

CZĘŚĆ OPISOWA

1.0	Dane informacyjne	3
2.0	Podstawa opracowania	3
3.0	Materiały wyjściowe	3
4.0	Przedmiot	3
5.0	Lokalizacja inwestycji	3
6.0	Istniejący stan zagospodarowania terenu	4
7.0	Projektowane zagospodarowanie terenu	4
8.0	Warunki konserwatorskie	5
9.0	Warunki gruntowo –wodne	5
10.0	Sieć wodociągowa	6
10.1	Hydranty	6
10.2	Wymagania dotyczące zasuw:	6
10.3	Bloki podporowe i oporowe	7
11.0	Kanalizacja sanitarna	7
12.0	Kanalizacja deszczowa	7
12.1	Założone ilości ścieków deszczowych	8
13.0	Studnie	8
13.1	Studnie betonowe	8
13.2	Studnie tworzywowe	9
14.0	Likwidacja istniejących rurociągów	9
15.0	Rury osłonowe	10
16.0	Odwodnienie wykopów	10
17.0	Wykopy	11
17.1	Roboty przygotowawcze	11
17.2	Roboty ziemne	11
18.0	Technologia posadowienia projektowanych kanałów	13
19.0	Obsypka i zasypka kanałów grawitacyjnych i ciśnieniowych	13
20.0	Posadowienie studzienek betonowych	14
21.0	Odbiór techniczny	15
21.1	Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja wodociągu	16
21.2	Powykonawcze kamerowanie sieci kanalizacyjnych	16
22.0	Uwagi końcowe dotyczące wykonania inwestycji	16
23.0	Informacja dotycząca zastosowanych materiałów i urządzeń	17

Rysunki

Plan zagospodarowania terenu	S/1
Profil podłużny kanalizacji sanitarnej z przykanalikami	S/2
Profil podłużny kanalizacji deszczowej	S/3
Profil podłużny sieci wodociągowej	S/4
Schemat uzbrojenia węzłów wodociągowych	S/5
Schemat uzbrojenia węzłów wodociągowych	S/6
Schemat studni betonowej Ø1000	S/7
Schemat studni wpustowej Ø500	S/8
Schemat studni tworzywowej 425	S/9
Schemat studni tworzywowej 600	S/10

Zestawienia

Zestawienie długości kanalizacji sanitarnej	1
Zestawienie studni kanalizacji sanitarnej	2
Zestawienie przyłączy kanalizacji sanitarnej	3
Zestawienie długości kanalizacji deszczowej	4
Zestawienie studni kanalizacji deszczowej	5
Zestawienie wpustów kanalizacji deszczowej	6
Zestawienie materiałów uzbrojenia węzłów wodociągowych	7
Zestawienie rur osłonowych na istniejącym uzbrojeniu	8

1.0 Dane informacyjne

Inwestycja – obiekt budowlany: ***Budowa drogi – Wieluń, ul. Wiejska.***

Inwestor – zleceniodawca: ***Gmina Wieluń
pl. Kazimierza Wielkiego 1
98-300 Wieluń***

Branża : ***sanitarna***

Wykonawca dokumentacji: ***DFE EKORAJ Sp. z o.o. Wrocław***

2.0 Podstawa opracowania

- Umowa zawarta pomiędzy Gminą Wieluń, 98-300 Wieluń, pl. Kazimierza Wielkiego 1 a DFE EKORAJ Sp. z o.o. , 50-155 Wrocław ul. J.E. Purkyniego 1.

3.0 Materiały wyjściowe

- Wizje lokalne, wywiad terenowy
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500
- Dokumentacja geotechniczna
- Uzgodnienia i opinie ujęte w pismach, notatkach służbowych i rysunkach
- Rozporządzenia i normy branżowe

4.0 Przedmiot

Przedmiotem całego zadania jest projekt budowy drogi wraz z chodnikiem, odwodnieniem, oświetleniem, kanalizacją sanitarną i wodociągiem w m. Wieluń. Inwestycja drogowa realizowana będzie na podstawie Decyzji ZRiD natomiast sieci niezwiązane z infrastrukturą drogową: na zgłoszenia robót budowlanych.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt sieci kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej oraz sieci wodociągowej.

Przedmiotowa inwestycja obejmuje :

- Budowę kanalizacji deszczowej z wpustami deszczowymi
- Budowę kanalizacji sanitarnej z przykanalikami
- Budowę wodociągu

5.0 Lokalizacja inwestycji

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie miejscowości Wieluń, powiat wieluński, województwo łódzkie, dz. nr 75, 20/3, 20/4, 92/2, 17, 93 ***obręb 0018 Wieluń - Miasto***

6.0 Istniejący stan zagospodarowania terenu

Istniejące ulica Wiejska będąca przedmiotem opracowania jest elementem układu komunikacyjnego miasta Wieluń. Służy jako dojazd do istniejącej zabudowy mieszkalnej oraz do obiektów przemysłowych i terenów rolniczych.

Obecnie ulica Wiejska posiada nawierzchnię utwardzoną o szerokości 4,5 m. Brak jest chodnika.

Odprowadzenie wód opadowych z w/w ulic jest realizowane powierzchniowo na przyległe tereny i do istniejącego rowu przydrożnego.

W ul. Wiejskiej brak jest sieci wodociągowej, sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

Istniejące uzbrojenie na terenie objętym opracowaniem :

- sieć gazowa,
- kanalizacja sanitarna
- sieć wodociągowa
- sieć elektroenergetyczna
- słupy elektroenergetyczne

7.0 Projektowane zagospodarowanie terenu

Na terenie inwestycji przewidziano do przebudowy fragmenty sieci wodociągowej i przyłącze kanalizacji sanitarnej (wg uzgodnienia z *Przedsiębiorstwem Komunalnym Sp. z o.o. Wieluń, NW-237/1094/7/2016, z dnia 26.07.2016 oraz z dnia 25.11.2016*).

Wykonać regulację pionową istniejących urządzeń instalacji podziemnych – np. studzienek rewizyjnych, wpustów ulicznych, studni oraz zaworów w celu dopasowania wysokościowego do projektowanych rzędnych jezdni i chodnika.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację lub zdemontowane i ponownie zamontowane w sposób nie kolidujący z rurociągami.

Przejścia przewodów przez przeszkody powinny być wykonywane dokładnie wg ustaleń i pozwoleń wydanych przez ich Właścicieli.

W miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem przed rozpoczęciem prac na poszczególnych odcinkach należy wykonać przekopy poprzeczne w celu sprawdzenia rzeczywistego przebiegu sieci i rzeczywistych rzędnych ich posadowienia.

Ze szczególną ostrożnością prowadzić roboty ziemne w pobliżu punktów osnowy geodezyjnej. Wykonawca robót ziemnych jest zobowiązany do ochrony stałych znaków stabilizowanej osnowy geodezyjnej. Punkty osnowy należy w przypadku ich usunięcia lub zniszczenia wznowić geodezyjnie poprzez uprawnioną jednostkę wykonawstwa geodezyjnego.

Czasowe zajęcie terenu dla wykonania inwestycji uzgodniono z właścicielami i władającymi działek. Prace na tych terenach należy prowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w uzgodnieniach.

W związku z realizacją projektu nie planuje się do wycinki drzew.

Wykonawca ma obowiązek zastosować się do uzgodnień branżowych zamieszczonych w

Dokumentacji Projektowej.

8.0 Warunki konserwatorskie

Zgodnie z pismem Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Łodzi Delegatura w Sieradzu z dnia 29.07.2016, teren, na którym zlokalizowana jest projektowana inwestycja, nie jest objęty formą ochrony, ani nie występują na nim obiekty objęte ochroną, w myśl obowiązujących przepisów – art. 7 ustawy z dnia 23.07.2003r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. z 2014r. poz. 1446 ze zmianami).

Organ ochrony zabytków nie wnosi zastrzeżeń do przedstawionej lokalizacji inwestycji z uwagami iż prace ziemne należy prowadzić zgodnie z art. 32 ust. 1 ustawy z dnia 23.07.2003r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, tj. w przypadku natrafienia podczas prowadzenia inwestycji na znaleziska archeologiczne należy prace wstrzymać, zabezpieczyć i zgłosić odpowiednim organom.

9.0 Warunki gruntowo –wodne

Budowa podłoża została rozpoznana trzema otworami badawczym wykonanym do głębokości 3,00 m p.p.t.

Budowa podłoża na obszarze projektowanej inwestycji przedstawia się następująco: otwory zostały wykonane przez konstrukcję istniejącej jezdni. We wszystkich otworach od powierzchni występowało kruszywo łamane (w otworze O-1 dodatkowo na powierzchni występowały pozostałości asfaltu). Poniżej kruszywa stwierdzono nasypy gliniasto – piaszczyste z gruzem ceglano – betonowym oraz żużlem. Poniżej nasypów występowała warstwa pyłów w stanie twardoplastycznym. Poniżej pyłów w otworze O-1 nawiercono piaski średnie, które do głębokości 3,00 m p.p.t. nie zostały przewiercone a w otworach O-2 i O-3 nawiercono twardoplastyczne gliny przewarstwione gliną piaszczystą i piaskiem średnim oraz z domieszkami kamieni. Gliny te do głębokości 3,00 m p.p.t. nie zostały przewiercone.

W trakcie badań terenowych w dniu 28.06.2016 roku w otworach O-2 i O-3 nie stwierdzono występowania wód gruntowych natomiast w otworze O-1 nawiercono swobodne zwierciadło wód gruntowych, które stabilizowało się na głębokości 1,80 m p.p.t. Ustabilizowany poziom wód gruntowych może się wahać i będzie on ściśle uzależniony od intensywności opadów atmosferycznych lub wiosennych roztopów. Wahania ustabilizowanego poziomu wód gruntowych mogą dochodzić nawet od 0,50 do 1,00 m.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych /Dz.U.2012.463/ dla przedstawionej inwestycji przyjęto I kategorię geotechniczną oraz proste warunki gruntowe.

W trakcie prac budowlanych należy zabezpieczyć ewentualne wykopy przed zalaniem ich wodami pochodzącymi z opadów atmosferycznych lub wiosennych roztopów by wody te nie uplastyczyły gruntów spoistych występujących w dnie tych wykopów.

Grunty zaklasyfikowane do grupy nośności G3 i G4 należy doprowadzić do grupy nośności G1.

Roboty ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym, polegającym na bieżącej kontroli zgodności z dokumentacją warunków gruntowych i wodnych oraz zapobieganiu działaniom pogarszającym warunki gruntowe.

Prace budowlane i ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i zaleceniami wykonania, ograniczając do minimum ich negatywny wpływ na poszczególne komponenty środowiska.

10.0 Sieć wodociągowa

Zaprojektowano rurociąg z rur PE-PN10 $\varnothing 110$ o długości $L=298,1\text{m}$ łączonych metodą elektrooporową. Włączenie do istniejącej sieci przez zabudowanie do istniejącej sieci:

- łącznika kołnierzowego DN100 do rur PVC/PE, zasuwy kołnierzowej DN100 oraz trójnika 100/50/100 (ul. Baranowskiego)
- łącznika kołnierzowego DN100 do rur PVC/PE, zasuwy kołnierzowej DN100 oraz trójnika 150/100/150 (ul. Rymarkiewicz)

W zakresie prac jest przełączenie istniejącego hydrantu oraz przyłączy do dz. nr 66 i 80/9 w ul. Baranowskiego do nowoprojektowanej sieci.

Po wykonaniu obsypki, trasę wodociągu należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru biało-niebieskiego szerokości 200mm z zatopioną wkładką miedzianą. Taśmę należy prowadzić na wysokości min. 30 cm nad grzbietem rury z odpowiednim wyprowadzeniem końcówek taśmy do skrzynek zasuw i hydrantów. (*Warunki wpięcia do sieci kanalizacji sanitarnej wydane przez Przedsiębiorstwo komunalne Sp. z o.o. w Wieluniu, NW-237/1094/7/2016 z dnia 26.07.2016*)

10.1 Hydranty

Na sieci zabudowano 2 hydranty przeciwpożarowe typu nadziemnego z samoczynnym odwodnieniem, z zabezpieczeniem w wypadku złamania. Zasuwa odcinająca - 1m od kolumny hydrantu. Zapotrzebowanie wody na cele p. poż. dla hydrantu $\varnothing 80$ – 10 l/s.

10.2 Wymagania dotyczące zasuw:

Sieć wodociągową uzbrojono w zasuwy umożliwiające wyłączenie w razie awarii poszczególnych odcinków.

Armatura zabudowana na sieci wodociągowej musi posiadać stałe oznakowanie zgodnie z PN-86/B- 09700.

Na sieci zastosowano miękkouszczelniające zasuwy klinowe z gładkim i wolnym przelotem, kołnierzowe wykonane z żeliwa sferoidalnego. Zasuwy powinny być wyposażone w teleskopowe obudowy i skrzynki uliczne. Skrzynki do zasuw muszą być zabezpieczone przed osiadaniem krążkami żelbetowymi. Skrzynki do zasuw montowane w terenie o nawierzchni nieutwardzonej obetonować w promieniu 0,5m od krawędzi.

10.3 Bloki podporowe i oporowe

Armaturę, trójniki i łuki na trasie sieci wodociągowej należy zabezpieczyć blokami podporowymi i oporowymi.

Bloki powinny mieć izolację od strony przewodu a ściany oporowe bloków powinny przylegać do nienaruszonego gruntu i zapewniać stateczność bloku. Szerokość bloku oporowego nie powinna być mniejsza niż odległość ścian wykopu od ścianki przewodu. Wysokość bloku oporowego należy przyjąć 50 – 60 cm wyższą od średnicy przewodu z założeniem, że środek wysokości bloku znajdować się będzie na poziomie osi przewodu, co osiągnie się poprzez zagłębienie fundamentu bloku.

Można stosować bloki wykonane na budowie lub prefabrykowane. Bloki należy wykonać z betonu zwykłego klasy C 25/30.

Sposób i rodzaj zabezpieczenia bloków oporowych przed korozją powinien odpowiadać rodzajowi i stopniowi agresywności środowiska.

11.0 Kanalizacja sanitarna

Ścieki sanitarne z terenów przyległych do projektowanej ul. Wiejskiej będą odprowadzane kanałem kanalizacji sanitarnej poprzez przykanaliki do istniejącej studni w ul. Rymarkiewicz.

W nowoprojektowanej ulicy projektuje się sieć kanalizacji sanitarnej PVC SN8 SDR 34 łączoną w kielichach na uszczelki gumowe, średnica $\varnothing 200$ o długości $L=159,5\text{m}$ oraz trzy przykanaliki PVC SN8 $\varnothing 160$ o łącznej długości $L=20,4\text{m}$

Włączenie przykanalików do sieci w studniach.

Zaprojektowano 4 szt. studzienek betonowych $\varnothing 1000\text{mm}$ oraz 1 szt. studzienki PVC $\varnothing 600\text{mm}$ z możliwością podłączenia przyłącza kanalizacyjnego $\varnothing 160$

Na przykanalikach zastosowano studzienki PVC $\varnothing 425\text{mm}$ szt. 3

12.0 Kanalizacja deszczowa

Wody opadowe z obszaru jezdni i chodnika będą, za pomocą zadanych spadków poprzecznych i podłużnych, odprowadzone ściekiem z kostki betonowej do projektowanych wpustów deszczowych, a następnie do projektowanej kanalizacji deszczowej.

W nowoprojektowanej jezdni projektuje się trzy wpusty deszczowy nr WP 1, WP2 i Wp3, betonowe $\varnothing 500$ z osadnikiem, poprzez przykanaliki PP trójwarstwowy SN10 $\varnothing 160$ SDR24 o łącznej długości $L=7,20\text{m}$.

Sieć kanalizacji deszczowej o długości $L=107,60\text{m}$, rurociąg PP trójwarstwowy SN10 $\varnothing 250$ SDR24, podłączyć pod kątem prostym w dnie do przebudowywanego przepustu za pomocą uszczelki. (wg branży drogowej)

Włączenie przykanalików do sieci zaprojektowano do studzienek. Na sieci zastosowano włączenie do studzienki betonowej do kinety.

Zaprojektowano 3 szt. studni betonowych $\varnothing 1000$ połączeniowych i oraz 3 szt. studni wpustowych z osadnikami o średnicy $\varnothing 500\text{mm}$, wykonane z elementów betonowych.

12.1 Założone ilości ścieków deszczowych

założenia:

- chropowatość bezwzględna rurociągu $k=0,25\text{mm}$

- maksymalne wypełnienie kanału 60%

$Q = q_m \times F \times \psi$, gdzie:

Q – ilość wód opadowych [dm^3/sek],

q_m - natężenie deszczu miarodajnego [$\text{dm}^3/\text{sek/ha}$],

F – powierzchnia zlewni [ha],

ψ - współczynnik spływu zależny od rodzaju powierzchni:

- chodnik z kostki brukowej betonowej- $\psi = 0,85$

- jezdnia z asfaltu- $\psi = 0,90$

F_{zr} - powierzchnia zredukowana

$F_{zr} = \psi_z \times F$, gdzie:

ψ_z – zastępczy współczynnik spływu

Natężenie deszczu miarodajnego obliczono ze wzoru: $q_m = \frac{A}{t^{0,67}}$, gdzie:

A – współczynnik zależny od prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu oraz średniej rocznej wysokości opadu (wartość odczytana z tabeli)

Prawdopodobieństwo pojawienia się deszczu: $p=50\%$, $c=2$ lata

Dla $p=50\%$ i średniej rocznej wysokości opadów poniżej 800 mm przyjęto $A = 592$

t – czas trwania deszczu miarodajnego, przyjęto $t=10$ min

$$q_m = 592/10^{0,67} = 126,57 \text{ dm}^3/\text{sek/ha}$$

Kanał Kd1.

Powierzchnia jezdni $F_1=0,1035\text{ha}$

Powierzchnia chodnika $F_2=0,0306\text{ha}$

$F=0,1563 \text{ ha}$

$F_{zr}=0,1035 \times 0,9 + 0,0306 \times 0,85 = 0,119 \text{ ha}$

$Q = 126,57 \times 0,119 = 15,08 \text{ dm}^3/\text{sek}$

13.0 Studnie

13.1 Studnie betonowe

Studnia betonowa wykonana z wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (poniżej 4%), i mrozoodpornego (F-150) betonu, klasa nie mniejsza niż B45. Kręgi betonowe łączone na uszczelkę. Przejścia kanałów przez ściany studzienek, muszą być wykonane, jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Dno studzienki jest elementem prefabrykowanym, betonowym.

W ścianie komory roboczej oraz komina wjazdowego należy zamontować mijankowo stopnie złazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30m i w odległości poziomej osi stopni 0,30m, stopnie złazowe w otulinie PE.

Wysokość osadzenia wjazdu kanałowego na poziomie jezdni, dopasować za pomocą pierścieni dystansowych, łączonych za pomocą zaprawy betonowej o grubości warstwy połączeniowej do 10mm.

Studzienka typu BS wykonywana jest z następujących prefabrykatów:

- dno studni betonowe,
- kręgi betonowe,
- zwężki redukcyjne betonowe,
- płyty pokrywowe żelbetowe,
- płyty pośrednie (redukcyjne) żelbetowe,
- pierścienie dystansowe betonowe.

Podstawowe elementy wyposażenia studzienki, to:

- komora robocza,
- przejścia kanałów przez ściany studzienki,
- przykrycie,
- stopnie wjazdowe.

13.2 Studnie tworzywowe

Studnie tworzywowe: rura trzonowa karbowana jednowarstwowa wykonana z PVC-u, kinety prefabrykowane, monolityczne wykonywane z PP (w zakresie średnic DN150 ÷ DN200 mm), kinety wyposażone w króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu, sztywność obwodowa rury $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$, rura trzonowa odporna na wypór wód gruntowych, możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury, możliwość szczelnego podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ” o średnicy DN150, rury teleskopowe z rury PVC-u ze ścianką litą o wysokiej trwałości, zwieńczenie D400

- Kineta
- Uszczelka
- Rura trzonowa karbowana
- Rura teleskopowa
- Teleskop z wjazdem żeliwnym DN400 klasy D
- Dodatkowe wloty w trzonie studni poprzez wkładkę "in situ"

14.0 Likwidacja istniejących rurociągów

Do likwidacji przewidziano:

- Istniejący przykanalik Ø160 łączący studnię kanalizacji sanitarnej w ul. Rymarkiewicz z dz. nr 92/2 – 9,0m –rurociąg wymieniony na Ø200 PVC po trasie.
- Istniejącą studzienkę przyłączeniową Ø425 do dz. nr 92/2 – zostanie zabudowana nowa studnia w zmienionej lokalizacji (Ssp1) Ø600
- Istniejące przyłącza wodociągowe w ul. Baranowskiego (dz. nr 80/9 i 66), dla których zostaną wybudowane nowe odcinki zasilane z nowoprojektowanego wodociągu – ok. 25,0m,

Pozostające rurociągi do dz. nr 80/9 i 66 zaślepić.

Uwaga: Prace demontażowe prowadzić do istniejącego ogrodzenia wzdłuż posesji nr 23, które zlokalizowane jest w pasie drogi gminnej.

15.0 Rury osłonowe

Przewidziano zastosowanie rur osłonowych na:

- istniejącej sieci gazu średniego ciśnienia DN110 o długości L=28,8m dwudzielna, stalowa ocynkowana, skręcana na śruby DN160x4,0 (na obu końcach rury osłonowej zainstalować sączi węchowe)
- istniejącej sieci gazu średniego ciśnienia DN110 o długości L=3,0m dwudzielna PEHD DN60 (na końcu rury osłonowej zainstalować sączi węchowy)
- nowoprojektowanej sieci wodociągowej DN 110 o długości L=10,0m PEHD DN200

16.0 Odwodnienie wykopów

Podział obiektów do odwodnienia jest następujący:

- wykopy liniowe (kanały), których dno znajduje się poniżej zwierciadła wody na głębokości przekraczającej 0,5m będą odwadniane za pomocą igłofiltrów;
- wykopy liniowe (kanały), których dno znajduje się poniżej zwierciadła wody do 0,5m będą odwadniane za pomocą drenażu poziomego i lokalnych rzępi wyposażonych w pompy zatapialne
- nie wymagają odwodnienia wykopy liniowe i obiekty, których dno znajduje się powyżej zwierciadła wód gruntowych, a także odcinki wykonywane pod przeszkodami terenowymi (droga) metodą przecisków w rurze osłonowej; odwodnienie komór przeciskowych podlega regułom wyżej opisanym.

Zgodnie z wyżej sformułowanymi zasadami odwodnienie wykopów liniowych o zawadnieniu przekraczającym 0,5m odbywać się będzie za pomocą igłofiltrów $\varnothing 60\text{mm}$, długości 6,0m, których wydajność dopuszczalna jest odpowiednia do średniej i niskiej przepuszczalności utworów wodonośnych oraz depresji nie przekraczającej 4,5m.

Lokalizacja igłofiltrów– liniowa, na zewnątrz wykopu w pasie do 0,5m od jego krawędzi, jednostronnie lub obustronnie mijankowo w celu maksymalnie dopuszczalnego zagęszczenia punktów drenażowych na odwadnianym odcinku.

Rozstaw igieł określono dla każdego odwadnianego odcinka odrębnie w zależności od wielkości dopływu i dopuszczalnej wydajności igieł.

Głębokość zainstalowania igieł ustalona została do wielkości zagłębienia kanału powiększonej o 1,5 m – niezbędnej do wytworzenia wymaganej depresji. W utworach słabo przepuszczalnych igły należy wpłukiwać w rurze $\varnothing 100\text{ mm}$ w celu wykonania obsypki o granulacji 0,8-1,4 mm na wysokość 0,6-1,0 m powyżej spodu igły wraz z wyciąganiem rury z otworu.

17.0 Wykopy

17.1 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

Projektowana oś kanału lub rurociągu powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych, co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić, co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do właściwych robót ziemnych należy usunąć darń i ziemię roślinną przymując ją z jednej strony wykopu liniowego, zainstalować urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych ław.

17.2 Roboty ziemne

Wykopy należy prowadzić zgodnie z:

1. PN-B-10736:1999 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.,
2. Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych- Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody i ścieków- Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią- PN-ENV 1046.
3. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót”
4. oraz zgodnie z wymaganiami BHP zawartymi w przepisach i normach branżowych a w szczególności w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlano – montażowych i rozbiórkach (Dz. U. nr 47, poz.401 z dnia 19.03.2003r.)

Ze względu na występujące uzbrojenie podziemne biegnące wzdłuż trasy projektowanych sieci, jak również uzbrojenie przecinające te trasy, przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy poprzeczne oraz prowadzić roboty ziemne z zachowaniem szczególnej ostrożności – wg wcześniej opracowanego przez Wykonawcę planu robót.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację lub zdemontowane i ponownie zamontowane w sposób niekolidujący z rurociągami.

Przejścia przewodów przez przeszkody powinny być wykonywane dokładnie wg ustaleń i pozwoleń wydanych przez ich właścicieli, które zostały umieszczone w Dokumentacji Projektowej.

Uszkodzone ciągi drenarskie należy odbudować.

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych niewykazanych na mapach urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub, o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.

W przypadku wykopów pod odcinki sieci umożliwiające włączenie przyłączy, istniejące ogrodzenia przydomowe należy zabezpieczyć przed osunięciem się do wykopu lub dokonać ich demontażu na długości niezbędnej do wykonania wykopu oraz prac montażowych i ponownie zamontować.

W przypadku usytuowania wykopu w nawierzchni utwardzonej Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w uzgodnionym miejscu. Odbudowa nawierzchni drogowej zgodnie z projektem branży drogowej.

Wykopy pod sieci należy wykonać o ścianach pionowych, ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami oraz możliwościami technicznymi wykonania oraz warunkami właścicieli pozostałego uzbrojenia.

Wykop pod przewody należy rozpocząć od najniższego punktu przesuwając się stopniowo w górę. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Ściany wykopów liniowych należy zabezpieczyć obudową zmechanizowaną – segmentową płytową np. typu SBH.

W przypadku zbyt małej odległości krawędzi wykopu (określonej w BN-83/8836-02) od drogi publicznej lub budynku może zaistnieć konieczność pozostawienia obudowy wykopu, w pozostałych przypadkach obudowę należy usunąć.

Szerokość wykopu umocnionego uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami przewodu, do których dodaje się obustronnie 0,4 m.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być odłożony przez Wykonawcę na odkład lub wywieziony poza plac budowy w uzgodnione miejsce.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Jednak ze względu na wąskie ulice może zaistnieć konieczność wywożenia urobku z wykopu..

Wejście po drabinie do wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nieprzekraczającej 20 m.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształcaniem.

W miejscu krzyżowania się ciągów pieszych z wykopem należy wykonać przykrycie wykopów kładkami z barierkami dla przejścia pieszych.

W przypadku przegłębienia wykopu pod rurociąg wykonać ławę żwirową i ją zagęścić. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach, co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

18.0 Technologia posadowienia projektowanych kanałów

Posadowienie projektowanych kanałów w zależności od rozpoznanych warunków geologicznych dla terenu inwestycji:

- Kanały kanalizacyjne posadzić na podsypce z piasku o grubości 15 cm. Górną część podbudowy należy zagęścić i wyprofilować w obrębie kąta 90°.
- Sieć wodociągową - na podsypce piaskowej gr. 20 cm profilowanej w miarę układania przewodu.
- W przypadku kanałów układanych w strefie zalegania gruntów piaszczystych należy posadawiać je na gruncie rodzimym, a w razie przegłębienia wykopu stosować warstwę wyrównawczą grubości 15 cm.
- Na gruntach w stanie miękkoplastycznym (pyły, piaski gliniaste, gliny pylaste, gliny piaszczyste) piaszczystą podbudowę należy wzmocnić ławą żwirową o grubości 20cm z zagęszczeniem. Ławę żwirową należy zamknąć geowłókniną filtracyjną o gramaturze 400 g/m² dla zabezpieczenia przed wynoszeniem drobnych frakcji z gruntu podłoża pod wpływem wzmożonej filtracji wody.
- W razie napotkania kurzawki, gruntów organicznych, gruntów, które wykazują zmianę objętości ze zmianą wilgotności i innych gruntów charakteryzujących się złymi cechami wytrzymałościowymi, należy je wymienić aż do warstwy gruntu nośnego lub wzmocnić podłoże. Każdą taką sytuację należy ocenić indywidualnie podczas prowadzonej budowy w celu ustalenia najkorzystniejszego rozwiązania.

19.0 Obsypka i zasypka kanałów grawitacyjnych i ciśnieniowych

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,3 m.

Zasypanie przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I – wykonanie warstwy ochronnej nad kanałami z wyłączeniem odcinków na złączach,
- etap II – po próbie szczelności złącz rurociągów, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
- etap III- zasyp wykopu gruntem dowożonym lub gruntem rodzimym jeśli max. wielkość cząstek nie przekracza 30 mm, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Dowóz piasku na budowę z miejsca uzgodnionego z Inwestorem. Urobek z wykopu wymieniany na grunt piaszczysty wywożony będzie do miejsca uzgodnionego z Inwestorem.

Obsypkę należy układać symetrycznie po obu stronach rury warstwami o grubości nie większej niż 0,2 m, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. W trakcie zagęszczania obsypki w tej strefie konieczne jest zachowanie należytej staranności, aby nie nastąpiło podniesienie rury. Do zagęszczenia obsypki zaleca się stosowanie lekkich wibratorów płaszczyznowych (o masie do 100 kg). Używanie wibratora bezpośrednio nad rurą jest niedopuszczalne, wibrator używać można, gdy nad rurą ułożono warstwę gruntu o grubości, co najmniej 0,3 m.

Bez zastrzeżeń do wbudowania w górne i dolne warstwy nasypów przydatne są grunty niewysadzinowe: pospółki, piaski średnioziarniste, drobnoziarniste i gruboziarniste.

Grunty te, jeżeli występują w postaci zaglinionej lub z przewarstwieniami gruntów bardzo wysadzinowych: piasków gliniastych glin i glin piaszczystych przydatne są bez zastrzeżeń do wbudowania w dolne warstwy nasypów - poniżej głębokości przemarzania.

Grunty wysadzinowe: gliny, gliny piaszczyste, piaski gliniaste w stanie zwartym i twardoplastycznym mogą zostać ponownie wykorzystane na górne warstwy nasypów pod warunkiem ich ulepszenia spoiwami (cement, wapno, aktywne popioły).

Grunty mało spoiste pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, grunty spoiste: gliny, gliny piaszczyste, gliny pylaste oraz gliny zwięzłe nadają się do wbudowania w dolne partie nasypów pod warunkiem zabezpieczenia przed zawilgoceniem lub ulepszenia spoiwami.

Iły i iły pylaste nie są przydatne do wbudowania w dolne i górne partie nasypów.

Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym lub wymienionym w zależności od rodzaju gruntu, warstwami 0,1-0,2 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

W przypadku układania sieci pod terenami zielonymi, grunt powinien być zagęszczony ok. 88% ($I_s \sim 0.88$) w zmodyfikowanej skali Proctora.

W poboczach dróg, wskaźnik zagęszczenia $I_s=0,95$.

Pod ulicami, do zagęszczania zasyпки użyć można wibratorów o masie do 200 KG. Wskaźnik zagęszczenia (I_s) oraz parametry nośności (Ev_1 , Ev_2 , I_o) zgodnie z wymogami przedstawionymi w części drogowej.

W drogach lokalnych, wskaźnik zagęszczenia $I_s=1,0$.

20.0 Posadowienie studzienek betonowych

W przypadku posadawiania studzienek betonowych na gruntach sypkich wykonać dogęszczenie gruntu w strefie montażu studzienki, z zastosowaniem ciężkich zagęszczarek. Zagęszczenie gruntu można uznać za prawidłowe, jeżeli stosunek modułu odkształcenia wtórnego do pierwotnego jest nie większy od 2.2. Po dokładnym zagęszczeniu rzędna podłoża pod studzienkę powinna być taka, aby rzędna kinety studzienki była wyższa od rzędnej dna przewodu (o około 10 mm). Nie należy dopuszczać do przegłębienia wykopu, jeżeli wystąpi taka sytuacja właściwy poziom dna uzyskać należy przez ułożenie warstwy żwiru i jego staranne zagęszczenie lub ułożenie warstwy piasku stabilizowanego cementem (proporcje około 1 : 10).

W przypadku posadawiania studzienek betonowych na gruntach spoistych o zadowalającej nośności (grunty w stanie zwartym, półzwartym i twardoplastycznym), wykop pod studzienkę należy pogłębić o około 25 cm, a usunięty grunt spoisty zastąpić żwirem, pospółką lub dobrze

zagęszczalnym piaskiem, dno wykopu oraz ułożoną warstwę gruntu sypkiego należy bardzo starannie zagęścić stosując ciężkie zagęszczarki.

Posadawianie studzienek betonowych na słabych gruntach (grunty spoiste w stanie plastycznym, miękkoplastycznym, grunty organiczne) wymaga wzmocnienia podłoża.

W razie napotkania takich gruntów należy wykonać ich badania geotechniczne i na ich podstawie określić technologie wykonania prac związanych z posadowieniem studzienki.

Metody stosowane najczęściej w praktyce:

- częściową lub całkowitą wymianę gruntu słabego na dobrze zagęszczalny grunt sypki (wskaźnik uziarnienia $U > 5$, grunt należy zagęścić do wskaźnika I_s nie mniejszego od 0.95,
- zastąpienie słabego gruntu piaskiem stabilizowanym cementem,
- posadowienie studzienki na płycie fundamentowej zmniejszającej naciski na słabe podłoże gruntowe,
- w przypadku zalegania w miejscu posadowienia studzienki grubej warstwy bardzo słabych gruntów studzienkę można posadowić na mikropalach.

W przypadku częściowej wymiany gruntów należy oddzielić grunt rodzimy od warstwy gruntu sypkiego za pomocą geotkaniny.

Studzienkę należy łączyć z przewodem kanalizacyjnym za pomocą krótkich odcinków rur (o długości około 0.5 m).

Studzienkę obsypać dobrze zagęszczalnym gruntem sypkim. Obsypkę należy zagęszczać warstwami o grubości umożliwiającej dokładne zagęszczenie. Wskaźnik zagęszczenia obsypki dla studzienek ułożonych poza jezdniami i chodnikami nie może być mniejszy od 0,95 a dla studzienek ułożonych pod trasami komunikacyjnymi nie może być mniejszy od 1.0.

21.0 Odbiór techniczny

Ułożony w wykopie i sprawdzony przewód podlega odbiorowi technicznemu w zakresie:

- sprawdzenia zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności sprawdzenia zastosowanych materiałów,
- sprawdzenia prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, obsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, zabezpieczenia wykopu,
- sprawdzenia prawidłowości montażu przewodów, a w szczególności zachowania kierunku i spadku, połączeń, zmian kierunków,
- sprawdzenia jakości przejść szczelnych kanałów w studzienkach,
- sprawdzenia wymiarów, rzędnych dna i prostolinijności osi kanałów w planie i w profilu, na odcinkach i między studzienkami.

Odbiór końcowy należy przeprowadzić sprawdzając zgodność wykonania z projektem i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

W szczególności należy zwrócić uwagę na:

- szczelność kanałów i rurociągów ciśnieniowych,
- spadek kanałów,
- osadzenie włączów w studzienkach kanalizacyjnych,

- staranność wykonania posadowienia przewodów i obróbki w strefie rur wraz z zasypką wykopu z wymaganym stopniem zagęszczenia.

21.1 Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja wodociągu

Po ułożeniu rurociągów w wykopie, rozparciu blokami oporowymi i po częściowym zasypaniu (z wyjątkiem połączeń), należy przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z PN-B-10725.

Po próbach szczelności należy wykonać płukanie rurociągu, używając do tego czystej wody wodociągowej. Po zakończeniu płukania sieć powinna być poddana dezynfekcji. Dezynfekcję wykonać zgodnie z rozporządzeniem MZiOŚ. Po dokonaniu płukania należy pobrać próbki wody i wykonać jej analizę w Terenowej Stacji Sanitarno – Epidemiologicznej. Sposób przeprowadzenia dezynfekcji należy uzgodnić z PPIS w Sieradzu. Woda pod względem bakteriologicznym i chemicznym powinna odpowiadać wymaganiom sanitarnym wody do spożycia i na potrzeby gospodarcze.

21.2 Powykonawcze kamerowanie sieci kanalizacyjnych

W ramach kontroli wizualnej należy wykonać kamerowanie sieci. Kamerowanie wykonać przy pomocy zdalnie sterowanej kamery przewodowej z magnetowidem do rejestracji obrazu z wnętrza kanalizacji. Wejrzenie do wnętrza kanalizacji pozwoli wykryć nieszczelności, infiltrację wód gruntowych, pęknięcia, określić spadki rurociągu. Obraz z kamery wraz z bieżącym opisem (odległość, spadek, komentarz operatora) widoczny będzie na monitorze i zapisany na twardym dysku komputera, skąd może być przegrany np. na płytę CD. Wykonawca dostarczy wydruk raportu z kamerowania zawierający opis odcinka, jego prezentację graficzną, zdjęcie, wykresy spadków.

22.0 Uwagi końcowe dotyczące wykonania inwestycji

- W miejscach kolizji kanałów grawitacyjnych, rurociągów tłocznych z istniejącym uzbrojeniem, roboty ziemne należy prowadzić ręcznie, traktując sprzęt mechaniczny, jako pomocniczy. Do prac montażowych przystąpić dopiero po odebraniu wykopu pod względem zgodności warunków geotechnicznych w obrębie wykopu z warunkami geotechnicznymi będącymi podstawą projektu posadowienia rurociągów tłocznych.
- Przedmiotową inwestycję zrealizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – część II – Instalacje sanitarne”.
- Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z uzgodnieniami zainteresowanych stron i zastosować się dokładnie do nich.
- Odkopane kable elektryczne, telekomunikacyjne, rurociągi gazowe – przecinające w poprzek wykop – zabezpieczyć przed uszkodzeniem.
- Przed ułożeniem rurociągów – sprawdzić rzędne istniejących kabli przewodów w miejscach kolizji.
- W miejscach skrzyżowań projektowanych sieci z kablem energetycznym na kabel zastosować rury ochronne.

- W miejscach skrzyżowań projektowanych sieci z kanalizacją telekomunikacyjną lub kablem telekomunikacyjnym na kabel lub kanalizację telekomunikacyjną zastosować rury ochronne, dwudzielne.
- Po zakończeniu robót Wykonawca zobowiązany jest wykonać dokumentację podwykonawczą i przekazać ją Użytkownikowi
- Uszkodzone ciągi drenarskie należy odbudować.
- Nie wyklucza się istnienia w terenie innych niewykazanych na mapach urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub, o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.

23.0 Informacja dotycząca zastosowanych materiałów i urządzeń

Podane w projekcie urządzenia i materiały można zastąpić urządzeniami i materiałami dowolnego producenta. Materiały i urządzenia zamienne muszą spełniać wymagania przedstawione w projekcie i być podobnej klasy.