr 2), a lokalizację odwiercenia otworów badawczych zaznaczono na projekcie zagospodarowania terenu (patrz – rys. nr 1).

Wyniki badań budowy geologicznej i zalecenia geologa oraz profile litologiczne otworów badawczych zostały przedstawione w opinii geotechnicznej, stanowiącej odrębne opracowanie.

5. Projekt zieleni

W obrębie pasa drogowego ul. Działkowej oraz na działkach sąsiednich występuje liczne zadrzewienie, w postaci tzw. samosiejek.

W celu wykonania sieci wodociągowej zachodzi konieczność wycinki 53 szt. istniejących drzew, z których 9 szt. wymaga uzyskania pozwolenia na ich wycięcie oraz krzewów o łącznej powierzchni około 278,5 m², z których pięć skupisk o powierzchni

przekraczającej 25,0 m² – o łącznej powierzchni 218,0 m², wymaga uzyskania pozwolenia na ich wycięcie. W przypadku krzewów rosnących po zachodniej stronie drogi, dopuszcza się jedynie podcięcie gałęzi drzew owocowych i krzewów, w celu swobodnego wykonania wykopów pod wodociąg. Ponadto należy usunąć wyłom (1 szt.), którego częściowo odsłonięta bryła korzeniowa będzie kolidować z trasą projektowanego wodociągu.

Przy wykonywaniu wykopu w obrębie wjazdu na teren ogródków działkowych, część istniejącego żywopłotu (rosnącego po północnej stronie drogi) o powierzchni około 3,0 m², położonego w odległości do 3,0 m od osi wykopu, należy zabezpieczyć przed zniszczeniem.

Podczas wykonywania robót ziemnych, należy zapewnić ochronę zieleni niskiej.

5.1. Zalecenia związane z wycinką drzew i krzewów

W ramach realizacji niniejszej inwestycji, występują drzewa i krzewy (samosiejki) wymagające wycinki. Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów obejmują wycięcie oraz wykarczowanie drzew i krzewów, a także wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy, zasypanie dołów lub ewentualne rozdrobnienie gałęzi na korę drzewną. Pozostałości po przeróbce winny być usunięte przez Wykonawcę z terenu miejsca wycinki.

Przed przystąpieniem do wycinki drzew i krzewów należy oznakować i zabezpieczyć miejsce prowadzonych robót. Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP, zachowując szczególną ostrożność, by nie doszło do obalenia drzew na drogę.

Pnie drzew winny zostać wykarczowane, a doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem i zagęścić. Po zakończeniu prac związanych z wycinką, teren należy uporządkować, a pozyskane drewno należy przekazać właścicielowi działki. Przyjęto odwóz karpiny na odległość do 3 km.

5.2. Zalecenia dotyczące zabezpieczenia pni drzew

Zabezpieczenie pni drzew przez cały okres budowy musi chronić pnie drzew przed uszkodzeniami mechanicznymi, zasypaniem oraz uszkodzeniem składowanym materiałem i powinno obejmować:

- teren wokół pnia winien być zabezpieczony zaporą (na całym obwodzie), przy czym wyгородzenie powinno zostać wykonane do wysokości min. 1,50 m (w zależności od rozmiarów drzewa) – kierując się np. standardami zamieszczonymi na stronie internetowej (www.um.kielce.pl/standardy-zieleni/);
- wyгородzenie o charakterze ogrodzenia należy zlokalizować w odległości min. 1,00 m od pnia drzewa, jeśli takie rozwiązanie jest niemożliwe, bezwarunkowo należy na cały okres budowy oszalować pnie deskami, które winny być zamontowane na podkładkach zapewniających dystans od pnia (np. z plastikowego sączka drenarskiego);
- wysokość ogrodzenia powinna sięgać do wysokości dolnych konarów koron drzew (tj. do pierwszych gałęzi);
- przestrzeń między pniem a deską, wypełnić matami słomianymi lub zrolowaną jutą, które będą amortyzowały ewentualne uszkodzenia z zewnątrz;
- dolny koniec każdej deski winien opierać się na podłożu, będąc lekko wkopany w grunt lub obsypany ziemią, lecz nie na zabiegach korzeniowych;
- ogrodzenie winno być wysokie, dobrze widoczne i dostatecznie trwałe. Ponadto należy je wyposażyć w tabliczkę z informacją co podlega ochronie (przykładowa treść: „Strefa Ochronna Drzewa”, „Nie składować materiałów”, itp.);
- przy wykonywaniu zabezpieczeń pni niedopuszczalne jest wbijanie w nie gwoździ !!!
- oszalowanie winno być spięte opaskami z drutu lub taśmy stalowej, w trzech miejscach, w odległości wzajemnej co 40 ÷ 60 cm;

5.3. Zalecenia dotyczące zabezpieczenia korony i korzeni drzew oraz krzewów

Najlepszym sposobem ochrony – jeśli jest to możliwe w terenie – jest wygrodzenie pojedynczych drzew i krzewów lub ich grup. Dla dojrzałych drzew i krzewów należy wykonać wygrodzenie powierzchni nie mniejszej niż rzut korony drzewa lub powierzchni zajętej przez krzew, zaś dla młodych drzew lub drzew dojrzałych, lecz o kolumnowym pokroju – należy wykonać wygrodzenie powierzchni nie mniejszej niż $2 \times$ średnica korony.

W odległości co najmniej 1,50 m na zewnątrz od obrysu korony drzewa, jednak nie mniejszej niż rzut korony drzewa (lub powierzchni zajętej przez dany krzew), nie powinno dopuścić się do:

- lokalizowania obiektów związanych z zapleczem budowy;
- składowania mas ziemnych, materiałów budowlanych, kruszyw, paliw, itp.;
- wykonywania prac koparkami (ewentualne, niezbędne prace należy wykonywać ręcznie lub metodą tunelikowania);
- poruszania się sprzętu mechanicznego;

Dla maksymalnej ochrony drzew i krzewów, a głównie ich wiązkowego systemu korzeniowego – przejście projektowanym wodociągiem w ich sąsiedztwie należy wykonać metodą bezodkrywkową, tj. tunelikową, najlepiej o długości wykraczającej poza zasięg korony (korzeni) tych drzew czy krzewów, co pozwoli na ochronę korzeni bocznych ze strefą włóśnikową oraz korzeni dalszych rzędów.

W rejonie zbliżenia się do istniejących drzew i krzewów z pracami budowlano-montażowymi, ich pnie należy ogrodzić prowizorycznymi barierkami z desek oraz nie obsypywać.

W rejonie drzew i krzewów roboty ziemne wykonywać sprzętem ręcznym tak, aby nie uszkodzić korzeni lub korony. Wykluczone jest mechaniczne prowadzenie wykopów w zbliżeniach do krzewów, a zwłaszcza drzew gdyż, koparka wyszarpuje i miażdży korzenie na znacznej ich długości, co może być powodem ich powolnego zamierania. Ponadto w rejonie tego drzewostanu, należy jak najszybciej zasypać wykopy w celu niedopuszczenia do przesuszenia gruntu.

Wykopy wykonywać sprzętem ręcznym, po uprzednim wzruszeniu gleby widłami płaskozębnymi, co zapobiegnie przecinaniu korzeni bocznych. Dopiero po stwierdzeniu w strefie robót niewystępowania korzeni bocznych i części włóśnikowej można przystąpić do dalszego głębień wykopów.

Nie wolno także dopuścić do poruszania się pojazdów powodujących zagęszczanie gruntu i obrywanie korzeni. Jeżeli jednak zaistnieje konieczność wytyczenia drogi w obrębie korony lub korzeni drzewa czy krzewu, należy wykonać ją ze specjalnych elementów, izolując podłoże, np. warstwą gruboziarnistego kruszywa (grubość 10 ÷ 15 cm) lub warstwą kory (grubość 15 ÷ 30 cm) przykrytej drewnianą konstrukcją lub płytami drogowymi.

W przypadku uszkodzenia korzeni nie wolno zostawiać większych ran bez ich zabezpieczenia. Wtedy, powyżej uszkodzonego miejsca, należy dokonać zabezpieczającego cięcia ostrym nożem ogrodniczym, wykonując go prostopadle do korzenia tak, aby powierzchnia cięcia była jak najmniejsza. Narzędzia używane do prac należy ostrzyć tylko jednostronnie. Przy czym rany o większej powierzchni należy zabezpieczyć preparatami grzybobójczymi, natomiast rany mniejsze, gdzie z uwagi na działanie tkanki gojącej niebezpieczeństwo zakażenia jest mniejsze, smarowanie środkami grzybobójczymi nie jest zalecane. Przy dużych ubytkach korzeni drzewostanu, w ostateczności, osoba pełniąca nadzór może zdecydować o rekompensacyjnym cięciu korony drzewa lub krzewu.

Ewentualne, odkopane korzenie należy wpuścić głębiej i zabezpieczyć je przed wysychaniem lub przed przymrozkami. W razie potrzeby, w czasie robót – owinać je folią lub grubym papierem, a najlepiej jutą lub matami słomianymi, zabezpieczając je przed nadmiernym wysuszeniem, stale nawilżając wodą. Wykopy w pobliżu drzewostanu należy

niezwłocznie zasypywać dobrą, żyzną ziemią próchniczną, ze starannym ugniataniem rękami, a na końcu nogami. Należy robić to mocno, lecz ostrożnie, aby nie poobrywać korzeni. Dobrze jest dać warstwę obornika przykrytego ziemią, bo nie tylko utrudnia on wyparowywanie wilgoci z gleby, ale także ociepla system korzeniowy i dostarcza niezbędnych związków nawożących. Podlanie drzewa lub krzewu dostarczy nie tylko wodę do korzeni, ale też przyspieszy osiadanie ziemi przy korzeniach.

W okresie letnich upałów prace ziemne należy prowadzić odcinkami tak, aby do minimum skrócić okres narażania korzeni na utratę wilgoci. Z uwagi na powyższe, istniejące drzewa powinny uzyskać z wyprzedzeniem odpowiednią dawkę wody (w ilości około $10 \div 20$ l/dzień na jedno drzewo lub krzew), w zależności od panujących warunków atmosferycznych. Optymalnym rozwiązaniem zaopatrzenia drzewostanu w wodę byłoby wykonanie deszczownika oraz zraszania w sposób fachowy.

5.4. Odtworzenie zieleni

Po wykonaniu prac budowlanych, teren zajęty czasowo na cele związane z realizacją inwestycji, należy przywrócić do stanu sprzed inwestycji lub zagospodarować w sposób uzgodniony z właścicielem lub użytkownikiem danej działki.

Tereny zielone (zieleń niska) należy odtworzyć poprzez usunięcie kamieni i innych zanieczyszczeń, równomierne rozścielenie warstwy humusu o grubości 5 cm, uwałowanie oraz obsianie go mieszanką odpowiednio dobranych nasion traw.

Obsianie powierzchni trawą winno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane, w ilości co najmniej 30g na 1 m² obsiewanej powierzchni, zaś po rozsypaniu – przykryte gruntem, poprzez lekkie zagrabienie powierzchni.

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziaren trawy po ich wysianiu. Zaleca się, w okresach suszy, systematyczne zraszanie wodą obsianej powierzchni.

6. Ogólne metody wykonania robót

6.1. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokładnie rozpoznać całą trasę wodociągu i dokonać jego wytyczenia. Następnie sprzętem ręcznym należy wykonać wykopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu i potwierdzenia geodezyjnego jego rzędnych posadowienia.

O wszelkich odstępstwach sytuacyjno-wysokościowych stwierdzonych w trakcie wykopów, należy bezwzględnie powiadomić autora opracowania. Niezbędnym jest także zawiadomienie użytkowników uzbrojenia terenu o przystąpieniu do robót w sąsiedztwie tego uzbrojenia, by wykonywać prace pod nadzorem ich przedstawicieli.

Na odcinku między węzłami nr 10 ÷ 11, przy przekroczeniu istniejącego cieku „Zajączkowska Struga”, projektowany wodociąg należy wykonać przewiertem, w rurze ochronnej (przewiertowej) z PE o średnicy ϕ 250/14,8 mm i długości $L = 8,5$ m. Sposób wykonania przewiertu, wielkość komory przewiertowej, itp. uzależniony będzie od użytego sprzętu do wierceń, którego rodzaje aktualnie są bardzo zróżnicowane. Wymiary komory, zwłaszcza jej długość, należy dostosować do możliwości zajęcia terenu, zaś głębokość wykopów (początkowego i docelowego) należy dostosować do zagłębienia projektowanego wodociągu (z zachowaniem warunku głębokości przejścia min. 1,50 m pod dnem cieku).

Na pozostałej części projektowanego wodociągu przewidziano wykonanie wykopów ciągłych, wąsko przestrzennych, o ścianach pionowych, z deskowaniem pełnym płytowym

lub klatkowym. Rozstaw rozpór w planie i wysokości należy tak zaplanować, aby istniała możliwość wsuwania pomiędzy rozporami rur na dno wykopu.

Ze względu na przebieg odcinków wodociągu pod istniejącym i projektowanym przepustem, w celu uniknięcia możliwości przemarzania przewodu, przejścia te zostały zaprojektowane w rurze ochronnej, wraz z jej ociepleniem otuliną segmentową. Wykonanie przejść przewidziano rozkopem, z gruntem na odwóz.

W obrębie włączenia projektowanego wodociągu do istniejącej sieci wodociągowej, występuje skała twarda w postaci piaskowca. Skałę tą należy odsłonić za pomocą młotów pneumatycznych i dostosowanych koparek, które mają możliwość zamiany łyżki na dłuto do urabiania skały (tzw. dziobak).

Podczas wykonywania wykopów nie należy naruszać struktury gruntu rodzimego. Z tego względu proponuje się aby 20% robót wykonać sprzętem ręcznym i 80% sprzętem mechanicznym. W rejonie skrzyżowań lub zbliżeń do istniejącego uzbrojenia, wykopy bezwzględnie należy wykonać sprzętem ręcznym oraz zgodnie z przepisami BHP.

Na całej długości projektowanego wodociągu, ze względu na występowanie gruntów nie nadających się do posadowienia wodociągu, tj. gliny i zwiaterziny gliniastej oraz gruntów organicznych, a także z uwagi na posadowienie wodociągu w pasie drogowym (zwłaszcza drogi wojewódzkiej), grunt z wykopów w 80 % należy wywieźć na składowisko odpadów lub w miejsce wskazane przez inwestora, zaś w jego miejsce należy dowieźć grunt piaszczysty.

W celu skosztorysowania robót przyjęto odwóz gruntu na odległość do 5 km, zaś przywóz piasku z odległości do 10 km.

Wykopy zabezpieczyć przed napływem wód powierzchniowych oraz zabezpieczyć barierami (zwłaszcza w pasie drogowym drogi wojewódzkiej) lub taśmą ostrzegawczą przed wejściem na teren budowy osób niepowołanych.

Projektowany wodociąg należy posadzić na podsypce piaskowej o uziarnieniu maksymalnie 2 mm – warstwa grubości min. 20 cm – i kącie podparcia 90°, zgodnie z zaprojektowanym spadkiem. Prace montażowe należy wykonywać zgodnie z wymogami określonymi w instrukcji montażowej układania rur PE w gruncie wybranego producenta, a także zgodnie z wytycznymi eksploatacyjnymi Spółki „Wodociągi Kieleckie”.

Wykopy należy wykonać do głębokości 0,20 m poniżej projektowanej rzędnej spodu danego odcinka przewodu, z uwagi na konieczność wykonania w/w warstwy podsypkowej.

Zgodnie z ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 701 z późn. zm.) posiadaczem odpadów jest wytwórca odpadów, czyli wykonawca robót, który jest zobowiązany do postępowania z nimi w sposób zgodny z zasadami gospodarki odpadami. Nadmiar ziemi z wykopów oraz grunty nie nadające się do zasypki należy wywieźć na składowisko odpadów lub w miejsce wskazane przez Inwestora.

Zasypanie przewodów w wykopie należy wykonywać w trzech etapach:

- Etap I – zasypanie przewodu gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni, do wysokości 50 cm ponad wierzch rury, z wyłączeniem odcinków połączeń rur (węzłów montażowych);
- Etap II – po wykonanej próbie szczelności danego rurociągu, wykonanie zasypki w miejscach połączeń przewodu wodociągowego;
- Etap III – wykonanie zasypki rurociągu do wysokości istniejącego poziomu terenu lub do spodu konstrukcji nawierzchni pasa drogowego.

Materiał obsypki powinien spełniać następujące wymagania jakościowe:

- materiał niespoisty, dający się zagęszczać do wystarczającej nośności;
- materiał nie może być zmrożony, winien być także pozbawiony zamarzniętych brył ziemi i lodu;

Obsypkę wykonać do wysokości 50 cm ponad lico rury gruntem piaszczystym bez kamieni, zagęszczanym ręcznie, warstwami – grubości maksymalnie 20 cm – jest to tzw. strefa posadowienia rury. Należy zwrócić szczególną uwagę na staranne zagęszczenie w tzw. „pachach” przewodu. Zagęszczenie należy wykonywać ubijakami drewnianymi.

Podsypkę oraz obsypkę należy bardzo dobrze zagęścić do wartości wskaźnika zagęszczenia min. $I_s = 1,00$ w pasie jezdnym, $I_s = 0,98$ w poboczu i $I_s = 0,97$ w terenach zielonych, wg próby Proctora, zgodnie z wymaganiami normy branżowej BN-77/8931-12 i normą PN-B-02480. Sprawdzenie wyników badań jedną z metod wg normy PN-EN 1997-2 lub alternatywnie – wg normy PN-S-02205. Zagęszczenie podsypki i obsypki należy badać co około 40 – 50 m. Grunt do podsypki oraz obsypki – w 100% z dowozu, do celów kosztorysowych przyjęto dowóz piasku z odległości do 10 km.

Należy bezwzględnie przestrzegać zasady, że zagęszczenie strefy posadowienia rur musi być co najmniej równe zagęszczeniu zasypki właściwej, nigdy nie mniejsze.

Do wykonywania zasypki właściwej wykopu, nad strefą ochronną rurociągu, można przystąpić po dokonaniu kontroli stopnia zagęszczenia obsypki. Powyżej tej strefy, zasypkę właściwą należy wykonać gruntem piaszczystym. Zasypkę rurociągu należy wykonywać z takiego materiału oraz w taki sposób, aby spełniać warunki stawiane przy rekonstrukcji danego terenu (droga, pobocze, tereny zielone, itp.). Do zasypki wodociągu należy użyć częściowo gruntów z wykopów oraz gruntu piaszczystego z dowozu. Nie należy używać gruntu zawierającego kamienie, glinę, grunty organiczne i pyły. Do celów kosztorysowych, przyjęto dowóz piasku do zasypki z odległości do 10 km.

Kontynuacja rozbiórki umocnienia wykopu powinna następować równolegle z zagęszczeniem zasypki, przy zachowaniu szczególnej ostrożności, z uwagi na możliwość obsunięcia się ścian wykopu. Zasypkę wykopu pod sieciami uzbrojenia terenu, należy starannie zagęścić, by uniknąć późniejszego osiadania gruntu.

Zasypanie wykopu wraz z zagęszczeniem, warstwami maksymalnie do 30 cm, należy wykonać do wartości wskaźnika zagęszczenia min.: $I_s = 1,00$ w pasie jezdnym, $I_s = 0,98$ w poboczu oraz $I_s = 0,97$ w zieleńcach wg skali Proctora, zgodnie z wymaganiami normy branżowej BN-77/8931-12 oraz normą PN-B-02480. Sprawdzenie wyników badań jedną z metod wg normy PN-EN 1997-2 lub alternatywnie – wg normy PN-S-02205. Zagęszczenie zasypki należy badać co około 40 – 50 m.

Prawidłowość zagęszczenia należy udokumentować przez przedstawienie do odbioru wyników badań laboratoryjnych wskaźnika zagęszczenia.

Ze względu na zapewnienie bezpieczeństwa ruchu drogowego, zwłaszcza w pasie drogi wojewódzkiej, na całej długości projektowanego wodociągu wymagane jest wykonanie zabezpieczenia wykopów, zgodnego z aktualnie obowiązującymi przepisami BHP.

W miejscu przejść dla pieszych należy stosować typowe, przenośne kładki wykonane z bali drewnianych.

W rejonie skrzyżowań lub zbliżeń do istniejącego uzbrojenia wykopy należy wykonać sprzętem ręcznym. Prowadząc wykop, istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć przed zniszczeniem, a podczas zasypywania wykopów – należy dokładnie podbić piaskiem, celem zabezpieczenia przed późniejszym osiadaniem gruntu. Krzyżujące się uzbrojenie napotkane w czasie wykonawstwa, należy zabezpieczyć poprzez podwieszenie go do bali drewnianych, np. za pomocą obejm z drutu stalowego $\phi 6 \div 10$ mm. W miejscu skrzyżowania – grunt zastabilizować szczególnie starannie.

Skrzyżowanie wodociągu z kablem energetycznym i kablami telekomunikacyjnymi należy zabezpieczyć, montując na kablach dwudzielne rury ochronne do kabli, o średnicy min. $\phi 110$ mm i o długości $L = 2,00$ m każda.

Wszystkie roboty ziemne należy wykonywać z zachowaniem wymagań polskich norm: PN-B-10736 oraz PN-B-10725. Całość robót ziemnych, a zwłaszcza w pobliżu

istniejącego pod- i naziemnego uzbrojenia należy wykonać z zachowaniem maksymalnej ostrożności i wszelkich obowiązujących przepisów branżowych oraz BHP.

Teren, po zakończeniu robót, bezwzględnie należy przywrócić do stanu sprzed inwestycji (pierwotnego), albo zagospodarować je w sposób uzgodniony z właścicielem lub użytkownikiem danej działki.

Po wykonaniu prac budowlanych tereny zajęte czasowo na cele związane z realizacją inwestycji należy przywrócić do stanu pierwotnego.

6.2. Odwodnienie wykopów

6.2.1. Odwodnienie wykopów liniowych

Sposób odwodnienia wykopów ustalony został w oparciu o analizę warunków geologiczno-inżynierskich wykonanego opracowania geotechnicznego dla potrzeb budowy sieci wodociągowej.

Przewiduje się wykonanie odwodnienia bezpośrednio z dna wykopu, tzw. sposobem powierzchniowym, czyli przy użyciu drenażu poziomego, z jednoczesnym pompowaniem wody z wykopu, na długości ca $L = 270,0$ m.

W tym celu w dnie wykopu należy ułożyć 20 cm warstwę filtracyjną, złożoną z mieszaniny żwiru (65%) oraz piasku (35%), z jednym rzędem sączków drenarskich z perforowanych rur PCV o średnicy $\phi 113$ mm, z których wody drenażowe dopływać będą do studzienek zbiorczych $\phi 0,80$ m rozmieszczonych w dnie wykopu, w odległości co około $50 \div 60$ m. Pompowanie wody ze studzienek zbiorczych przy użyciu pompy spalinowej o wydajności $20 \div 30$ [m^3/h]. Odprowadzenie wody od pompy, poprzez osadniki piasku, co $35 - 40$ m z kręgów betonowych min. $\phi 0,80$ m rurociągiem tymczasowym z rur elastycznych lub stalowych o średnicy min. $\phi 150$ mm, ułożonymi na powierzchni terenu, do podstawionych beczek. Po zakończeniu robót montażowych, a przed zasypką, celem zabezpieczenia gruntu przed stałym odwodnieniem, sączki drenarskie i drenaż, wykonawca winien poprzerywać, np. ekranami z łu lub dobrze ubitej gliny plastycznej, grubości 10 cm, co około $20 \div 25$ m. Należy również zabezpieczyć wykop przed napływem wód powierzchniowych.

Na zrzut wód z odwodnienia wykopów do odbiornika naturalnego, na wykonawcy robót spoczywa obowiązek uzyskania stosownych, wymaganych prawem, uzgodnień i zezwolenia.

6.2.2. Odwodnienie za pomocą igłofiltrów

Przy wykonywaniu przewiertu pod rzeką, zakłada się odwodnienie przy użyciu igłofiltrów wpłukiwanych po obwodzie wykopów. Będzie to wykop obiektowy o wymiarach wykopu: $5,0 \times 2,0$ m i $3,0 \times 2,0$ m umocniony grodzicami stalowymi G-Z, zabijanymi pionowo lub umocnienie klatkowe. Zakłada się, że odwodnienie igłofiltrami będzie prowadzone popularną instalacją igłofiltrową z agregatem pompowym. Długość igieł przy odwodnieniu wynosi: 5,0 m.

Igłofiltry powinny mieć średnicę 32 mm oraz długość roboczą filtra równą 1,0 m. Igłofiltry montowane w rurze obsadowej z obsypką instalować należy w gruncie, metodą wpłukiwania za pomocą rur wpłukujących połączonych z pompą do wpłukiwania lub hydrantem. Najwygodniejszymi pompami do wpłukiwania są pompy zanurzeniowe. Wpłukiwanie należy wykonywać rurą wpłukującą $\phi 133$ mm, służącą do instalowania igłofiltrów, z zastosowaniem obsypki filtracyjnej. Igłofiltry instaluje się w wyznaczonych odstępach, w uprzednio wyznaczonej linii, zwracając uwagę by wszystkie filtry określonego ciągu igłofiltrów (podłączonego do jednej pompy) znajdowały się na jednym poziomie. Przyjęto rozstaw igieł co 1,0 m rozmieszczonych wzdłuż krawędzi wykopu, w odległości

1,0 m od krawędzi wykopu. Odprowadzenie wody od pomp rurociągiem tymczasowym z rur stalowych kołnierзовych lub elastycznych o średnicy ϕ 150 mm, ułożonym na powierzchni terenu do podstawionych beczek. Na zrzut wód z odwodnienia wykopów do odbiornika naturalnego, na wykonawcy robót spoczywa obowiązek uzyskania stosownych wymaganych prawem, uzgodnień i zezwolenia.

Wykop można rozpocząć dopiero w momencie, kiedy lustro wody gruntowej obniży się poniżej dna projektowanego wykopu. Depresja powinna być utrzymywana przez cały czas trwania robót, do momentu zasypania wykopu.

Odwodnienie powinno być prowadzone sukcesywnie w miarę postępu robót, odcinkami o długości ca 40 m. Wykonawca powinien zapewnić ciągłość pracy igłofiltrów oraz pomp odprowadzających wodę z drenażu.

Nad pracą agregatów prądotwórczych i pomp powinien być sprawowany ciągły dozór przeszkolonych pracowników oraz powinno być zapewnione rezerwowe zasilanie w energię elektryczną, w postaci przewoźnego agregatu prądotwórczego.

Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za przerwy w pracy urządzeń odwodnieniowych oraz za wyniki z tego tytułu skutki.

Wykonawca uwzględni w cenie kontraktowej koszt odwodnienia wykopów.

6.3. Roboty montażowe

Roboty montażowe należy wykonywać w uprzednio umocnionym i suchym wykopie. Włączenie projektowanego wodociągu z rur PE o średnicy ϕ 225/20,5 mm, zgodnie z warunkami technicznymi, przewidziano do zaprojektowanego (wg innego opracowania) wodociągu z rur PE o średnicy ϕ 180/16,4 mm w stalowej rurze ochronnej o średnicy ϕ 273,1/7,1 mm w ul. Jana Pawła II (węzeł montażowy nr 1). Włączenie należy rozpocząć od zamknięcia wody na wodociągu, a następnie wyciąć (zdemontować) fragment rury osłonowej oraz rury przewodowej (o długości min. 1,50 m) i dokonać wpięcia poprzez montaż trójnika kołnierзовego z żeliwa SF o średnicy DN200/200 mm, redukcji z żeliwa SF o średnicy DN200/150 mm, tulei kołnierзовej PE o średnicy ϕ 180/150 mm z kołnierzem stalowym galwanizowanym oraz muf elektrooporowych PE o średnicy ϕ 180 mm. Bezpośrednio za trójnikiem, na projektowanym wodociągu należy zamontować zasuwę odcinającą z żeliwa SF o średnicy DN200 mm, ozn. jako „Z1”. Zdemontowane fragmenty rur (tj. osłonowej i przewodowej) należy przekazać właścicielowi uzbrojenia lub wywieźć na składowisko odpadów.

Przejsie wodociągu pod dnem istniejącego cieku „Zająchkowska Struga” należy wykonać metodą przewiertu lub przecisku, w rurze ochronnej (przewiertowej) z PE o średnicy ϕ 250 mm i długości $L = 8,50$ m.

Rury należy łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowo, przy użyciu muf elektrooporowych, również o wytrzymałości na ciśnienie 1,60 MPa.

Projektowany wodociąg należy posadzić na podsypce piaskowej o uziarnieniu maksymalnie 2 mm, o kącie podparcia 90° , o grubości min. 20 cm, z zaprojektowanym spadkiem na danym odcinku przewodu.

Nad wodociągiem z rur polietylenowych, w miejscu wykopów, należy ułożyć 20 cm taśmę ostrzegawczo-oznacznikową z wkładką stalową, z wyprowadzeniem końcówek taśmy do skrzynek zasuw i hydrantów. Taśmę ułożyć w odległości min. 0,4 m powyżej wodociągu.

Na wodociągu należy też zamontować hydranty przeciwpożarowe typu nadziemnego o średnicy ϕ 80 mm. Przy połączeniu rur PE z innym rodzajem materiału (żeliwo SF) należy zastosować tuleje kołnierзовe i galwanizowane kołnierze stalowe, a połączenia kołnierзовe łączyć śrubami, podkładkami i nakrętkami ze stali ocynkowanej ogniowo lub kwasoodpornej. Połączenia kołnierзовe należy izolować rękawami termokurczliwymi lub taśmą PE.

Roboty montażowe w obrębie skrzyżowania z istniejącym podziemnym uzbrojeniem należy wykonywać bezwzględnie sprzętem ręcznym oraz pod nadzorem właścicieli tegoż uzbrojenia. Skrzyżowanie przewodów wodociągowych z kablem elektroenergetycznym i kablami telekomunikacyjnymi należy zabezpieczyć, montując na kablach dwudzielne rury osłonowe o średnicy ϕ 110 mm i długości 2,0 m każda.

Odbioru robót montażowych dokonać zgodnie z normą PN-97/B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Próbie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10725, na ciśnienie 1,0 MPa, przy temperaturze od +1°C do +20°C. Każde połączenie należy poddawać próbie szczelności oddzielnie. Odcinek wodociągu można uznać za szczelny, jeśli przy zamkniętym dopływie wody, pod ciśnieniem próbnym, w czasie 30 min. nie będzie spadku ciśnienia.

Po zakończeniu próby szczelności wodociąg należy przepłukać i zdezynfekować. Do dezynfekcji winno użyć się wodnego roztworu chloru, stosując dawkę ca 30 mg Cl/1 dm³ wody, tj. około 80 ÷ 100 g wapna chlorowanego Ca(OCl)₂. Po napełnieniu wodociągu roztworem podchlorynu sodu, należy zatrzymać go w sieci na 48 godzin. Po upływie tego czasu wodociąg należy przepłukać czystą wodą. Płukanie prowadzić tak długo, aż zacznie wypływać woda pozbawiona chloru. Usunięcie roztworu – pod ciśnieniem wody z sieci. Zużyty roztwór chloru winien być zneutralizowany w proporcji 1,25 kg wapna w postaci Ca(OH)₂ na 1 kg chloru pozostałego.

Na etapie realizacji przewodów wodociągowych inspektor nadzoru zobowiązany jest zwracać szczególną uwagę na:

- płukanie poszczególnych elementów wodociągu i armatury przed zamontowaniem;
- właściwe układanie wodociągu, wykluczające możliwość wtórnego zanieczyszczenia rur, np. spowodowanego ich złym składowaniem, montażem w nieodpowiednio przygotowanych wykopach, itp.;
- bieżące zabezpieczenie nowo ułożonych odcinków rurociągu przed przedostaniem się do nich zanieczyszczeń;
- posiadanie przez pracowników wykonujących roboty aktualnych badań i stosowania przez nich środków ochrony osobistej.

Niezbędnym warunkiem odbioru danego odcinka przewodu wodociągowego jest uzyskanie pozytywnych analiz fizyko-chemicznych oraz bakteriologicznych wody. Woda do analiz fizyko-chemicznych i bakteriologicznych winna być pobierana przez pracowników PSS-E w Kielcach.

W czasie realizacji sieci wodociągowej należy przestrzegać Zarządzenia Prezesa „Wodociągów Kieleckich” nr 11/2000 w sprawie ochrony przed skażeniem.

Trasę wodociągu wraz z lokalizacją uzbrojenia i rur osłonowych przedstawiono na rys. nr 1, profile podłużne projektowanego wodociągu pokazano na rys. nr 2, zaś szczegółowy schemat węzłów montażowych został przedstawiony na rys. nr 3.

6.4. Roboty budowlane

Budowa sieci wodociągowej w rejonie objętym niniejszą inwestycją, wymaga wykonania zarówno robót rozbiórkowych, jak i odtworzeniowych, w zakresie pasa drogowego drogi wojewódzkiej nr 745 (ul. Jana Pawła II) oraz lokalnej drogi gminnej (ul. Działkowa), a także przyległych terenów zielonych.

Odtworzenie nawierzchni pasa drogowego drogi wojewódzkiej nr 745 należy wykonać zgodnie z warunkami odtworzenia, wydanymi przez Świętokrzyski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Kielcach (pismo, znak: SZDW.4201.5.1.2020.RDW 1-DM z dnia 19.03.2020 r.), natomiast odtworzenie nawierzchni pasa drogowego drogi wewnętrznej należy wykonać zgodnie z warunkami odtworzenia, wydanymi przez Urząd Gminy Masłów

(pisma: znak: BiGP.7230.75.2020.Z.P.D. z dnia 12.03.2020 r. oraz znak: BiGP.7230.46.2020.Z.P.D. z dnia 17.02.2020 r.).

Szczególną uwagę należy zwrócić na uporządkowanie terenu po wykonaniu prac budowlanych. W tym celu tereny zajęte czasowo na cele związane z realizacją inwestycji należy przywrócić do stanu pierwotnego lub zagospodarować w sposób uzgodniony z właścicielem lub użytkownikiem działek. Teren budowy należy oczyścić z resztek budowlanych, zniwelować.

Sposób odtworzenia oraz zestawienie poszczególnych robót odtworzeniowych, które opracowano na podstawie w/w warunków odtworzenia, został zamieszczony w Specyfikacji Technicznej, stanowiącej odrębne opracowanie. Natomiast ostateczny sposób odtworzenia poszczególnych warstw i rodzajów nawierzchni przeznaczonych do odtworzenia, wyłoniony w ramach przetargu, wykonawca robót uzgodni z zarządcą danej drogi.

Prawidłowość zagęszczenia należy udokumentować przez przedstawienie do odbioru wyników badań laboratoryjnych uzyskanego wskaźnika zagęszczenia.

Tereny zielone należy odtworzyć poprzez usunięcie kamieni i zanieczyszczeń, rozścielić równomiernie ziemię urodzajną, a następnie warstwę humusu grubości 5 cm, uwałować i obsiać mieszanką traw, a w przypadku innej nawierzchni – jej odtworzenie do stanu pierwotnego.

Materiały oraz elementy uszkodzone pochodzące z rozbiórki należy wywieźć na składowisko odpadów.

UWAGA:

W przypadku naruszenia konstrukcji istniejącego rowu, należy go odtworzyć zachowując jego istniejące parametry.

W przypadku uszkodzenia któregośkolwiek z elementów istniejącego ogrodzenia, Wykonawca na własny koszt uzupełni ich braki.

7. Uwagi końcowe

Przed rozpoczęciem prac, inwestor winien uzyskać pozwolenie na budowę lub zgłoszenie budowy, w myśl art. 30a ustawy Prawo budowlane, a wykonawca robót winien wystąpić do „Wodociągów Kieleckich” o wydanie zezwolenia na wykonanie robót oraz do Świętokrzyskiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Kielcach i Urzędu Gminy w Masłowie o wydanie zezwolenia na zajęcie pasa drogowego.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, wykonawca robót winien powiadomić przedstawicieli instytucji, które są właścicielami poszczególnych elementów uzbrojenia podziemnego, celem nadzorowania przez te instytucje prac wykonywanych w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia.

Całość robót należy wykonać oraz odebrać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych – zeszyt 3” oraz z obowiązującymi przepisami branżowymi, normami, a także przepisami BHP.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót winien zapoznać się z treścią uzgodnień i opinii oraz uwzględnić wszystkie uwagi w nich zawarte.

Wytyczenie osi projektowanego wodociągu należy zlecić jednostce wykonawstwa geodezyjnego, posiadającej do tego stosowne uprawnienia.

Rury oraz złączki winny posiadać atest higieniczny NIZP – PZH, dopuszczający je do stosowania przy budowie rurociągów do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. W czasie realizacji wodociągu należy przestrzegać Zarządzenia Prezesa „Wodociągów Kieleckich” nr 11/2000 w sprawie ochrony przed skażeniem.

Technologia wykonania robót, przez wybranego w drodze przetargu wykonawcę, winna być zgodna z wytycznymi zawartymi w niniejszym projekcie oraz być zgodna

ze szczegółowym projektem organizacji robót opracowanym przez tego wykonawcę robót, uwzględniającym jego możliwości techniczno-organizacyjne.

Wszystkie wątpliwości, które wynikną w trakcie wykonywania robót budowlanych, należy wyjaśnić z autorem opracowania, w ramach zleconego nadzoru autorskiego.

Wykopy w pobliżu ruchu ulicznego, pieszego oraz kołowego, należy zabezpieczyć zgodnie z aktualnie obowiązującymi wymogami BHP.

Wytyczenie osi projektowanego przewodu wodociągowego należy zlecić jednostce wykonawstwa geodezyjnego.

Wszelkie roboty ziemne należy prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności i przepisów BHP. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z normami: PN-EN 1610 oraz PN-C-89224, zaś próbę szczelności należy wykonać zgodnie z normą PN-B-10725.

Po zrealizowaniu przewodu (a przed jego zasypaniem) należy zlecić jednostce geodezyjnej wykonanie inwentaryzacji powykonawczej. Inwentaryzacja powinna uwzględnić: rzędne charakterystycznych punktów oraz szczegółowy opis wszystkich węzłów montażowych na sieci wodociągowej.

Teren inwestycji po zakończeniu robót w pasie drogowym danej drogi należy odtworzyć zgodnie z warunkami odtworzenia pasa drogowego, a poza pasem robót teren należy przywrócić do stanu pierwotnego. Istniejący rów, w miejscach wykopów, należy odtworzyć zgodnie z warunkami wydanymi przez ŚZDW w Kielcach oraz Urząd Gminy Masłów oraz niniejszą dokumentacją projektową.

Wykonaną sieć wodociągową, lecz przed jej zasypaniem, wykonawca winien zgłosić do odbioru technicznego do „Wodociągów Kieleckich”, dołączając do wniosku pełną inwentaryzację geodezyjną powykonawczą.

Opracował:

Projektował:

Jerzy Polit

mgr inż. Sylwia Sadkowska

mgr inż. Ewelina Krawczyk