

KONSORCJUM

BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO
spółka z o.o. Lublin 20-218 Lublin ul. Hutnicza 7
 NIP 712-015-55-07, REGON P-430531167-94943101, 59-1-371-43101
 KRS 0000044232
 Tel.(81) 746-54-73, (81) 746-19-81, 746-51-27, fax (81) 746-19-42

CGM PROJEKT Sp. z o.o.
ul. Wapienna 25, 04-691 Warszawa
 NIP 113-146-63-89, REGON 12474786
 KRS 0000051854
 tel: (22) 812-56-68, (22) 812-79-36 faks: (22) 618-88-26

Lokalizacja inwestycji: Lublin, obręb 44, działki nr 105, 1/105, 106, 27/4, 28, 25/1, 25/2, 20/3, 21/1, 30/1, 101, 102, 103, 104, 19, 120, 118, 119, 1/6, 1/11, 3/8, 4/8, 5/6, 9/2, 10/7, 11/7, 12/7, 13/3, 15, 16/4, 23

BUDOWA CIĄGÓW KOMUNIKACYJNYCH

W II ETAPIE SPECJALNEJ STREFY EKONOMICZNEJ W LUBLINIE

SIEĆ WODOCIĄGOWA DLA II ETAPU STREFY EKONOMICZNEJ W LUBLINIE

GMINA LUBLIN PL. W. ŁOKIETKA 1.

20-950 LUBLIN

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

INSTALACYJNA I KONSTRUKCYJNA

Inwestycja:

Obiekt:

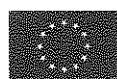
Inwestor:

Rodzaj
 opracowania:

Branża:

stanowisko	specjalność	imię i nazwisko	nr uprawnień	podpis
projektant	inż. – inst.	mgr inż. Janusz Rudko	493/Lb/2001	
projektant	konstrukcyjna	mgr inż. Andrzej Rapa	2763/Lb/94	
sprawdzający	inż. – inst.	mgr inż. Marianna Madej	2496/Lb/85	
sprawdzający	konstrukcyjna	Mgr inż. Tadeusz Malek	St-586/81	

Lublin, Czerwiec 2010



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Spis treści:

1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji	3
1.2. Zakres robót podstawowych objętych Specyfikacją	3
1.3. Zakres robót towarzyszących i tymczasowych	4
1.4. Informacje o terenie budowy	4
1.5. Określenia podstawowe – nigdzie wcześniej niezdefiniowane	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. Rury i kształtki wodociągowe	6
2.2. Armatura	7
2.3. Komory i studzienki wodociągowe	8
2.4. Beton i jego składniki	10
2.5. Stal profilowa	10
2.6. Piasek na podsypkę i obsypkę rur	10
2.7. Geotekstylia do posadowienia przewodów	11
2.8. Materiały izolacyjne	11
2.9. Tuleje ochronne	12
2.10. Składowanie materiałów	12
2.11. Odbiór materiałów na budowie	12
3. SPRZĘT	13
4. TRANSPORT	13
4.1. Transport armatury, rur i kształtek	13
4.2. Transport piasku i ziemi	13
4.3. Transport kręgów betonowych	13
4.4. Transport włazów	14
4.5. Transport mieszanki betonowej	14
4.6. Transport kruszyw	14
5. WYKONANIE ROBÓT	14
5.1. Wymagania formalno-prawne	14
5.2. Roboty przygotowawcze	14
5.3. Roboty ziemne	15
5.4. Bloki oporowe i podporowe	16
5.5. Roboty budowlano-montażowe	17
5.6. Odbiór techniczny przewodu wodociągowego zgodnie z PN - B-10725: 1997	19
5.7. Zasyпка wykopów i roboty drogowe	19
5.8. Roboty wykończeniowe	20
6. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA I ODBIORU	21
7. PRZEDMIAR I OBMAR ROBÓT	21
7.1. Obmiar robót ziemnych	21

7.2. Obmiar robót betonowych i żelbetonowych	22
7.3. Obmiar rurociągów	22
8. ODBIÓR ROBÓT	22
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	22
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	23
10.1. Dokumentacja projektowa	23
10.2. Przepisy i dokumenty	23
10.3. Normy	24

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci wodociągowej na terenie II etapu Strefy Ekonomicznej w Lublinie. Obszar opracowania jest ograniczony od strony północnej ul. Rataja, od strony wschodniej ul. Felin, od strony zachodniej ul. Grygowej, zaś od strony południowej ul. Pancerniaków i projektowana zgodnie z MPZP ulicą oznaczoną jako IV A6 – KDL – G. W zakres projektowanej inwestycji wchodzić sieć wodociągowa o łącznej długości 5047,4 m w tym:

- DN 250 – L = 66,0 m;
- DN 200 – L = 4141,6 m;
- DN 150 – L = 839,8 m.

W węzłach połączeniowych będzie wykonanych 5 komór wodociągowych z kręgów żelbetowych \varnothing 2,0 m z zasuwami.

Na sieci wodociągowej będzie zamontowana następująca armatura:

- hydranty nadziemne DN 80 – szt. 24;
- hydranty podziemne DN 80 (w ul. Rataja) – szt. 12;
- zasuwę sieciowe doziemne (w ul. Rataja) DN150 – szt. 1 i DN 200 – szt. 6;
- zasuwę umieszczone w studzienkach z kręgów betonowych \varnothing 1,20 m – szt. 10;
- zespoły napowietrzające do bezpośredniej zabudowy w ziemi – szt. 6;
- studzienki z zestawami pływającymi końcówki rurociągów – szt. 2.

Niniejsza specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji wyżej wymienionych robót.

Przyłącza wodociągowe będą przedmiotem odrębnego opracowania.

1.2. Zakres robót podstawowych objętych Specyfikacją

Nazwy i kody wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

GRUPA, KLASA, LUB KATEGORIA	KOD	NAZWA
Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.	45231000-5	

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową sieci wodociągowej z rur kielichowych z żeliwa sferydalnego DN 250, DN 200 i DN 150 na terenie II etapu Strefy Ekonomicznej w Lublinie i obejmują:

- wymagania wykonawcze,
- wymagania materiałowe,
- technologie montażu,
- sprzęt,
- transport,
- nadzór i odbiór.

1.3. Zakres robót towarzyszących i tymczasowych

Robotami towarzyszącymi podczas realizacji inwestycji będą:

- geodezyjne wytyczenie obiektu;
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza;
- Robotami tymczasowymi będą:

- umocnienie pionowych ścian wykopów;
- wyznaczenie, oznakowanie i utrzymanie oznakowania stref niebezpiecznych podczas trwania robót.

1.4. Informacje o terenie budowy

Wzdłuż ul. Rataja występuje zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna oraz zabudowa

siedliskowa związana z rolniczym użytkowaniem terenu. Między ul. Rataja a ul. Witosa są tereny przeznaczone na strefę ekonomiczną, które wcześniej były wykorzystywane rolniczo oraz tereny zajmowane przez Uniwersytet Przyrodniczy.

Po południowej stronie ul. Panceriaków znajdują się zabudowania zajezdni MPK Lublin.

W obszarze objętym opracowaniem projektuje się: przebudowę ul. Rataja, nowe drogi umożliwiające komunikację w strefie ekonomicznej, sieć kanalizacji deszczowej, sieć

kanalizacji ściekowej, sieć wodociągową, sieć energetyczną i oświetlenie ulic.

Ponadto w związku z przebudową ul. Rataja projektuje się przebudowę odcinkową gazociągów i kabli telefonicznych.

1.4.1. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i robót wykonawczych Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej;
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy;
- unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

1.4.2. Warunki bezpieczeństwa pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących

bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności do obowiązków kierownika budowy będzie posiadanie aktualnego „planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”, opracowanego na podstawie „informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” – wchodzącej w skład kompletu dokumentacji projektowej.

Forma i treść „planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” musi spełniać wymagania zawarte w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. nr 120 poz. 1126).

1.4.3. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.4.4. Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wykonawca opracuje i uzgodni projekt organizacji ruchu na czas prowadzenia robót w pasach drogowych, a roboty zorganizuje w taki sposób, aby była zachowana ciągłość ruchu oraz bezpieczne dojście i dojazd do otaczających obiektów.

1.5. Określenia podstawowe – nigdzie wcześniej niezdefiniowane

1.5.1. Inwestor – oznacza: Gmina Lublin, Pl. W. Łokietka, 20-950 Lublin

1.5.2. Definicje pojęć i określeń takich jak:

- sieć wodociągowa,
- komora wodociągowa,
- blok oporowy,
- hydrant pożarowy itd.

znajdują się w PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy

2. MATERIAŁY

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST,
- powiadomić inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed

rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Wszystkie materiały stosowane do budowy sieci wodociągowej, powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie oraz posiadać

odpowiednie certyfikaty i aprobaty techniczne.

W projekcie przyjęto rozwiązania materiałowe na podstawie katalogów wyrobów wybranych producentów.

Możliwe jest zastosowanie materiałów innych producentów, jednakże pod warunkiem spełnienia standardów wytrzymałościowych, wymiarowych i jakościowych (powłok ochronnych) analogicznie do wyrobów przyjętych w projekcie.

Do budowy sieci wodociągowej mogą być użyte wyłącznie materiały i wyroby budowlane, które:

- zostały oznakowane CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznana przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo są umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regulami sztuki budowlanej, albo

- zostały oznakowane znakiem budowlanym, (którego wzór określają odpowiednie przepisy)
- w przypadku, gdy nie podlegają obowiązkowi oznakowania CE.

2.1. Rury i kształtki wodociągowe

Do budowy sieci wodociągowej należy stosować rury z żeliwa sferoidalnego klasy C40 przeznaczone do transportu wody pitnej, z połączeniami kielichowymi, z uszczelkami typu STANDARD lub TYTON, DN 250, DN 200 i DN 150.

Należy stosować rury i kształtki z kielichem jednokomorowym, przystosowanym do połączeń wsuwanych rozłączalnych z uszczelką gumową z EPDM, z możliwym odchyleniem kątowym na kielichach dla rur DN 60÷300 mm wynoszącym 5°, zaś dla kształtek 4°.

Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznej powierzchni rur powinna stanowić aktywna warstwa stopu cynku z glinem (Zn-Al) w proporcji 85%(Zn) - 15%(Al), nakładanego w łuku elektrycznym (metoda plazmowa), o gramaturze min. 400 g/m², wg PN-EN 545.

Warstwę wykończeniową powinna stanowić powłoka z lakieru epoksydowego o grubości min. 100 µm. Wewnętrzna powierzchnia rur powinna być pokryta wykładziną z zaprawy cementowej na bazie cementu wielkopiecowego o grubości min. 4 mm, nakładaną metodą witorą, wg PN-EN 545

Wewnętrzna powierzchnia kielicha rury powinna być pokryta aktywną warstwą cynku o grubości min. 40 µm. Warstwę wykończeniową stanowi powłoka z żywicy epoksydowej o grubości min. 100 µm.

Na odcinkach sieci wodociągowej (określonych na profilach podłużnych) w rejonie węzłów połączeniowych i łuków, należy stosować rury o parametrach podanych powyżej, ale z połączeniami kielichowymi (blokowymi) (zabezpieczonymi przed rozłączeniem) z uszczelkami typu STANDARD VI lub TYTON-SIT PLUS z gumy elastomerowej EPDM wyposazonymi we wkładki pazurowe uniemożliwiające samoczynne rozłączenie rur w stanie zmontowanym i dające możliwość odchylenia katowego do 4° dla średnic ≤ DN 300 przy zachowaniu pełnej szczelności.

Rury i kształtki do budowy projektowanej sieci wodociągowej, powinny spełniać wszystkie wymagania określone w normie PN-EN 545 i być wytwarzane zgodnie ze standardem kontroli jakości PN-EN ISO 9001. Owiercenie kornierzy kształtek kornierzowych powinno być zgodne z PN-EN 1092-2, a uszczelki powinny spełniać wszystkie wymagania określone w normie PN-EN 681-1.

Kształtki powinny być pokryte są z zewnątrz i wewnątrz warstwą żywicy epoksydowej o grubości min. 70 µm nakładanego w procesie katalorezy.

Rury i kształtki powinny posiadać aktualny atest higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny, potwierdzający dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną.

Ze względu na konieczność dostosowania wyposażenia technologicznego do wymiarów prefabrykowanych żelbetowych komór wodociągowych, w węzłach połączeniowych należy stosować kształtki z żeliwa sferoidalnego, o wymiarach podanych w projekcie.

Do połączeń bosych końców rur żeliwnych z kształtkami i zasuwami kominowymi, należy stosować łączniki rurowe i kominowe specjalne z zabezpieczeniem przed przesunięciem.

Śruby do połączeń kominowych i do łączników rurowych powinny być zabezpieczone galwanicznie przed korozją lub wykonane ze stali nierdzewnej, zwłaszcza do połączeń montowanych bezpośrednio w ziemi.

Do budowy sieci wodociągowej należy stosować następujące kształtki i łączniki żeliwne:

- trójnik żel. komin. DN 400/200, L/I = 615/385 mm;
- trójnik żel. komin. DN 250, L/I = 570/290 mm;
- trójnik żel. komin. DN 250/80, L/I = 400/260 mm;
- trójnik żel. komin. DN 200, L/I = 520/260 mm;
- trójnik żel. komin. DN 200/80, L/I = 380/225 mm;
- trójnik żel. komin. DN 150, L/I = 440/220 mm;
- trójnik żel. komin. DN 150/80, L/I = 360/200 mm;
- trójnik żel. dwukielichowo-komin. DN 200/80;
- trójnik żel. dwukielichowo-komin. DN 150/80;
- łuki żel. kielichowe DN 250, DN 200 i DN 150 - 90°, 45°, 30°, 22 ½°, 11 ¼°;
- łuki żel. kominowe 90° ze stopką, DN 80;
- prostki żel. kominowe DN 200, L = 1500 mm, L = 1000 mm;
- króćce żel. dwukominowe DN 80, L = 200 mm, L = 300 mm, L = 400 mm;
- L = 500 mm, L = 800 mm;
- zwężka żel. dwukominowa DN 200/80;
- zwężka żel. kielichowa DN 200/150;
- kominowe ślepe żel. DN 250, DN 200, DN 150;
- komin ślepy żel. DN 80 z otworem gwintowanym ø 2";
- łącznik, wykonanie „rura-komin” zabezpieczony przed przesunięciem, DN 200 (dla rur ø 192 ÷ 232 mm);
- łącznik rurowy Multidiametralny, DN 400, wykonanie „rura-komin”, ø min 400 mm, ø max 435 mm;
- łączniki dwukominowe ze śrubami ustalającymi, DN 250, DN 200;
- kominowe specjalne zabezpieczone przed przesunięciem dla rur żeliwnych DN 250, DN 200, DN 150;

Zastosowane w projekcie kształtki i łączniki pozwalają na ograniczenie wymiarów komór wodociągowych, znacznie ułatwiają montaż oraz zapewniają trwałość i szczelność połączeń. Przewody spustowe ze studni pływających będą wykonane z rur PE SDR 17, ø 40 x 2,4 mm.

2.2. Armatura

Zgodnie z wymaganiami Użytkownika, jako uzbrojenie przewodów wodociągowych zaprojektowano zasuwę kominową z klinem miękkokuszczeniowym, z gładkim i wolnym przelotem.

Do budowy sieci wodociągowej należy stosować następującą armaturę :

- zasawa z żeliwa sferoidalnego, kohnierzowa, z klinem miękkouszczelniającym, DN 250, wraz z kółkiem ręcznym;
- zasawy z żeliwa sferoidalnego, kohnierzowe, z klinem miękkouszczelniającym, DN 200, DN 150, wraz z kółkiem ręcznym;
- zasawa z żeliwa sferoidalnego, kohnierzowa redukcyjna, z klinem miękkouszczelniającym, DN 250/200, wraz z kółkiem ręcznym;
- zasawy z żeliwa sferoidalnego, kohnierzowe, z klinem miękkouszczelniającym, DN 200, DN 150, DN 80, wraz z obudową teleskopową do zasuw, skrzynką uliczną do zasuw i płytą podkładową;
- zespół napowietrzająco-odpowietrzający do bezpośredniej zabudowy w ziemi, głębokość zabudowy podziemnej 1,50 m, DN 80, PN1 – PN16, wraz ze skrzynką uliczną;
- hydrant nadziemny sztywny z podwójnym zamknięciem, standard SGG, DN 80, (głębokość zabudowy 1,50 m) głowica: 2 x B;
- hydrant podziemny typu z podwójnym zamknięciem, standard GGG, DN 80, głębokość zabudowy 1,50 m.

2.3. Komory i studzienki wodociągowe

2.3.1. Komory wodociągowe KW1, KW2, KW3, KW4, KW5, z kręgów żelbetowych D = 2,0 m, prefabrykowanych.

Elementy komory:

podstawa – prefabrykat żelbetowy o wysokości 100 cm z dnem (w komorze wodociągowej KW1 dolna część wylewana z betonu B45);

- kręgi żelbetowe 2000Z/1000, 2000Z/500;
- płyta pokrywowa żelbetowa PP-2000;
- bloki podporowe z betonu B 20 pod trójnikami, trójnikami zintegrowanymi z zasuwami i zasuwami;
- właz żeliwny ø 600 klasy D400 (zgodnie z EN 124:2000) z zamkiem zatrzaskowym;
- stopnie żlazowe żeliwne.

Podstawa komory powinna być posadowiona na 8 cm warstwie betonu B 10 za pośrednictwem 2 cm zaprawy cementowej.

Połączenie podstawy, kręgów oraz płyty stopowej na uszczelkę.

W ścianach podstawy powinny być pozostawione otwory dla osadzenia (wklejenia) w nich za pomocą odpowiedniej zaprawy, stalowych tulei dla przejść szczelnych rurociągów.

Izolacja stropu oraz zewnętrznych ścian prefabrykowanych preparatem do izolacji przeciwwilgociowych na bazie bitumu aplikowanym w dwóch warstwach: rzadkiej i półgęstej.

2.3.2. Studzienki wodociągowe SZ1 ÷ SZ10, z kręgów żelbetowych D = 1,2 m, prefabrykowanych.

W skład studzienki wchodzi następujące elementy:

- podstawa studni żelbetowa 1200Z/1000 grubości dna i ścianki 15cm;
- krąg żelbetowy 1200/Z wysokości 100cm o grubości ścianki 13,5cm;
- podpora z betonu klasy B20 pod zasuwę;
- płyta pokrywowa PP-1200/220

- właz żeliwny $\varnothing 600\text{mm}$, klasy D400 (pokrywa włazu z zamknięciem zatrzaskowym) osadzony na pierścieniach wyrównawczych $h=8\text{cm}$ i $h=6\text{cm}$;
 - stopnie żłazowe żelwne osadzone fabrycznie w kregach;
 - izolacja stropu oraz zewnętrznych powierzchni ścian prefabrykowanych preparatem do izolacji przeciwwilgociowych na bazie bitumu aplikowanym w dwóch warstwach: rzadkiej i półgęstej;
- Posadowienie podstawy studni na podłożu wyrównawczym z betonu klasy B10, grubości ok. 8 cm, za pośrednictwem 2 cm warstwy zaprawy cementowej klasy M 10.
- W ścianach podstawy powinny być pozostawione otwory dla osadzenia (wklejenia) w nich za pomocą odpowiedniej zaprawy, stalowych tulei dla przejść szczelnych rurociągów.
- Połączenie podstawy, kregów oraz płyty stropowej na uszczelkę.

2.3.3. Studzienki płuczące

Na końcówkach przewodów wodociągowych, będą zamontowane studzienki z programowanym zestawem płuczącym, działającym automatycznie.

Przyjęto studzienki z PE $\varnothing 550\text{ mm}$ produkowane przez firmę (...) z elektrozaporem (...) firmy (...).

Studnia płuczająca powinna mieć wysokość ponad standardową tj. 1,8 m i być całkowicie wodoszczelna, nierdzewna oraz higienicznie czysta.

Wewnątrz studni powinna być izolacja chroniąca przed przemarzaniem i ograniczająca kondensowanie się pary wodnej.

Studnia powinna posiadać pokrywę $\varnothing 425\text{ mm}$ z żeliwa szarego GG). Wewnątrz studni powinny być elastyczne węże i uchwyt do podnoszenia zaworu w celu konserwacji, wymiany baterii lub zmiany ustawień programatora.

Przed elektrozaporem powinien być zamontowany zawór odcinający i zawór zwrotny zaś za elektrozaporem - zawór odcinający.

Złaczki przyłączeniowe na wejściu i wyjściu z gwintem 1", powinny być uszczelnione techniką oringową. Węże elastyczne powinny być wykonane są z gumy i pokryte osłoną tkaną ze stali nierdzewnej.

Zawór automatycznego spustu (...) powinien mieć złącza 1" i być wyposażony w elektroniczny programator umożliwiający regulowanie czasu przepływu wody przez zawór, jak i jego częstotliwość.

Zawór ten powinien być wykonany z tworzywa sztucznego. Średnica zaworu powinna wynosić 1", zasilanie bateria 9V. Zakres ciśnienia w jakim może pracować powinien wynosić od 0,2 do 10 atm. Zawór powinien umożliwiać przepływ wody od 25 do 6000 l/h.

Dzięki trzem programom powinno być możliwe otwarcie zaworu codziennie o tej samej porze, raz dziennie w wybrane dni oraz trzy razy w ciągu dnia we wskazane dni.

Woda ze studni płuczących będzie odprowadzana przewodami PE SDR 17, $\varnothing 40 \times 2,4\text{ mm}$ do studni kanalizacyjnych na zlokalizowanych w pobliżu kanałach deszczowych.

2.4. Beton i jego składniki

Przy wykonywaniu elementów żelbetonowych i betonowych takich jak: komory wodociągowe, bloki oporowe, i innych należy stosować beton B45, B20 i B10 spełniający wymogi PN-EN 206-1:2003 Beton, część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. Beton w prefabrykach powinien spełniać wymagania standardów dotyczące jakości betonu, jak i gotowego wyrobu zapewniające pełną szczelność i wysoką trwałość:

- Minimalna wytrzymałość betonu na ściskanie $\geq B45$,
- Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys dla prefabrykatów żelbetonowych nie może być większa od 0,1 mm,
- Stosunek $w/c \leq 0,45$ (konieczność zachowania szczelności z uwagi na wymaganą odporność korozyjną materiału – zabezpieczenie „strukturalne”)
- Cement użyty do produkcji elementów prefabrykowanych powinien wykazywać odporność na siarczany: np. klasy CEM I o zawartości siarczianów do 3% -oznaczony jako HSR (lub równoważny).

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grzy, mieszanka kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinno spełniać wymagania PN-B-06712 oraz EN 12620:2004. Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 oraz PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Woda pochodząca z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania na zgodność z podaną normą.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to Dokumentacja Projektowa i ST, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-EN 206-1:2003.

Stal stosowana do zbrojenia elementów betonowych musi odpowiadać wymaganiom PN-H-93215. Klasa, gatunek i średnica musi być zgodna z dokumentacją projektową lub ST. Nie dopuszcza się zamiennego użycia innych stali i innych średnic bez zgody Inżyniera. Produkcja betonu i pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251. Konstrukcje żelbetowe oraz właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264.

2.5. Stal profilowa

Należy stosować stal profilową St3SX.

2.6. Piasek na podsypkę i obsypkę rur

Przewody wodociągowe będą posadowione na podsypce i w obsypce z gruntu grupy G1 cechującego się w całej rozpatrywanej bryle (po zagęszczeniu) kątem tarcia wewnętrznego $\phi \geq 35^\circ$ oraz zawartością frakcji pyłastej i ilastej $< 5\%$. Należy stosować piasek średni lub gruby dobrze uziarniony, pochodzący z wykopów, pod warunkiem prowadzenia segregacji podczas wykonywania wykopów i składowania.

2.7. Geotekstyla do posadowienia przewodów

2.7.1. Geotkania separacyjno wzmacniająca polipropylenowa

Do wykonania robót należy użyć materiału geotekstylnego tkanego barwy czarnej, wykonanego z taśmiek polipropylenowych, w którym można wyodrębnić wątek oraz osnowę. Osnowy i wątki zawierają dodatek stabilizatora zwiększającego odporność na działanie promieniowania ultrafioletowego.

Geotkania stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleteniami projektowymi powinna być odporna na czynniki środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych.

Masa powierzchniowa $240 (\pm 24) \text{ g/m}^2$.

Parametry mechaniczne i hydrauliczne podano w tablicy.

Tablica Parametry mechaniczne i hydrauliczne geotkaniny

PARAMETR	WARTOŚĆ	METODA BADANIA
Wytężalność na rozciąganie $[\text{kN/m}]^*$	<ul style="list-style-type: none"> wzdłuż pasma w poprzek pasma 	52 (-5) 50 (-5) PN ISO 10319:1996
Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym [%]	<ul style="list-style-type: none"> wzdłuż pasma w poprzek pasma 	12 (± 3) 7 (± 2) PN ISO 10319:1996
Opór na przebicie CBR [N]	6000 (-600)	PN-EN 918:1999
Charakterystyczna wielkość porów O_{90} [mm]	250 (± 50)	PN-EN ISO 12956:2002
Grubość przy nacisku 2 kPa [mm]	0,9 ($\pm 0,2$)	PN-EN 964-1:1999
Wskaźnik przepływu wody prostopadłego do płaszczyzny geotkaniny $[\text{mm/s}]$	16 (-3)	PN-EN ISO 11058:2002

* W nawiasach podano dopuszczalne tolerancje. Brak tolerancji oznacza brak ograniczeń w danym kierunku.

Geotkania użyta jako wzmocnienie/ warstwa separacyjna powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002. (EN 29002).

Geotkania powinna posiadać aprobatę polskiej instytucji, uprawnionej do wydawania aprobat technicznych.

2.8. Materiały izolacyjne

2.8.1. Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno powinny odpowiadać PN-B-24620:1998

2.8.2. Kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny powinien odpowiadać BN-85/6753-02.

2.9. Tuleje ochronne

W miejscach przejścia rurociągów z rur żeliwnych przez ściany komór wodociagowych, należy zamontować ocynkowane tuleje z rur stalowych:

- dla rury DN 400 – tuleja $\varnothing 508 \times 11$ mm;
- dla rury DN 250 – tuleja $\varnothing 323,9 \times 8$ mm;

- dla rury DN 200 – tuleja $\varnothing 273,0 \times 7,1$ mm;

- dla rury DN 150 – tuleja $\varnothing 219,1 \times 6,3$ mm;

Uszczelnienie przejść rurociągów w tulejach za pomocą tańcuchów uszczelniających.

2.10. Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Stal zbrojeniowa powinna być składowana w sposób izolowany od podłoża gruntowego, zabezpieczona od wilgoci, chroniona przed odkształceniem i zanieczyszczeniem.

Rury żeliwne wodociagowe należy składować w fabrycznie pakowanych wiązkach, na podłożu płaskim, pozbawionym kamieni i ostrych przedmiotów.
Gdy rury żeliwne są układane w stosach, należy stosować drewniane przekładki o szerokości min. 10 cm, układane w odległości ok. 1,5 m od końca rur. Końce rur powinny być zabezpieczone kapturami montowanymi fabrycznie. Wysokość stosu rur nie powinna przekraczać 3 m.
Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym zeslizgnięciem się rur poprzez pionowe, drewniane wsporniki zabezpieczające.

Wiązy kanałowe i stopnie żeliwne do studzienek, powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

2.11. Wybór materiałów na budowie

- ♦ Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.
- ♦ Dostarczone materiały na miejsce budowy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- ♦ Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Do wykonania robót powinien być używany następujący podstawowy sprzęt:

- żuraw budowlany samochodowy;
- koparka o pojemności łozki 0,25 – 0,60 m³;
- spycharka gaśnicowa;
- sprzęt do zagęszczania gruntu;
- agregat prądotwórczy;
- narzędzia warsztatowe i elektonarzędzia;
- sprzęt do wykonania izolacji.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nieodpowiadające wymogom przepisów prawa o ruchu drogowym na polenie Inwestora będą usunięte z terenu budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Poniżej podano podstawowe środki transportowe. Wykonawca w zależności od organizacji robót użyje podstawowych i pomocniczych środków transportowych niezbędnych do kompletnego wykonania robót spełniające wymagania przepisów transportowych. Podstawowe środki transportowe do wykonania robót:

- samochód samowyładowczy ładowności 5-10 t do wywozu ziemi,
- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy.

4.1. Transport armatury, rur i kształtek

Armatura rury i kształtki powinny być przewożone w sposób zapewniający ochronę przed uszkodzeniem, zniszczeniem powłok ochronnych i dekomplektacją.

4.2. Transport piasku i ziemi

Piasek i ziemia z wykopów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.3. Transport kręgów betonowych

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 2,0 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawieszających rozciągniętych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.4. Transport wiązów

Wiązy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Wiązy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

4.5. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

4.6. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania formalno-prawne

Na 7 dni przed rozpoczęciem robót, wykonawca powinien pisemnie powiadomić o terminie rozpoczęcia i sposobie wykonywania robót, wszystkich użytkowników urządzeń podziemnych i nadziemnych. Przed rozpoczęciem robót należy powiadomić MPWiK w Lublinie, i ustalić szczegółowy harmonogram robót związanych z włączeniem do istniejących przewodów wodociagowych, z uwagi na konieczność czasowego wyłączenia ich z eksploatacji. Wykonywanie robót w rejonie skrzyżowań z kablami elektrycznymi SN i NN, powinno być poprzedzone zgłoszeniem do Zakładu Energetycznego w Lublinie. Miejsca skrzyżowań z kablami energetycznymi należy przed zasypaniem zgłosić do odbioru w ZE Lublin, zaś skrzyżowania z kablami telefonicznymi powinny być odebrane przez Pion Sieci OT Lublin. Miejsca skrzyżowań z istniejącymi gazociągami, podlegają przed zasypaniem zgłoszeniu do Regionu Dystrybucji Gazu w Lublinie.

5.2. Roboty przygotowawcze

5.2.1. Wytyczenie obiektu w terenie

Podstawę wytyczenia sieci wodociagowej stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna. Uprawniony geodeta na zlecenie Wykonawcy wytyczy trasy projektowanych przewodów i lokalizację komór wodociagowych oraz trwale oznaczy w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości, wbudować w miejscach dostępnych, ale nie narażonych na zniszczenie, repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne.

5.2.2. Zabezpieczenie terenu budowy

Teren budowy, a zwłaszcza wykop powinien być zabezpieczony przed dostępem osób postronnych, a rejon budowy odpowiednio oznakowany. Budowę należy zgodnie z BHP i przepisami kodeksu drogowego, a w miejscach gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, teren budowy należy ogrodzić od strony ruchu i na noc dodatkowo oznaczyć światłami. Wykopy i inne miejsca niebezpieczne, należy odpowiednio wygradzić i oznakować, a w miejscach dostępnych dla osób postronnych, balustrady powinny być wyposażone w światła ostrzegawcze. Należy zastosować bezpieczne przejścia lub mostki nad wykopami, umożliwiające dojście do posesji.

W przypadku prowadzenia robót budowlanych w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych, należy zachować szczególną ostrożność i bezpieczne odległości od tych urządzeń dla pracującego sprzętu.

Bezpieczne odległości elementów pracującego sprzętu od skrajnych przewodów napowietrznych linii energetycznych, liczone w poziomie, nie powinny być mniejsze niż:

- 3 m dla linii o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 5 m dla linii o napięciu znamionowym od 1 kV do 5 kV,
- 10 m dla linii o napięciu znamionowym od 15 kV do 30 kV,
- 15 m dla linii o napięciu znamionowym od 30 kV do 110 kV.

W przypadku, gdy zachowanie bezpiecznych odległości będzie niemożliwe, należy uzgodnić z ZEP Lublin terminy wyłączeń urządzeń energetycznych.

5.2.3. Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.

Z uwagi na brak dokładnej inwentaryzacji istniejącego podziemnego uzbrojenia terenu, przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia, z wyprzedzeniem umożliwiącym ewentualne wprowadzenie korekty usytuowania wysokościowego projektowanych przewodów wodociągowych.

5.2.4. Ocena stanu technicznego budynków.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona oceny stanu technicznego budynków położonych w odległości mniejszej niż 10 m od krawędzi wykopu.

5.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonywać przestrzegając wymagań zawartych w normie PN-B-10736: 1999: Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Wszelkie roboty budowlano-montażowe należy prowadzić przy zachowaniu warunków BHP, a także w sposób ograniczający utrudnienia dla użytkowników sąsiednich posesji i zniszczenia istniejącego zagospodarowania terenu.

- Podczas robót ziemnych i montażowych należy przestrzegać zasad bhp, a w szczególności:**
- nie wolno przebywać w wykopie w czasie pracy koparki,
 - nie składować gruntu bezpośrednio przy krawędzi wykopu,
 - nie wolno schodzić do wykopu po rozporach obudowy – należy stosować drabiny,
 - roboty montażowe prowadzić w wykopie ze ścianami umocnionymi, lub stosować bezpieczne nachylenie skarp.

Dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie wykopów sprzętem mechanicznym dostosowanym do głębokości wykopu, o ścianach pionowych umocnionych płytami wykopowymi.

W rejonie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz w pobliżu słupów energetycznych, wykopy należy wykonywać ręcznie, z odpowiednim zabezpieczeniem ścian wykopów.

Obudowę wykopu, należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w trakcie zasypki i zagęszczania stopniowo rozbierać.

Wykopy należy zabezpieczyć przed zalaniem wodami opadowymi.

W pobliżu drzew, w obrębie ich systemów korzeniowych, roboty ziemne należy prowadzić ręcznie, a w razie potrzeby, drzewo zabezpieczyć przed wyrwaniem przez podparcie lub założenie odciągu. Po ułożeniu rurociągu w rejonie drzew, wykop należy niezwłocznie zasypać.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodów i zgodna z Dokumentacją Projektową.

Odczylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać ± 5 cm.

W trakcie wykonania wykopów, należy kontrolować czy rodzaj i parametry gruntu są zgodne z podanymi w projekcie w oparciu o dokumentację geologiczną, i odpowiednie do zastosowania przyjętych w projekcie sposobów posadowienia przewodów wodociągowych. W przypadku istnienia odstępstw, należy powiadomić projektanta, w celu dostosowania sposobu posadowienia do istniejących warunków gruntowych.

Wykonawca podjęmie wszelkie środki ostrożności w celu zapobieżenia osunięciom i zawalom ziemi oraz innych składowanych materiałów w trakcie wykonywania wykopów

Przy zagęszczaniu obsypki w strefie ochronnej rurociągu, należy stosować ręczne urządzenia zagęszczające.

W innych przypadkach, zagęszczenie powinno być wykonywane przy pomocy zagęszczarek wibracyjnych, gładkich kół lub walców pneumatycznych.

Rozebraną nawierzchnię asfaltową, żużlową oraz nadmiar ziemi z wykopów, należy wywieźć w miejsce uzgodnione z Inwestorem, zachowując wymagania zawarte w ustawie o odpadach.

5.4. Bloki oporowe i podporowe

Przy łukach, trójnikach umieszczonych w gruncie oraz pod trójnikami i zasuwami w komorach i studzienkach wodociągowych, a także przy hydrantach, należy wykonać betonowe bloki oporowe i podporowe. Przy kominierzach ślepych zamontowanych w komorach wodociągowych, należy zamontować konstrukcje oporowe.

Powierzchnia armatury i kształtek żeliwnych powinna być odizolowana od betonu folią PVC lub PE. Szczegóły konstrukcyjne dotyczące bloków oporowych i podporowych oraz konstrukcji oporowych, są zamieszczone w części konstrukcyjnej projektu.

5.5. Roboty budowlano-montażowe

5.5.1. Budowa sieci wodociągowej

Montaż rurociągów z rur żeliwnych oraz montaż uzbrojenia i armatury należy wykonywać zgodnie ze szczegółowymi instrukcjami producentów. Do budowy przewodów wodociągowych mogą być używane tylko rury i kształtki nie wykazujące uszkodzeń (np. wgnieceń, pęknięć, ubytków powłok ochronnych wewnętrznych i zewnętrznych oraz rys na ich powierzchniach). Układanie rurociągu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża z piasku zgodnie z częścią konstrukcyjną projektu. Rurociąg po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej długości, w co najmniej $\frac{1}{4}$ swego obwodu. Minimalne odchylenia trasy rurociągu układanego z rur z żeliwa sferoidalnego klasy C40, z połączeniami kielichowymi STANDARD lub TYTON, można wykonywać wykorzystując elastyczność połączenia. Dopuszczalne odchylenie na pojedynczym kielichu z połączeniem STANDARD dla rury DN 150, DN 200 i DN 250 wynosi 5°, zaś dla połączenia kielichowego blokowanego STANDARD VI 4°.

Połączenia blokowane STANDARD VI lub TYTON-SIT PLUS należy stosować w miejscach określonych na profilach podłużnych, tj. na odcinkach przed i za węzłami połączeniowymi, łukami 22 ½°, 30°, 45°, kolanami 90°, trójnikami i na końcówkach rurociągów. Warunkiem właściwego przeniesienia sił wzdlużnych wstępujących w rurociągu pracującym pod ciśnieniem, jest zastosowanie na określonych w projekcie odcinkach rurociągu **wszystkich połączeń blokowanych** oraz dokładne zagęszczenie obsypki piaskowej do uzyskania wskaźnika zagęszczenia min. 95%.

Węzły połączeniowe umieszczone w komorach wodociągowych należy montować zgodnie ze szczegółowymi rysunkami.

Hydranty, zespoły napowietrzająco-odpawietrzające i zasuw doziemne należy montować zgodnie ze schematami montażowymi zamieszczonymi w projekcie.

Zasuw kominowe doziemne należy montować za pomocą kominarzy specjalnych zabezpieczonych przed przesunięciem. Do zasuw należy zamontować obudowy teleskopowe i skrzynki uliczne na płytach podkladowych.

W celu zamontowania zespołu napowietrzająco-odpawietrzającego DN 80, w miejscu określonym w projekcie, należy zamontować na przewodzie wodociągowym trójnik żeliwny dwukielichowo-kominowy DN200/80, a na odgałęzieniu trójnika skierowanym do góry - króciec dwukominowy DN 80, $L = 300 \div 500$ mm.

Wokół obudowy zespołu należy wykonać żwirową obsypkę drenażową do wysokości spodu pokrywy. Nad pokrywą zespołu napowietrzająco-odpawietrzającego należy ustawić skrzynkę uliczną tak, aby nad pokrywą zespołu była zachowana wolna przestrzeń ok. 100 mm.

W celu zamontowania hydrantu nadziemnego DN 80, należy zamontować na przewodzie wodociągowym trójnik żeliwny dwukielichowo-kohierowy DN 200/80 lub DN 150/80. Na odgałęzieniu trójnika, należy zamontować przed hydrantem zasuwę kohierową DN 80, wraz z obudową teleskopową do zasuw, skrzynką uliczną do zasuw i płytą podkładową oraz króciec dwukohierowy DN 80, L = 800 mm, huk kohierowy DN 80 ze stopką i króciec dwukohierowy DN 80 L = 300 ÷ 500 mm.

W przypadku hydrantów nadziemnych DN 80 montowanych na kółkach sieci wodociągowej (HN3, HN19 i HN7), należy stosować trójniki kohierowe DN 150/80 lub 250/80 montowane z rurociągiem za pomocą kohierzy specjalnych zabezpieczonych przed przesunięciem.

W celu zamontowania hydrantu podziemnego DN 80, należy na przewodzie wodociągowym zamontować za pomocą kohierzy specjalnych zabezpieczonych przed przesunięciem trójnik kohierowy DN 200/80 lub DN 150/80 zintegrowany z zasuwą. Za zasuwą należy zamontować króciec dwukohierowy DN 80, L = 200 mm, huk kohierowy DN 80 ze stopką i króciec dwukohierowy DN 80 L = 300 ÷ 500 mm.

Długość króćców dwukohierowych DN 80 montowanych pod hydrantami lub zespołami napowietrzająco-odpowietrzającymi należy dostosować do rzeczywistego zagłębienia przewodu wodociągowego, przy zachowaniu odpowiedniego usytuowania wysokościowego hydrantu lub zespołu napowietrzająco-odpowietrzającego.

W celu zamontowania – przed hydrantem HN7 i HN19 – zestawu płużącego należy zamontować na przewodzie wodociągowym trójnik żeliwny dwukielichowo-kohierowy odpowiednio DN 250/80 i DN 150/80. Na odgałęzieniu trójnika, należy zamontować ślepy kohier z otworem gwintowanym 2", w którym należy zamontować zasuwę do przyłączy domowych z jednym złączem zewnetrznym gwintowanym 2" i złączem ISO dla rury PE ø 40 mm, która będzie łączyć przewód wodociągowy z studzienką płużącą.

Przy zasuwie należy zamontować obudowę do zasuw i skrzynkę uliczną.

Odpyw wody ze studzienki płużącej do studzienki na kanale deszczowym rurą PE ø 40 mm. Rurę odpywową PE ø 40 mm należy ułożyć na głębokości ok. 1,60 m. Przejście rury PE przez ścianę studzienki kanalizacyjnej należy uszczelnić pianką poliuretanową.

Komory wodociągowe z kręgów żelbetowych ø 2,0 m i studzienki z kręgów żelbetowych ø 1,2 m należy wykonać zgodnie z częścią konstrukcyjną projektu, a wyposażenie technologiczne montować zgodnie z rysunkami szczegółowymi.

W betonowych ścianach komór wodociągowych należy w odpowiednich miejscach osadzić tuleje stalowe ocynkowane, przeznaczone dla przejść rurociągów.

Po zmontowaniu wszystkich elementów wyposażenia komór wodociągowych, należy wykonać uszczelnienia przejść rurociągów przez ściany za pomocą łancuchów uszczelniających. Łancuchy uszczelniające należy montować wewnątrz komory wodociągowej.

Po założeniu łancuchów uszczelniających, należy równomiernie dokręcić kolejno wszystkie śruby, aż pęczniące elementy łancucha wypchną ściśle przestrzeń między tuleją ochronną a rurociągiem.

Od zewnątrz, przestrzeń między tuleją a rurociągiem należy wypchnąć pianką poliuretanową.

Wyposażenie technologiczne komór wodociągowych należy opierać na blokach podporowych. W komorach wodociągowych przy trójnikach i kohierzach ślepych należy zamontować konstrukcje oporowe zabezpieczające przed przesunięciem, zgodnie z częścią konstrukcyjną projektu.

Powierzchnia kształtek żeliwnych powinna być odizolowana od betonu folią PVC lub PE.

Zasypywanie zmontowanego odcinka rurociągu należy wykonywać niezwłocznie po jego częściowym odbiorze technicznym. Szczególnie starannie należy wykonać z piasku obsypkę i warstwę ochronną rurociągu sięgającą do wysokości 0,30 m nad rurę. Podczas wykonywania obsypki, należy ją zagęszczać

5.7. Zasyпка wykopów i roboty drogowe

Po zakończeniu robót montażowych odcinka przewodu wodociągowego, należy przeprowadzić odbiór częściowy dotyczący: podłoża, zmontowanego odcinka rurociągu, bloków oporowych, warstwy ochronnej rurociągu (obsypki) i szczelności rurociągu. W ramach odbioru częściowego należy przeprowadzić hydrauliczną próbę szczelności. Przed próbą szczelności, odcinek rurociągu na całej długości powinien być zabezpieczony przed przemieszczeniami. Bloki oporowe powinny mieć założoną wytrzymałość. Wszystkie złącza powinny być odkryte i widoczne, a wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte. Ciśnienie próbne winno wynosić 1,0 MPa. Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru technicznego i próby szczelności podane są w w/w normie.

5.6. Odbiór techniczny przewodu wodociągowego zgodnie z PN - B-10725: 1997

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlokalizować i oznaczyć elementy uzbiorzenia podziemnego. Istniejące elementy uzbiorzenia podziemnego należy zabezpieczyć w sposób podany w Dokumentacji Projektowej - część konstrukcyjna.

5.5.3. Zabezpieczenie istniejących urządzeń podziemnych

Całość robót należy wykonywać w wykopie otwartym o ścianach pionowych umocnionych. Podstawy komór wodociągowych, należy posadawiać na podłożu z betonu B10 grubości ok. 8 cm oraz na warstwie zaprawy cementowej marki 10 o grubości 2 cm, ułożonej bezpośrednio przed montażem podstawy. Na zewnątrz należy wykonać izolację preparatem do izolacji przeciwwilgociowych na bazie bitumów aplikowanym w dwóch warstwach: rzadkiej i półgęstej. Przykrycie płytami prefabrykowanym żelbetowymi z otworami dla osadzenia wążów żeliwnych klasy D-400.

5.5.2. Budowa komór i studzienek wodociągowych

Do wszystkich połączeń kominierzowych należy stosować śruby zabezpieczone galwanicznie przed korozją lub wykonane ze stali nierdzewnej. Wykonanie węzła połączeniowego w komorze K W1 na istniejącej magistrali wodociągowej oraz połączenia z istniejącym przewodem wodociągowym DN200 przy hydrancie HN4, będzie wymagać czasowego zamknięcia przepływu wody, dlatego harmonogram tych robót należy wcześniej uzgodnić z Użytkownikiem sieci wodociągowej tj. MPWiK w Lublinie.

recznie, warstwami o grubości $0,15 \div 0,20$ m jednocześnie z obu stron rurociągu, zwracając uwagę na podbitcie zasypki w pachach przewodu. Strefę obudowy przewodów należy umieszczać w geotkaninie separacyjno – wzmacniającej.

Warstwy obsypki i zasypki powinny być zagęszczane tak, aby zostały uzyskane wskaźniki zagęszczenia dla poszczególnych przekrojów posadowienia, podane w części konstrukcyjnej opracowania.

W trakcie zasypywania wykopu, na wysokości ok. $0,5$ m. nad rurociągiem należy na całej długości ułożyć taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową.

W obrębie wykopów wykonywanych w istniejących drogach, należy wykonać warstwy konstrukcyjne drogi odpowiednio do natężenia ruchu, zgodnie z warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne. Zgodnie z tymi warunkami przysięto kategorię ruchu KR3.

W istniejących drogach z nawierzchnią asfaltową, należy wykonać następujące warstwy nawierzchni i podbudowy jezdni licząc od góry:

- warstwa ścierna z betonu asfaltowego – 4 cm;
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego – 6 cm;
- podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego – 8 cm ;
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego – 20 cm;

b). w obrębie wykopów

- zasypka wykopu rodzimym gruntem piaszczystym zagęszczonym do $I_s \geq 1,00$ do wierzchu obsypki ochronnej.

5.8. Roboty wykończeniowe

Po pozytywnym wyniku próby szczelności, można przystąpić do robót wykończeniowych obejmujących: uzupełnienie armatury, uzupełnienie izolacji, zasypkę wykopu oraz płukanie i dezynfekcję przewodu.

Na zasuwach doziemnych należy zamontować teleskopowe obudowy oraz skrzynki uliczne dla zasuw, hydrantów i zespółów napowietrzająco-odpowietrzających.

Nad otworami wiazowymi komór i studzienek wodociągowych należy zamontować żeliwne wazy klasy D-400 z zamknięciami zatrzaskowymi.

Wszystkie elementy metalowe nieposiadające fabrycznych zabezpieczeń przed korozją, należy zaizolować przy pomocy ogólnie dostępnych odpowiednich środków.

Przewód wodociągowy należy poddać płukaniu, używając do tego celu wody wodociągowej. Płukanie można uznać za wystarczające, gdy wypływająca np. przez spust lub hydrant woda będzie wzrokowo czysta.

Następnie przewód wodociągowy należy poddać dezynfekcji. Dezynfekcja polega na napełnieniu przewodu wodą z dodatkiem podchlorynu sodu i pozostawieniu roztworu w przewodzie przez 24 godziny.

Po tym czasie przewód należy opróżnić i ponownie przepłukać wodą wodociągową. Następnie pobiera się próbki do badań laboratoryjnych. Po stwierdzeniu dobrej jakości wody, przewód

może być oddany do eksploatacji.

Na odcinkach nie objętych robotami drogowymi, teren należy przywrócić do stanu pierwotnego wraz z rekultywacją gleby.
Zniszczone lub uszkodzone elementy istniejącego zagospodarowania terenu np. nawierzchnię drogową należy odbudować.

Wokół skrzynek ulicznych zasuw i zespołów napowietrzająco-odpowietrzających zlokalizowanych poza chodnikami, należy wykonać opaskę o szerokości ok. 30 cm z kostki betonowej gr. 6 cm.

Hydranty i zasuw należy oznakować zgodnie z normą PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych

6. KONTROLA JAKOŚCI WYROBÓW I ROBÓT

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inwestorowi aprobaty techniczne materiałów i wyrobów użytych do realizacji robót.

Materiały niespełniające wymagań i nieposiadające certyfikatów lub deklaracji zgodności będą przez Inwestora odrzucone.

Kontrola jakości robót będzie przeprowadzana na zasadach określonych w normie PN-B-10725: 1997 Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie czy sposób odspajania gruntów nie pogarsza ich właściwości,
- sprawdzenie dokładności wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
- badanie odchyleń osi rurociągu,
- sprawdzenie zgodności ułożenia przewodów z dokumentacją projektową,
- badanie wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie zamontowanej armatury na przewodach wodociągowych oraz w komorach i studzienkach wodociągowych,
- sprawdzenie bloków oporowo-podporowych,
- sprawdzenie szczelności przewodu,
- sprawdzenie zabezpieczenia antykorozyjnego,
- sprawdzenie wyników płukania i dezynfekcji przewodu.

7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

Zasady, jakie są stosowane przy sporządzaniu przedmiaru robót, zawarte są w odpowiednich rozdziałach Katalogów Nakładów Rzeczowych KNR lub KNNR.

7.1. Obmiar robót ziemnych

Jednostką obmiaru jest:

- m^3 – wykopu, zasypiania, przemieszczenia gruntu, transportu gruntu,
- m^2 – zdejmowania warstwy humusu i rekultywowanie terenu,

- m² – umocnienia ścian wykopów.

7.2. Obmiar robót betonowych i żelbetowych

Jednostką obmiaru jest:

- m³ konstrukcji betonowej lub żelbetowej,
- (t) tona stali konstrukcyjnej bez zakładów i prętów montażowych.

7.3. Obmiar rurociągów

Jednostką obmiaru jest:

- m – dla wykonania rurociągów – przewodów wodociągowych (na podstawie dokumentacji projektowej i pomiarów w terenie),
- szt. – kształtki i armatura wodociągowa (na podstawie dokumentacji projektowej i pomiarów w terenie).

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami

Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Podczas budowy sieci wodociągowej powinien być przeprowadzony odbiór techniczny zgodnie z PN-B-10725: 1997 Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania. Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru technicznego podane są w w/w normie.

Odbiorowi robót zaniżających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie podłoża rurociągów;
 - ułożenie rurociągów wraz z uzbrojeniem na podłożu;
 - wykonanie komór i studzienek wodociągowych;
 - obsypka i warstwa ochronna rurociągów;
 - roboty izolacyjne zewnętrznych elementów komór i studzienek wodociągowych;
 - uszczelnienie w tulejach ochronnych przejść szczelnych rurociągów;
 - wykonanie bloków i konstrukcji oporowych i podporowych.
- Odbiór robót zaniżających powinien być dokonany w czasie umożliwiający wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.
- Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

Odbiór techniczny końcowy polega na:

- (a) zbadaniu zgodności stanu faktycznego wg inwentaryzacji powykonawczej wykonanej przez uprawnionego geodetę, z dokumentacją techniczną,
- (b) zbadaniu protokołów z próby szczelności i wyników badań laboratoryjnych jakości wody,
- (c) zbadaniu rozmieszczenia armatury i jej działania.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wykonawca powinien uwzględnić w cenach jednostkowych pozycji kosztorysowych lub w kwotach ryczałtowych wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na ich wykonanie, określone dla tych robót w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót oraz opisie przedmiotu zamówienia.

- Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.
- Cena wykonanej i odebranej sieci wodociągowej obejmuje:
- roboty geodezyjne, przygotowanie, wyznaczanie trasy,
 - zakup materiałów i urządzeń,
 - transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania,
 - wykonanie robót przygotowawczych,
 - wykonanie wykopów wraz z umocnieniem ich ścian,
 - wykonanie podsypki i wykonanie warstwy ochronnej rurociągu,
 - zabezpieczenie istniejących urządzeń w wykopie i w rejonie robót,
 - ułożenie rurociągu i wykonanie połączeń rur i kształtek,
 - montaż węzłów połączeniowych i uzbrojenia przewodów wodociągowych,
 - wykonanie przejść szczelnych,
 - wykonanie komór i studzienek wodociągowych o konstrukcji żelbetowej prefabrykowanej
 - wraz izolacją zewnetrzną,
 - wykonanie bloków i konstrukcji oporowych i podporowych,
 - zasypanie wykopów,
 - wykonanie oznakowania hydrantów i zasuw,
 - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
 - wykonanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
 - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
 - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
 - doprowadzenie terenu budowy do pierwotnego stanu.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Dokumentacja projektowa

- 10.1.1. Projekt budowlany i wykonawczy – branże: technologia i konstrukcja – Sieć wodociągowa dla II etapu Strefy Ekonomicznej w Lublinie.
- 10.1.2. Przedmiar robót – Sieć wodociągowa dla II etapu Strefy Ekonomicznej w Lublinie.
- 10.1.3. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Sieć wodociągowa dla II etapu Strefy Ekonomicznej w Lublinie.

10.2. Przepisy i dokumenty

- 10.2.1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).
- 10.2.2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16 czerwca 2003r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych.
- 10.2.3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 roku w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. z 2001 r. nr 38 poz. 455).
- 10.2.4. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – zeszyt 3” – wyd. COBRITI INSTAL, 2001 r.
- 10.2.5. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401).
- 10.2.6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118, poz. 1263 z dnia 15 października 2001 r.).

- 10.2.7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z dnia 10 lipca 2003 r.).
- 10.2.8. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. Nr 72/01 poz. 747).
- 10.2.9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107 poz. 679 z 1998 r.) z późniejszymi zmianami).
- 10.2.10. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. Nr 113/98 poz. 728).

10.3. Normy

- 10.3.1. PN-B-10736: 1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych.
- 10.3.2. PN-B-10725: 1997 Wodociagi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania.
- 10.3.3. PN-EN-545:2000 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań
- 10.3.4. PN-EN 1092-2 Kółnierze i ich połączenia. Kółnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kółnierze żeliwne
- 10.3.5. PN-EN 681-1 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złącz rur wodociagowych i odprowadniających. Część 1: Gumy
- 10.3.6. PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociagowych
- 10.3.7. PN-B-02863:1997 Przeciwpozarowe zaopatrzenie wodne
- 10.3.8. PN-EN 124: 2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- 10.3.9. PN-EN 13101:2005 Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności

- 10.3.10. PN-EN 206-1: 2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 10.3.11. PN-EN 197-1:2002 Cement część I. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące powszechnego użytku.
- 10.3.12. PN-EN 12620:2004 Kruszywo do betonu
- 10.3.13. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskiwanej z procesów produkcji
- 10.3.14. PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu – Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
- 10.3.15. PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
- 10.3.16. PN-EN-13043:2004 Kruszywo mineralne – Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych - Piasek
- 10.3.17. PN-EN 10088-1:2005 Stal odporna na korozję - Gatunki
- 10.3.18. PN-EN 752-2: 2000 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu

Autor opracowania:

Mgr inż. Janusz Rudko

