

WYKONAWCA



**BIURO  
PROJEKTÓW  
DROGOWYCH**

Rafał Matusik BPD  
ul. Łagiewnicka 39, 30-417 Kraków  
tel./fax +48 12 264 30 63

INWESTOR



GINA MIEJSKA KRAKÓW  
ZARZĄD DRÓG MIASTA KRAKOWA  
UL. CENTRALNA 53, 31-586 KRAKÓW

NAZWA I ADRES OBIEKTU:

ŚCIEŻKA ROWEROWA WZDŁUŻ UL. STOJAŁOWSKIEGO W KRAKOWIE

NAZWA OPRACOWANIA:

PRZEBUDOWA UL. STOJAŁOWSKIEGO  
I UL. CECHOWEJ W ZAKRESIE BUDOWY DROGI  
DLA ROWERÓW NA ODCINKU UL. STOJAŁOWSKIEGO  
OD SKRZYŻOWANIA Z UL. PORUCZNIKA HALSZKI  
DO SKRZYŻOWANIA Z UL. JAKUBA BOJKI  
ETAP I

BRANŻA:

SANITARNA - SIEĆ WODOCIĄGOWA

NAZWA PROJEKTU:

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY  
PRZEBUDOWY SIECI WODOCIĄGOWEJ

NAZWA OPRACOWANIA:

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ZESPÓŁ AUTORSKI

PIECZĄTKA I PODPIS

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Paweł Gajewski  
nr upr. MAP/0439/POOS/11  
w specjalności sanitarnej

mgr inż. **Paweł Gajewski**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji urządzeń  
ciepłotnych, wentylacyjnych, gaz. wod. i kan.  
Nr. ewid. MAP/0439/POOS/11

KRAKÓW, WRZESIEŃ 2022

## 01.03.05. PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci wodociągowej dla opracowania pn.: „Przebudowa ul. Stojałowskiego i ul. Cechowej w zakresie budowy drogi dla rowerów na odcinku ul. Stojałowskiego od skrzyżowania z ul. Porucznika Halszki do skrzyżowania z ul. Jakuba Bojki – ETAP I”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą przebudowy sieci wodociągowej, zgodnie z lokalizacją określoną w dokumentacji projektowej i obejmują następujące roboty:

- wykonanie harmonogramu robót na wykonanie przebudowy sieci wodociągowej i uzgodnienie z Użytkownikiem,
- zakupienie i dostarczenie materiałów na plac budowy oraz ich składowanie wraz z zabezpieczeniem przed kradzieżą (ubezpieczenie placu budowy),
- wykonanie planu „bioz”,
- wytyczenie trasy i obsługa geodezyjna,
- wykonanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie wykopów umocnionych,
- utrzymanie wykopów w trakcie realizacji Robót,
- odwodnienie tymczasowe i utrzymanie wykopów w trakcie realizacji Robót,
- wykonanie prac montażowych wraz z podsypką i obsypką,
- wykonanie próby szczelności, dezynfekcji i płukanie przełożonego wodociągu,
- wykonanie regulacji wysokościowej istniejącego uzbrojenia,
- badanie złączy zgrzewanych,
- oznakowanie trasy wodociągu oraz uzbrojenia,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej
- zasypanie i zagęszczenie wykopów piaskiem,
- odwóz nadmiaru ziemi,

#### 1.4. Określenie podstawowe

- 1.4.1. Sieć wodociągowa (wodociąg) - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.
- 1.4.2. Sieć wodociągowa miejska - sieć wodociągowa na terenie miasta, zaopatrująca ludność i zakłady przemysłowe w wodę.
- 1.4.3. Sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujących się poza budynkami odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne.
- 1.4.4. Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.
- 1.4.5. Przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych.
- 1.4.6. Rura ochronna - rura dla zabezpieczenia wodociągu przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą.
- 1.4.7. Podpory ślizgowe - podparcia wodociągu w rurze ochronnej.
- 1.4.8. Zasuw - armatura wbudowana w wodociąg służąca do zamknięcia dopływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka wodociągu.
- 1.4.9. Zawór napowietrzający - odpowietrzający – armatura służąca do odprowadzania powietrza z rurociągu przy jego napełnianiu lub napowietrzaniu przy jego opróżnianiu.
- 1.4.10. Hydrant zewnętrzny - zawór wbudowany w sieć wodociągową, przeznaczony do pobierania z tej sieci wody do celów przeciwpożarowych.
- 1.4.11. Średnica nominalna - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przełotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.
- 1.4.12. Ciśnienie robocze - wysokość ciśnienia określona zgodnie z Dokumentacją Techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.
- 1.4.13. Odległość bezpieczna - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.
- 1.4.14. Spajalność - przydatność materiału o danej wrażliwości na spajanie do utworzenia w określonych warunkach spajania złącza o wymaganej użyteczności. Spajanie obejmuje: spawanie, zgrzewanie i lutowanie.
- 1.4.15. Spawanie - metoda spajania, w której łączone brzozy oraz spoiwo ulegają stopieniu.
- 1.4.16. Spoina - część spawanego złącza, składająca się wyłącznie z metalu stopionego podczas spawania tj. ze stopionego materiału rodzimego i spoiwa.
- 1.4.17. Materiał rodzimy – materiał, z którego wykonany jest przedmiot poddawany procesowi spajania.
- 1.4.18. Spoiwo - materiał dodatkowy przeznaczony do utworzenia spoiny.
- 1.4.19. Spoina montażowa - spoina łącząca części prefabrykowane w całość konstrukcyjną wykonaną w warunkach spawania montażowego.
- 1.4.20. Spoina ciągła - spoina ułożona na całej długości złącza.
- 1.4.21. Zgrzewanie - metoda spajania, przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.
- 1.4.22. Zgrzewalność - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.
- 1.4.23. Złącze zgrzewane - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.
- 1.4.24. Zgrzeina - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

Pozostałe określenia - są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB 00.00.00. Wymagania ogólne.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne zasady dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

Wykonawca robót jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWiORB.

Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Materiały do budowy poszczególnych elementów nabywane są przez Wykonawcę u Wytwórcy. Każdy materiał musi posiadać deklarację zgodności z Aprobata Techniczną Wytwórcy, stwierdzającą zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do pobierania próbek i weryfikowania jakości w/w materiałów na zgodność z dokumentacją projektową i SIWZ w niezależnych laboratoriach na dowolnym etapie ich dostaw i zabudowy. W przypadkach potwierdzenia niespełnienia w/w wymagań koszty badań obciąża Wykonawcę realizującego zadanie, od którego Zamawiający będzie oczekiwał wymiany w/w materiałów na spełniające powyższe wymagania bez możliwości wydłużenia terminu realizacji zadania.

## 2.2. Rury i kształtki ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego

Do przebudowy istniejącego wodociągu zastosowano rury i kształtki tego samego producenta wykonane z żeliwa sferoidalnego, przeznaczone do transportu wody pitnej, z kielichem przystosowanym do połączeń wsuwanych blokowanych, z zewnętrznymi i wewnętrznymi powłokami ochronnymi przeznaczonych do transportu wody pitnej wg PN-EN 545 na ciśnienie robocze 1,6 MPa. Powierzchnia zewnętrzna rur pokryta aktywna warstwą stopu cynku z glinem z domieszką miedzi. Dodatkowo stosować rury z wzmocnioną warstwą poliuretanową.

Powłoka wewnętrzna rur jako wykładzina z zaprawy cementowej o dużej odporności na siarczan wg PN-EN 197-1. Kształtki pokryte powłoką epoksydową. Rury i kształtki kielichowe należy stosować o połączeniach automatycznie blokowanych z metalowymi zaczepami zatopionymi w uszczelce. Połączenia kielichowe z możliwymi odchyleniami kątowymi na kielichach do 4°.

Rury powinny posiadać atest dopuszczeniowy oraz ocenę PZH.

Kształtki powinny spełniać wszystkie wymagania określone w normie PN-EN 545.

Owiercenie kołnierzy kształtek zgodne z PN-EN 1092-2, uszczelki powinny spełniać wszystkie wymagania określone w normie PN-EN 681-1.

Powinny być dopuszczone do stosowania przy transporcie wody pitnej, co potwierdza aktualny Atest Higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny.

## 2.3. Połączenia kołnierzowe dla rur żeliwnych

Do połączenia projektowanego odcinka sieci wodociągowej z istniejącym wodociągiem należy zastosować połączenia kołnierzowe dla rur żeliwnych zabezpieczone przed przesunięciem.

## 2.4. Zawór napowietrzająco - odpowietrzający

Należy stosować zawory o średnicy DN80mm wykonane (korpus i pokrywa zaworu) z żeliwa sferoidalnego GGG-40, miękkouszczelniane, zewnętrznie i wewnętrznie zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą fluidyzacyjną o grubości powłoki nie mniejszej niż 250 µm zgodnie z normą DIN 30677, oraz wytycznymi jakościowymi i odbiorowymi wynikającymi z zaleceń Stowarzyszenia Ochrony Antykorozyjnej GSK-RAL lub równoważnego.

Śruby ze stali nierdzewnej całkowicie schowane w korpusie, zabezpieczone przed korozją masą zalewową.

Pływak wykonany ze stali nierdzewnej lub tworzywa sztucznego, uszczelki z EPDM lub NBR muszą posiadać certyfikat DVGW- W 270 lub innej niezależnej (trzeciej) instytucji kontrolnej.

W przypadku zaworów do zabudowy podziemnej wymagana jest nierdzewna konstrukcja (pełniący funkcję komory) do bezpośredniej zabudowy w gruncie.

## 2.5. Zasuwki klinowe z żeliwa sferoidalnego, kołnierzowe, PN 16

Zasuwki kołnierzowe o konstrukcji bezgniazdowej, kołnierzowe z miękkim zamknięciem

Szczegółowe wymagania materiałowe:

- zasuwki kołnierzowe i kielichowe równoprzelotowe z miękkim uszczelnieniem klina,
- klin zasuwki z nawulkanizowaną na zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową (gumę EPDM o twardości 70°Sh),
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego (EN- GJS-400-15),
- ciśnienie nominalne PN 1,6 MPa,
- owiert kołnierzy PN 1,0 MPa,
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem,
- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu o-ring (min. 2), umiejscowione w mosiężnej tulei uszczelniającej (nakrętce, wkrętce), współpracujące z polerowaną częścią wrzeciona. Wrzeciono (trzępień zasuwki) o jednakowej średnicy w części uszczelniającej (polerowanej). Niedopuszczalne są rozwiązania z karbami przeznaczonymi do umocowania uszczelnień o-ringowych,
- wrzeciono ma posiadać niskotarciowe podkładki ślizgowe lub łożysko,
- uszczelnienie w korpusie zasuwki, zabezpieczające przed zanieczyszczeniami z zewnątrz tuleję uszczelniającą (nakrętkę, wkrętkę) wrzeciona,
- konstrukcja zasuwki musi umożliwić wymianę uszczelnienia wrzeciona pod ciśnieniem na pracującym wodociągu bez potrzeby zamykania zasuwki,
- zasuwki zewnętrznie i wewnętrznie zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą fluidyzacyjną zgodnie z normą DIN 30677, oraz wytycznymi jakościowymi i odbiorowymi wynikającymi z zaleceń Stowarzyszenia Ochrony Antykorozyjnej GSK-RAL lub równoważny wydany przez niezależną akredytowaną instytucję.

Zasuwki umieszczane w gruncie należy sytuować na blokach podporowych z betonu min C20/25 z teleskopową obudową trzpienia i skrzynkami.

## 2.6. Skrzynka uliczna

- do zasuw,
- do zaworu napowietrzająco odpowietrzającego.

## 2.7. Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne z paskiem aluminiowym dla sieci wodociągowych.

## 2.8. Tabliczki orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych

- wg PN-B-09700:1986.

## 2.9. Bloki oporowe

Należy stosować bloki oporowe i podporowe prefabrykowane z betonu zwykłego klasy C20/25 odpowiadające wymaganiom normy BN 81/9122-05.

## 2.10. Piasek na podsypkę i obsypkę rur

Piasek na podsypkę i obsypkę rur wg. PN-EN 13043:2004.

## 2.11. Żwir lub pospółka na podsypkę filtracyjną

Podsypka filtracyjna ze żwiru, pospółki lub tłuczni. Materiał użyty na podsypkę wg PN-EN 13139:2003/AC:2004.

## 2.12. Odbiór materiałów na budowie

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, zatwierdzenia materiałów można dokonać alternatywnie na podstawie: aprobaty, norm, certyfikatu lub innego wymaganego dokumentu jaki powinien posiadać producent.

Materiały takie jak rury i kształtki należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, aprobatami technicznymi i deklaracjami zgodności.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości, mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez Inspektora Nadzoru.

## 2.13. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości technicznych. W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

Wyroby należy układać wg poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. W czasie składowania materiały powinny być zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### 2.13.1. Rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego

Rury z żeliwa sferoidalnego należy składować zgodnie z zaleceniami producenta. Rury składować na równym podłożu ułożone w wiązkach na podkładach drewnianych. Rury kielichowe należy układać na podparciu w taki sposób aby nie uszkodzić kielicha i aby rura nie opierała się na kielichach.

### 2.13.2. Bloki oporowe i podporowe

Składowisko prefabrykatów bloków oporowych i podporowych należy lokalizować jak najbliżej miejsca wbudowania. Bloki oporowe należy ustawiać w pozycji wbudowania, bloki typoszeregu można składować w pozycji leżącej na podkładkach drewnianych warstwami po 3 lub 4 sztuki.

### 2.13.3. Podesypki i obsypki

Składowisko podesypki i obsypki powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem i izolacją zabezpieczającą przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

### 2.13.4. Inne materiały

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym. Kruszywa tj. tłuczeń, pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przymach.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne zasady dotyczące sprzętu

Ogólne zasady dotyczące sprzętu podano w STWiORB 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych i przygotowawczych

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- piła do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową do cięcia drzew,
- koparki podsiębierne,
- samochody samowyładowcze,
- sypcharka gąsienicowa,
- żuraw samochodowy

### 3.3. Sprzęt do robót montażowych:

Do robót montażowych można stosować sprzęt:

- żuraw samochodowy,
- ciągnik kołowy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- wciągarka ręczna,
- sprężarka spalinowa,
- agregat prądotwórczy,
- urządzenia mechaniczne do cięcia rur,
- prościarka do rur PE,
- zgrzewarka do zgrzewania czołowego,
- zgrzewarka elektrooporowa,
- spawarka ekstruzyjna do spawania rur PEHD,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne),
- zagęszczarka wibracyjna,
- drobny sprzęt montażowy,
- pompy.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii oraz warunków wykonywania robót. Sposób wykonywania robót oraz sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne zasady dotyczące transportu

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w STWiORB 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

### 4.2. Sposoby transportu

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Wybór środków transportu powinien być dostosowany do rodzaju materiału, który należy przetransportować.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji i wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Do transportu rur należy używać samochodów z równą i płaską podłogą skrzyni ładunkowej lub samochodów specjalistycznych. Podłoga musi być wolna od gwoździ i innych wypukłości. Na czas transportu rury należy skutecznie zabezpieczyć przed przesuwaniem się. Wszelkie wsporniki boczne muszą być płaskie i pozbawione ostrych krawędzi. Rury o największych średnicach należy układać na spodzie skrzynki ładunkowej.

Rury nie powinny wystawać poza skrzynię ładunkową samochodu o więcej niż pięciokrotną wartość ich średnicy nominalnej DN, wyrażonej w metrach lub 2,0 m, zależnie od tego, która z tych wielkości jest większa. Zalecenie to nie ma zastosowania podczas transportu dla rur zapakowanych w sztywne wiązki.

Przy transporcie rur żeliwnych należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ ,
- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemiennie z zastosowaniem przekładek dla ochrony przed zarysowaniem,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.
- przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.
- dla usztywnienia przewożonych elementów armatury, należy stosować przekładki, rozpory, kliny z drewna, z gumy i innych materiałów.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy z dźwigą,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

Dla piasku na podsypkę i obsypkę rur przewiduje się bezpośredni dowóz z piaskowni samochodami samowyładowczymi

Mieszankę betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących: segregacji składników, zmiany składu mieszanki oraz jej zanieczyszczenia.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady dotyczące wykonania Robót podano w STWiORB 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

Inwestor przed przystąpieniem do robót powinien dysponować pozwoleniem na budowę lub innym dokumentem uprawniającym do wykonywania prac, jeżeli taki jest wymagany.

Wykonawca przed przystąpieniem do budowy powinien uzyskać pozwolenie od właściciela terenu na wykonywanie prac, w pasie drogowym – zezwolenie na zajęcie pasa drogowego od zarządcy drogi.

Wszystkie prace związane z budową kanalizacji należy wykonać przestrzegając warunków BHP.

### 5.2. Opracowania projektowe

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do sporządzenia wszelkich niezbędnych opracowań projektowych zabezpieczenia wykopów. Do obowiązków Wykonawcy należy również uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień dla tych projektów.

Projekty konstrukcyjne winny być sporządzone zgodnie z zasadami obowiązujących polskich norm.

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do sporządzenia harmonogramu robót, zapewniającego ciągłość pracy sieci.

Przed przystąpieniem do robót wykonawca winien opracować plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BiOZ).

Ww. opracowania podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru.

### 5.3. Prace wstępne

Technologia przebudowy sieci wodociągowej uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej Użytkownika. Całość prac należy wykonać pod nadzorem Użytkownika.

### 5.4. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy sieci stanowi Dokumentacja Projektowa.

W granicach terenu budowy przewodu znajdują się stały punkt niwelacyjny o rzędnej podanej w dokumentacji tzw. repery robocze. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy. Wytyczenie w terenie osi przewodu w odniesieniu do projektowanych głównych obiektów z zaznaczeniem usytuowania punktów załamania trasy za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - światełki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy przewodu w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.

Usunięcie drzew i krzewów w pasie przebudowy. Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robót.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać ręcznie przekopy kontrolne celem zlokalizowania i zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia lub wykonania ewentualnej korekty niwelety projektowanego odcinka lub innych projektowanych urządzeń. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

Przed zasadniczymi robotami montażowymi - wykonać odwodnienie w obrębie robót ziemnych, jeśli zajdzie taka potrzeba prowadzić odwodnienie w sposób ciągły.

### 5.5. Roboty ziemne

Wykop pod kanał należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie zgodnie z PN-B-10736:1999 i PN-B-06050:1999.

Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewniają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt. Bezpośrednio po wykonaniu wykopów należy dno wykopu zabezpieczyć przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp. Sposób zabezpieczenia proponuje Wykonawca.

Wykop należy prowadzić od miejsca odgałęzienia z istniejącej sieci wodociągowej.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Wydobywaną ziemię 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.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m zgodnie z PN-B-10736:1999 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoiстых 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoiстых oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,5,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych i dla wykopów o ścianach pionowych i głębokości większej od 1,0 m należy prowadzić wykopy umocnione. O sposobie umocnienia wykopów decyduje Wykonawca. Dopuszcza się umocnienie wypraskami stalowymi lub ścianką szczelną z grodzic. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian jest złożone z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 - 5,0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- wyprasek ułożonych poziomo, przylegających do ścian wykopu,
- bali pionowych (nakładek),
- okrągłaków jako poprzeczne rozpory.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu, przez przerzucanie nad krawędzią wykopu. Umocnienie ścianki szczelną z gradzie wykonane będzie wg opracowanej uprzednio dokumentacji projektowej, wymienionej w punkcie 5.2.

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.

W gruncie piaszczystym odpowiadającym warunkom obsypki, należy pozostawić warstwę gruntu 5 – 10 cm powyżej projektowanej rzędnej.

Wykopki należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

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 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami należy wyprzedzająco wykonać wykopy kontrolne pod nadzorem użytkownika uzbrojenia. Po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy zabezpieczyć przewód zgodnie z sugestiami użytkownika.

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.

Wyjście (zejście) po drabinie z i do wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m.

#### 5.6. Odwodnienie dna wykopu

W razie konieczności dla obiektów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z pospółki lub żwiru grubości 15cm, a w niej sączek z rur PP jednościennych  $\phi 50$ mm w jednym rzędzie lub dwu rzędach w zależności od poziomu wody gruntowej w wykopie. Woda gruntowa z sączków zostanie odprowadzona do studzienek zbiorczych  $\phi 50$ cm umieszczonych w dnie wykopu co ~50m, skąd zostanie odprowadzona poza zasięg robót, względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Projekt odwodnienia wykopów na czas budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie.

#### 5.7. Podsypka

Dla przewodów budowanych w gruntach suchych, nienawodnionych, o podłożu nie piaszczystym, pod rury należy wykonać podsypkę z piasku grubości 15cm z podbiciem pachwin na całej szerokości dna wykopu. Podsypkę należy zagęścić ubijkami ręcznymi.

#### 5.8. Roboty montażowe

##### Montaż rur

Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsypki należy przystąpić do układania rur. Łączenie rur należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur. Przy układaniu przewodu należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30,0 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi przewodu w wykopie. Ławy celownicze są ustawiane na określonej rzędnej z zachowaniem spadku przewodu zgodnie z dokumentacją projektową.

Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.

Wodociąg układać wg rzędnych określonych na profilach.

Głębokość ułożenia wodociągu, powinna być taka, aby jego przykrycie było większe od głębokości przemarzania gruntu. Dla rur o DN do 1000 zgodnie z PN-B-10725:2004 należy zwiększyć o 0,40 m przykrycie wodociągu w stosunku do głębokości przemarzania hz.

Dla głębokości przemarzania hz = 1,0 m głębokość przykrycia h wynosi 1,40 m.

Przed ułożeniem, należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem czy nie powstały uszkodzenia rur w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu lub dźwigu samochodowym z wykorzystaniem miękkich zawiesi. Nie wolno wrzucać rur do wykopu.

Przy zastosowaniu urządzeń pomocniczych należy zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić rur.

Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem.

Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +5° C.

Niedopuszczalne jest układanie rur na zamrożonym podłożu. W przypadku wystąpienia takiego zjawiska bezpośrednio przed ułożeniem rurociągu należy zamrożony grunt usunąć i zastąpić warstwą niezamrożonego sypkiego gruntu o uziarnieniu do 20mm. Warstwę tę należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia 95%.

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikami, pionem i krzyżem celowniczym. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego wodociągu.

Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle powinna przylegać do podłoża na całej swej długości.

Opuszczoną do wykopu rurę układa się na przygotowanym podłożu, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem rury. Po ułożeniu, rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłożem podsypką z piasku dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego przewodu przed zamuleniem.

Łączenie odcinków rur i kształtek żeliwnych należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Do łączenia rur należy zastosować połączenia kielichowe blokowane. Przy połączeniach kielichowych należy wyczyścić wewnątrz kielicha, bosą końcówkę rury oraz uszczelkę. Uszczelkę umieścić w kielichu rury przed włożeniem rury do wykopu. Nasmarować pracującą powierzchnię uszczelki, krawędź i bosy koniec rury. Pastę należy nakładać pędzlem. Wycentrować i umieścić końcówkę rury w kielichu. Podczas układania rur kielichy chronić przy pomocy kawałka drewna. Połączenie kielichowe blokowane zapewnione jest przez automatyczne zaciśnięcie metalowych wkładek uszczelki na końcówce rury podczas wykonywania montażu lub poprzez garb spawalniczy, pierścień kotwiący oraz kołnierz dociskowy mocowany do kielicha rury za pomocą śrub młotkowych. Połączenia kołnierzowe powinny być uszczelniane za pomocą uszczelki płaskiej z EPDM zbrojonej wkładką stalową z kołnierzami owierconymi na ciśnienie PN 10, PN 16.

Bloki oporowe należy umieszczać pod zasuwami i hydrantami, a także na zmianach kierunku przy zastosowaniu kształtek wg dokumentacji projektowej oraz przy zastosowaniu trójników. Blok oporowy powinien być ustawiony tak, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony.

W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy C8/10 przygotowanym na miejscu. Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie większa niż 0,05m. Przestrzeń między przewodem a blokiem wypełnić poprzez ułożenie warstwy papy bitumicznej na sucho, alternatywnie 2 warstwy folii budowlanej.

Bloki muszą spełniać wymogi normy BN-81/9192-05.

Po ułożeniu wodociągu należy wykonać obsypkę rur piaskiem do wysokości 30 cm – wg Dokumentacji Projektowej - ponad wierzch rury z dokładnym podbiciem pachwin.

Na projektowanych odcinkach wodociągów projektuje się montaż:

- zasuw kołnierzowych,
- zaworu napowietrzającego – odpowietrzającego.

Miejsce montażu i wyposażenie dodatkowe wg Dokumentacji Projektowej.

#### 5.9. Próba szczelności

Po wykonaniu sieci wodociągowej przewody należy poddać próbie szczelności zgodnie z normą PN-EN 805: 2000. Próbie należy poddać cały rurociąg lub podzielić go na odcinki. Urządzenie badawcze należy zamontować w najniższym punkcie badanego odcinka.

Próbie przeprowadza się po ułożeniu przewodu, z podbiciem rur z obu stron piaskiem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu.

Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

W celu prawidłowego wykonania próby należy przestrzegać następujących zasad:

- w najniższym punkcie badanego odcinka możliwe powinno być uzyskanie ciśnienia próbnego;

- w najwyższym punkcie badanego odcinka możliwe powinno być osiągnięcie maksymalnego ciśnienia projektowego tj. 1,6 MPa;
- bez trudności może być dostarczona woda do badań.

Z próby ciśnienia należy sporządzić protokół, który musi być podpisany przez Inwestora i Wykonawcę z podaniem miejsca i daty, który należy przedstawić przy odbiorze przez pracownika operatora sieci.

Całość prac prowadzić pod bezpośrednim nadzorem służb operatora sieci. Po próbie szczelności rurociąg należy poddać płukaniu i dezynfekcji

#### 5.10. Płukanie wodociągu

Po zakończeniu przebudowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania zgodnie z normą PN-EN805, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

#### 5.11. Dezynfekcja

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji zgodnie z normą PN-EN805. Czas trwania dezynfekcji powinien wynieść 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie.

Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu przewodu wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze

#### 5.12. Włączenie wodociągu do sieci

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności wodociągu oraz po płukaniu i dezynfekcji należy przystąpić do połączenia z istniejącą siecią wodociągową.

Przed przystąpieniem do włączenia należy powiadomić właściciela sieci oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak aby czas wyłączenia wodociągu z sieci był jak najkrótszy.

Po podłączeniu, kolizyjne odcinki sieci wodociągowej należy zdemontować.

#### 5.13. Zasypanie wykopu

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypu wykopu.

##### 5.13.1. Zasypanie ułożonego wodociągu do wysokości strefy niebezpiecznej (30 cm ponad rurę).

Zasypanie wodociągu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10-20 cm, z podbiciem pachwin. Do zasypu w rejonie korpusu drogowego wykorzystać grunt zgodny z wymaganiami, jak dla podłoża pod roboty drogowe. Zasypanie poza obszarem korpusu drogowego wykonać za pomocą piasku średnioziarnistego. Zasypanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur PE. Niedopuszczalne jest zasypanie mechaniczne i chodzenie po wodociągu na odcinku strefy niebezpiecznej.

Na wykonanej warstwie piasku należy ułożyć dla wodociągów z rur PE taśmę znacznikową zieloną z wkładką metalową, szerokości 20 cm.

##### 5.13.2. Zasypanie wykopu do poziomu terenu

Pozostały wykop należy zasypać warstwami piasku o grubości 20-30cm nie zawierającej kamieni oraz torfu sposobem ręcznym lub mechanicznym z zagęszczeniem mechanicznym gruntu  $\geq 95\%$  wg Proctora. Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Sprawdzenie zagęszczenia na poziomie terenu istniejącego można wykonać płytą VSS lub płytą dynamiczną. Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m.

Do zasypu w rejonie korpusu drogowego wykorzystać grunt zgodny z wymaganiami, jak dla podłoża pod roboty drogowe. Zasypanie poza obszarem korpusu drogowego wykonać za pomocą piasku średnioziarnistego.

Zasypanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. Powstały nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

#### 5.14. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu, deskowania

Jednocześnie z zasypaniem przewodu należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia. Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie. W miejscach zagrożonych wyjmuję się po jednej wyprase z obydwu stron wykopu. W gruntach spoiстых można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

#### 5.15. Oznaczenie uzbrojenia sieci

Dla oznaczenia uzbrojenia sieci należy zamontować tabliczki na istniejących ogrodzeniach. Przy braku ogrodzeń, należy wykonać słupki z rur stalowych  $\phi 50$  mm i do nich przymocować tabliczki.

#### 5.16. Demontaż sieci wodociągowej

Demontaż wodociągu polega na:

- odtworzeniu trasy przebiegu sieci wodociągowej istniejącej w terenie,
- wykonaniu wykopu,
- demontażu nieczynnego odcinka wodociągu,
- zasypaniu wykopu z zagęszczeniem,
- uzupełnieniu niedoboru gruntu do zasypu nadmiarem ziemi z wykopu,
- wyrównaniu terenu,
- odwozu materiałów z rozbiórki na składowisko wskazane przez Użytkownika, na odległość określoną w Dokumentacji Projektowej.

Materiał z demontażu jest własnością Użytkownika.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami STWiORB, norm i przepisów. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadomi pisemnie Inspektora Nadzoru oraz Użytkownika, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru.

Kontrola jakości robót dla odcinków kanalizacji deszczowej powinna odbywać się pod nadzorem Użytkownika Sieci.

### 6.2. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
- sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.
- sprawdzenie, czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru.
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów.
- sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

### 6.3. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

### 6.4. Badanie materiałów

Użyte materiały do budowy wodociągu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie użytych materiałów do budowy następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

### 6.5. Badanie wykonania wykopów

#### 6.5.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji.

#### 6.5.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów

Sprawdzenia dokonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz użytym sprzętem.

#### 6.5.3. Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów

Przeprowadza się przez:

- pomiar nachylenia skarp przy użyciu szablony i porównanie z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie odpływu wód opadowych z krawędzi wykopu przez oględziny zewnętrzne,
- pomiar głębokości wykopu z dokładnością do 0,1 m.

#### 6.5.4. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w dokumentacji projektowej.

#### 6.5.5. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji Projektowej. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

#### 6.5.6. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

#### 6.5.7. Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego

Grubość podłoża piaskowego, żwirowego i betonowego przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny oraz pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1 cm w trzech wybranych miejscach badanego odcinka.

#### 6.5.8. Badanie drenażu poziomego

Badanie materiałów drenów i obsypki filtracyjnej należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Badanie przekroju drenażu przeprowadza się przez sprawdzenie wymiarów poprzecznych obsypki filtracyjnej przez pomiar z dokładnością do 1 cm. Badanie zmiany kierunku drenażu w planie i zmiany przekroju przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne, czy zostały wykonane w studzienkach zbiorczych.

Dokumentację Projektową dotyczącą odwodnienia wykopów sporządzi na swój koszt wykonawca robót.

### 6.6. Badanie w zakresie budowy przewodu

#### 6.6.1. Badanie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia

Badanie przeprowadza się przez:

- pomiar rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora,
- pomiar wysokości przewodu w przekroju poprzecznym,
- obliczenie różnicy wysokości  $h$ , pomiędzy sumą wyników pomiarów jw., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.

#### 6.6.2. Badanie ułożenia przewodu w planie

Sprawdzenie odchylenia krawędzi podłoża od osi przewodu w trzech dowolnie wybranych miejscach oddalonych od siebie co najmniej o 30 m z dokładnością 1 cm.

#### 6.6.3. Badanie dopuszczalnych odchyleń spadku

Dla rur z żeliwnych dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu, od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekroczyć  $\pm 5$  cm. Pomiar należy przeprowadzić w odległości co 30m, z dokładnością do 1 cm za pomocą łąty niwelacyjnej i niwelatora.

#### 6.6.4. Badanie ułożenia przewodu na podłożu

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej 1/4 obwodu rury, symetrycznie do ich osi. Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

#### 6.6.5. Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

#### 6.6.6. Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się

Badanie prawidłowości zabezpieczeń przez oględziny zewnętrzne i porównanie z zabezpieczeniami ujętymi w Dokumentacji Projektowej.



### 6.6.7. Badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod stałymi przeszkodami

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne.

### 6.6.8. Badanie zasypki przewodu

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypki przewodu należy wykonać przez pomiar:

- wysokości warstwy zasypki nad wierzchem rury i nad kluczem zasuwu,
- zbadanie dotykiem sytkości materiału użytego do zasypu,
- skontrolowanie zagęszczenia podsypki z boków rur,

Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie o 30 m, z dokładnością do 10 cm.

### 6.7. Badania w zakresie szczelności przewodu

Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur żeliwnych przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur jak wyżej, przy próbie hydraulicznej wypływ wody  $V_w$  obliczony wg PN-B-10725:2004 nie przekraczał 1000 dm<sup>3</sup> na 1 km długości oraz metr średnicy zastępczej przewodu i dobę.

#### 6.7.1. Badanie szczelności odcinka przewodu próbą hydrauliczną zgodnie z PN-B-10725:2004.

Długość przewodu przeznaczonego do odbioru, nie powinna być mniejsza niż 50 m.

Przewód nie może być wewnątrz zanieczyszczony. W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem.

Przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu.

Na badanym odcinku nie powinny być instalowane przed próbą szczelności hydranty, zawory i inna armatura za wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte, a dławiki odciągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność.

Przewidziane bloki oporowe powinny być wykonane.

Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu.

Wykopy powinny być zasypane piaskiem do wysokości połowy średnicy przewodu, piasek powinien być zagęszczony z obu stron przewodu. Każda rura powinna być obsypana od góry piaskiem, za wyjątkiem złączy.

#### 6.7.2. Ciśnienie próbne odcinka przewodu

Ciśnienie próbne przyjęto = 1,5 ciśnienia roboczego.

#### 6.7.3. Opis badań

W wyżej położonym końcu przewodu oraz we wszystkich miejscach, w których może gromadzić się powietrze, należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzenia powietrza.

Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki wodociągu należy zamontować trójnik z manometrem oraz zawór przelotowy, o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej z kurkiem spustowym pod manometrem.

Napełnianie odcinka przewodu wodą należy w miarę możliwości rozpocząć od niżej położonego końca odcinka wodociągu oraz przeprowadzać powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu.

Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających, należy zamknąć ich zawory.

Do niżej położonego końca odcinka wodociągu należy podłączyć pompę hydrauliczną i podtrzymywać ciśnienie zapewniające całkowite napełnienie odcinka przewodu przez 12 godzin. Po napełnieniu odcinka przewodu wodą, należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego, następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej. Tym sposobem należy podnieść ciśnienie aż do jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, następnie wyłączyć pompę hydrauliczną. Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego należy przez 30 min. sprawdzać, czy ciśnienie na manometrze nie spada poniżej ciśnienia próbnego. Należy jednocześnie obserwować przewód i złącza.

### 6.8. Badanie warstwy ochronnej zasypu

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur strukturalnych z żeliwa powinna wynosić co najmniej 0,30 m.

Zbadanie dotykiem sytkości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu.

Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1 m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0 m.

### 6.9. Badania zasypu

Zbadanie rodzaju materiału użytego do zasypu. Oznaczenie wilgotności naturalnej gruntu i określenie wskaźnika zagęszczenia

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót jest:

- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykopu wraz z umocnieniem, zasypaniem, zagęszczeniem oraz odwodnieniem na czas prowadzenia robót,
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia wykopu,
- 1 km (kilometr) odwozu nadmiaru gruntu z wykopu na odległość określoną w Dokumentacji Projektowej,
- 1 m (metr) wodociągu z rur określonego typu i średnicy wraz z podsypką i obsypką,
- 1 kpl.(komplet) kołnierza specjalnego określonego typu i średnicy,
- 1 szt.(sztuka) kołnierza stalowego luźnego określonej średnicy,
- 1 szt.(sztuka) tulei kołnierzowej określonej średnicy,
- 1 kpl.(komplet) zasuw określonego typu i średnicy,
- 1 kpl.(komplet) zaworu napowietrzającego odpowietrzającego,
- 1 szt. (sztuka) kształtki z żeliwa sferoidalnego określonego rodzaju i średnicy,
- 1 kpl. (komplet) złącza elastycznego do różnego rodzaju rur,
- 1 m (metr) demontażu istniejącego rurociągu określonej średnicy wraz z armaturą,
- 1 km (kilometr) odwozu zdemontowanych materiałów (własność Użytkownika) na składowisko Użytkownika, na odległość określoną w Dokumentacji Projektowej,
- 1 ryczałt próby szczelności, przepłukanie i dezynfekcji rurociągu,
- 1 ryczałt podłączenia do istniejącego przyłącza wodociągowego, wodociągu określonego typu i średnicy,
- 1 szt. (sztuka) bloku oporowego,
- 1 kpl. (komplet) wykonanej regulacji wysokościowej istniejącego uzbrojenia
- 1 ryczałt kosztu wytyczenia obiektów i prac pomiarowych.
- 1 ryczałt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania budowy,
- 1 ryczałt kosztu pompowania wody,
- 1 ryczałt niezbędnych dokumentacji projektowych,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

### 8.2. Odbiór techniczny częściowy

W ramach odbiorów technicznych częściowych z udziałem Zarządcy sieci wykonywane są następujące czynności:

- Sprawdzenia zgodności wykonania z projektem uzgodnionym z Zarządcą sieci
- Sprawdzenia prawidłowości wykonanej podsypki i obsypki rurociągu
- Sprawdzenia zastosowania odpowiednich rur, armatury i innych wbudowanych materiałów, w zakresie atestów, certyfikatów, deklaracji właściwości użytkowych, świadectw dopuszczających stosowanie materiałów w budownictwie na terenie Polski – znak B lub CE, atestów higienicznych PZH.
- Próba ciśnieniowa sieci wodociągowej.
- Próba bakteriologiczna sieci wodociągowej.

Przedłożone dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
- Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędną.
- Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy sieci.
- Dziennik Budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Odbiorowi technicznemu częściowemu podlegają również roboty związane z likwidacją sieci i przyłączy. W zakresie likwidacji w protokole odbioru częściowego należy opisać sposób likwidacji rurociągu i uzbrojenia oraz załączyć szkic obrazujący sposób odcięcia starej sieci.

Z przeprowadzonego odbioru technicznego częściowego sporządzany jest protokół, podpisywany przez Kierownika budowy, Inwestora lub występującego w jego imieniu Inspektora Nadzoru i Przedstawiciela Zarządcy sieci.

Po pozytywnych wynikach prób bakteriologicznych i ciśnieniowych Wykonawca może wystąpić (w czasie nie dłuższym niż 7 dni od dnia raportu z badań bakteriologicznych) z wnioskiem o podłączenie do czynnej sieci wodociągowej.

### 8.3. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów,

### 8.4. Zapisywanie i ocena wyników badań

#### 8.4.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

#### 8.4.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów sieci wodociągowej każdej średnicy

Cena wykonania robót obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie w terenie trasy wodociągu,
- czasowe zajęcie terenu dla potrzeb wykonania przebudowy wodociągu,
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- koszt zakupu materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- odwodnienie wykopu wraz z pompowaniem wody i odwozem,
- przygotowanie podłoża,
- koszt doprowadzenia podłoża do wymagań projektowych,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie rur wodociągowych wraz z wszystkimi połączeniami oraz próbami szczelności,
- montaż armatury wodociągowej,
- płukanie i dezynfekcja wodociągu,
- połączenie z istniejącą siecią,
- zabezpieczenie istniejącego wodociągu,
- wykonanie regulacji wysokościowej istniejącego uzbrojenia,
- demontaż istniejącej sieci wodociągowej nieczynnej,
- wykonanie obsypki rur piaskiem z zagęszczeniem,
- ułożenie taśmy znacznikowej dla wodociągu,
- zasypanie wykopu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- odwóz materiału z demontażu wodociągu na składowisko wskazane przez Użytkownika na odległość określoną w Dokumentacji Projektowej,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- oznakowanie przebiegu wodociągu w terenie,
- wykonanie badań i pomiarów,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- koszt niezbędnych nadzorów Użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych,
- koszt wykonania i uzgodnienia organizacji robót, harmonogramu wyłączeń, wykonania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- koszt odszkodowań, przyłączy i zabezpieczeń obiektów krzyżowanych dla potrzeb przebudowy obiektów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. NORMY

- PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
- PN-EN 1074-3:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna.
- PN-EN 1074-4:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające.
- PN-EN 1074-5:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca.
- PN-EN 681-1:2002/A3:2006 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma.
- PN-EN 681-2:2003/A2:2006 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne.
- PN-EN 12201-1:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 12201-2+A1:2013-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury.
- PN-EN 12201-3+A1:2013-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 3: Kształtki.
- PN-EN 12201-4:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 4: Armatura
- PN-EN 12201-5:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 5: Przydatność systemu do stosowania.
- PN-B-10736:1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 545:2006 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych -- Wymagania i metody badań
- PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN - Kołnierze żeliwne
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN-EN 13055-1:2016-07 Kruszywa lekkie
- PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
- BN-81/9192-04 Wodociągi wiejskie - Bloki oporowe prefabrykowane - Warunki techniczne wykonania i wbudowania
- PN-ISO 4064-1:2017-07 Wodomierze do wody zimnej pitnej i wody gorącej -- Część 1: Wymagania metrologiczne i techniczne
- PN-EN 1074-6:2009 Armatura wodociągowa -- Wymagania użytkowe i badania sprawdzające -- Część 6: Hydranty
- PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
- ISO 4427-1:2007 Plastics piping systems - Polyethylene (PE) pipes and fittings for water supply - Part 1: General

### 10.2. INNE DOKUMENTY

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2019 poz. 1186 ze zmianami)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. 1985 nr 14 poz. 60 ze zmianami),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (dz. U. 2013 poz. 21 ze zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (dz.U.1999 nr 43 poz. 430 ze zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2020 poz. 10)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401)
- Wytyczne techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II: Instalacje sanitarne i przemysłowe - Arkady 1987r,

Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o obowiązujące normy i przepisy.