

**Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Lublinie
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością**



**Wytyczne techniczne do projektowania i realizacji
sieci, przyłączy oraz urządzeń
wodociągowych i kanalizacji sanitarnej**

Lublin, listopad 2021

Niniejsze „Wytyczne...” zawierają zbiór podstawowych wymagań Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Lublinie Sp. z o.o., które należy uwzględnić przy opracowywaniu dokumentacji sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz urządzeń sieciowych usytuowanych na terenie działania Spółki.

Wytyczne zostały opracowane, jako materiały pomocnicze dla projektantów, służb inwestorskich, nadzoru technicznego, wykonawców i wszystkich zainteresowanych opracowywaniem i uzgadnianiem dokumentacji.

Korzystanie z informacji zawartych w „Wytycznych...” ułatwi projektowanie, uzgadnianie dokumentacji i dokonanie odbioru zrealizowanych inwestycji oraz przyczyni się do poprawy jakości przekazywanych do eksploatacji obiektów. W przypadku wystąpienia okoliczności uniemożliwiających zaprojektowanie lub budowę urządzeń wod.-kan. zgodnie z niniejszymi zapisami, dopuszcza się odstępstwa od nich po uprzednim uzgodnieniu z MPWiK.

Stosowanie „Wytycznych” nie zwalnia z obowiązku przestrzegania przepisów, norm, instrukcji, zarządzeń branżowych i państwowych oraz właściwego wykorzystania wiedzy inżynierskiej.

Niezbędne w procesie projektowania załączniki i wnioski dostępne są na stronach internetowych MPWiK Sp. z o.o. w Lublinie i Urzędu Miasta Lublin.

SPIS TREŚCI

Rozdział I – SIEĆ WODOCIĄGOWA.....	- 6 -
1. Informacje ogólne.....	- 6 -
1.1 System wodociągowy istniejący w Lublinie	- 6 -
1.2 Rodzaje przewodów wodociągowych	- 6 -
2. Lokalizacja sieci.....	- 6 -
3. Zagłębienie i posadowienie przewodów.....	- 7 -
4. Realizacja sieci wodociągowej.....	- 8 -
4.1. Budowa i przebudowa metodą wykopu otwartego.....	- 8 -
4.2. Budowa i przebudowa metodami bezwykopowymi.....	- 9 -
4.3. Metody renowacyjne.....	- 10 -
5. Złącza.....	- 10 -
5.1. Żeliwo	- 10 -
5.2. PE 100 RC	- 11 -
6. Uzbrojenie przewodów	- 11 -
6.1 Magistrale	- 11 -
6.1.1 Zasuwy i przepustnice	- 11 -
6.1.2 Hydranty	- 12 -
6.1.3 Odpowietrzniki	- 12 -
6.1.4 Odwodnienia	- 12 -
6.1.5 Reduktory ciśnienia	- 12 -
6.1.6 Łączniki kołnierzowe i rurowe	- 13 -
6.2 Przewody rozdzielcze	- 13 -
6.2.1 Zasuwy	- 13 -
6.2.2 Hydranty	- 13 -
6.2.3 Źródła uliczne	- 14 -
6.2.4 Reduktory ciśnienia	- 15 -
6.2.5 Odwodnienie	- 15 -
6.2.6 Odpowietrzniki	- 15 -
6.2.7 Łączniki kołnierzowe i rurowe	- 15 -
6.3 Obiekty na sieci	- 15 -
6.3.1 Komory i studzienki dla zasuw, przepustnic, reduktorów i odpowietrzników	- 15 -
6.3.2 Obiekty specjalne na sieci.....	- 17 -
7. Przejścia przez przeszkody	- 18 -
7.1 Tory kolejowe	- 18 -
7.2 Trasy, węzły komunikacyjne, jezdnie	- 18 -
7.3 Cieki wodne.....	- 18 -
7.4 Mosty, wiadukty, kładki.....	- 19 -
7.5 Dodatkowe wymagania dla przewodów układanych nad terenem.....	- 19 -
8. Skrzyżowania przewodów z istniejącą i projektowaną infrastrukturą podziemną.....	- 19 -
9. Próba ciśnieniowa, dezynfekcja i płukanie przewodów	- 19 -
Rozdział II – PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE.....	- 21 -
1. Informacje ogólne.....	- 21 -
2. Trasa przyłączy wodociągowych.....	- 21 -
3. Materiał, złącza, średnica, przykrycie, spadek, prędkość przepływu.....	- 21 -
3.1. Materiał.....	- 21 -
3.2. Złącza.....	- 22 -
3.3. Średnica	- 22 -
3.4. Wysokość przykrycia przyłącza wodociągowego	- 22 -

3.5. Spadek przyłącza wodociągowego	22 -
3.6. Prędkość przepływu w przyłączach wodociągowych	22 -
4. Sposób włączenia do sieci wodociągowej.....	22 -
5. Likwidacja istniejących przyłączy wodociągowych	23 -
6. Uzbrojenie	23 -
6.1. Zasuwy.....	23 -
6.2. Wodomierze.....	23 -
6.2.1. Rodzaje wodomierzy przyjętych do stosowania przez MPWiK:	23 -
6.2.2 Dobór wodomierza.....	23 -
6.2.3. Warunki zabudowy zestawu wodomierzowego.....	23 -
6.2.4 Zabudowa wodomierzy.....	24 -
6.3. Zabezpieczenie przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacji wodociągowej	25 -
6.4. Opomiarowanie wody bezpowrotnie zużytej	26 -
Rozdział III – SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ	27 -
1. Informacje ogólne.....	27 -
1.1 System kanalizacji istniejący w Lublinie.....	27 -
1.2 Podział kanalizacji sanitarnej.....	27 -
2. Lokalizacja kanałów sanitarnych.....	27 -
3. Zagłębienie i posadowienie kanałów sanitarnych	28 -
4. Metody realizacji budowy i przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej	29 -
4.1 Budowa i przebudowa metodą wykopu otwartego.....	30 -
4.2. Budowa i przebudowa metodami bezwykopowymi	31 -
4.3. Metody renowacyjne.....	32 -
4.4. Renowacja studzienek rewizyjnych i połączeniowych.....	34 -
5. Wymiarowanie kanałów sanitarnych: napełnienie, prędkość, spadek kanału.....	34 -
5.1 Napełnienie kanałów.....	34 -
5.2 Prędkości przepływu w kanałach.....	34 -
5.3 Spadek kanału	34 -
6. Sposoby łączenia kanałów	35 -
7. Uzbrojenie sieci kanalizacji sanitarnej	35 -
7.1 Rozmieszczenie w planie.....	35 -
7.2 Studzienki rewizyjne, połączeniowe i rozgałęzieniowe.	35 -
7.3 Studzienki kaskadowe.....	38 -
7.4 Obiekty specjalne na sieci.....	39 -
7.5 Uwagi dotyczące uzbrojenia sieci kanalizacyjnej	39 -
8. Skrzyżowania i kolizje przewodów z istniejącą i projektowaną infrastrukturą podziemną.....	39 -
9. Przejścia przez przeszkody	39 -
9.1 Tory kolejowe	39 -
9.2 Trasy, węzły komunikacyjne, jezdnie	40 -
9.3 Cieki wodne.....	40 -
10. Droga dojazdowa – eksploatacyjna	40 -
11. Przepompownie sieciowe i przewody tłoczne.....	40 -
11.1. Wymagania ogólne	40 -
11.2. Część technologiczna.....	41 -
11.3. Część elektryczna i automatyka.....	43 -
Wymagania dotyczące czujnika pomiarowego:	45 -
Wymagania dotyczące przetwornika pomiarowego:	45 -
11.4 Przewody tłoczne.....	47 -

11.4.1 Lokalizacja przewodów tłocznych.....	47 -
11.4.2 Zagłębienie i posadowienie przewodów tłocznych	47 -
11.4.3 Materiał przewodu	48 -
11.4.4 Spadek przewodu	48 -
11.4.5 Uzbrojenie.....	48 -
Rozdział IV – PRZYŁĄCZA KANALIZACJI SANITARNEJ	50 -
1. Informacje ogólne.....	50 -
2. Trasa przyłączy kanalizacji sanitarnej	50 -
3. Materiał, zagłębienie, spadki	51 -
3.1 Materiał:.....	51 -
3.2 Zagłębienie.....	51 -
3.3 Spadki.	52 -
4. Sposoby włączenia do sieci kanalizacji sanitarnej	52 -
5. Uzbrojenie	53 -
5.1. Studzienki rewizyjne.....	53 -
5.2. Urządzenia przeciwzalewowe.....	53 -
5.3. Rewizje	53 -
5.4. Wentylacja pionów	54 -
5.5. Przepompownie	54 -
Rozdział V – PROJEKT BUDOWLANY	55 -
1. Projekt zagospodarowania działki i terenu /PZT/	56 -
1.1. Część opisowa	56 -
1.2. Część rysunkowa	56 -
2. Projekt architektoniczno-budowlany /PAB/	56 -
2.1. Załączniki Projektu Budowlanego.....	56 -
3. Projekt Techniczny	56 -
3.1 Część opisowa	56 -
3.2 Część rysunkowa	57 -
4. Dokumenty poprzedzające realizację przyłączenia do istniejących sieci wodociągowej i/lub kanalizacji sanitarnej.....	58 -
4.1 Załączniki	58 -
4.2 Część opisowa	58 -
4.3 Część graficzna.....	58 -
Rozdział VI – PODSTAWOWE ODLEGŁOŚCI SKRAJNI PRZEWODÓW SIECI WOD. - KAN. OD OBIEKTÓW BUDOWLANYCH I ZIELENI	60 -
Rozdział VII – WARUNKI ODBIORU I PRZEJĘCIA DO EKSPLOATACJI.....	63 -
1. Wymagania ogólne	63 -
2. Odbiory techniczne częściowe sieci i przyłączy	63 -
3. Odbiory techniczne końcowe sieci i przyłączy	64 -
3.1. Diagnostyka przedodbiorowa sieci i przyłączy wod-kan:	64 -
3.2. Protokół odbioru końcowego sieci i przyłączy wod-kan:.....	67 -
Rozdział VIII – BIBLIOGRAFIA	69 -

Rozdział I – SIEĆ WODOCIĄGOWA

1. Informacje ogólne

1.1 System wodociągowy istniejący w Lublinie

Sieć wodociągowa miejska są to przewody wodociągowe wraz z uzbrojeniem i urządzeniami, którymi dostarczana jest woda, będące w posiadaniu Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Lublinie Sp. z o.o., zwanego dalej MPWiK.

1.2 Rodzaje przewodów wodociągowych

Przewody wodociągowe ze względu na funkcje w systemie dzielą się na:

- przewody magistralne - średnica równa DN300mm i powyżej,
- przewody rozdzielcze - średnice poniżej DN300mm do średnicy min. DN80mm

Magistrale służą do rozprowadzenia wody do przewodów rozdzielczych.

Przewody rozdzielcze służą do doprowadzenia wody do odbiorców (na cele socjalno-bytowe, technologiczne) za pośrednictwem przyłączy wodociągowych. Mogą stanowić też źródło wody do celów przeciwpożarowych. Należy je projektować tak aby pracowały w układzie pierścieniowym.

W wyjątkowych przypadkach - za zgodą MPWiK magistrala może spełniać rolę przewodu rozdzielczego. Magistralę o charakterze przewodu rozdzielczego należy projektować zgodnie z zasadami podanymi w *punkcie 6.2. Rozdział I*

2. Lokalizacja sieci

- Przewody wodociągowe należy lokalizować w liniach rozgraniczających ulic, dróg dojazdowych, ciągów pieszo-jezdnych oraz w terenie ogólnodostępnym, w wydzielonych dla uzbrojenia pasach, w nawiązaniu do planu zagospodarowania terenu i koncepcji drogowej, z zapewnieniem dojazdu dla służb eksploatacyjnych. **W przypadku braku możliwości lokalizowania sieci w pasach drogowych należących do Gminy Lublin/Skarbu Państwa dopuszcza się możliwość usytuowania ich na innych gruntach, pod warunkiem ustanowienia przez właściciela terenu na rzecz MPWiK służebności przesyłu, w formie aktu notarialnego ze skutkiem wpisu do księgi wieczystej. Odpis aktu notarialnego ustanowienia służebności przesyłu lub notarialnie poświadczoną kopię należy załączyć do dokumentacji przedkładanej do uzgodnienia. Przed przystąpieniem do aktu notarialnego, na podstawie wstępnych założeń projektowych (usytuowanie przewodów, średnice), należy ustalić z Działem Nieruchomości MPWiK zasady ustanowienia ww. służebności. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się odstępstwa od powyższej zasady.**
- Przewody wodociągowe należy układać w pasie chodnika lub zieleni, w pasie między jezdniami oraz w utwardzonych ciągach pieszo-jezdnych. W szczególnych przypadkach, przy braku miejsca, dopuszcza się lokalizację przewodów w jezdni, pomiędzy kołami poruszających się pojazdów, za zgodą zarządcy drogi.

- Przewody rozdzielcze powinno się lokalizować po stronie zabudowy. W ulicach zabudowanych dwustronnie należy dążyć do usytuowania przewodów po stronie z większą ilością przyłączy wodociągowych.
- W przypadku ulic o szerokości ponad 30 m i dwustronnej, zwartej zabudowie, przewody rozdzielcze zaleca się projektować po obu stronach ulicy.
- Trasy przewodów wodociągowych należy projektować bez zbędnych załamania, zachowując przebieg prostoliniowy i równoległy do innego uzbrojenia terenu.
- Powinno się unikać nieuzasadnionego przechodzenia przewodów wodociągowych z jednej strony ulicy na drugą.
- Przejścia przewodów wodociągowych przez ulice, tory kolejowe należy projektować pod kątem prostym lub zbliżonym do prostego. Zaleca się projektowanie skrzyżowań przewodów wodociągowych z inną infrastrukturą sieciową również pod kątem zbliżonym do prostego.
- Odgałęzienia przewodów wodociągowych winno się projektować pod kątem prostym.
- Dla odcinków ulic posiadających trasy w kształcie łuków trasy przewodów należy prowadzić wzdłuż cięciw łuku, zachowując jednakowe długości cięciw.
- Należy projektować załamania przewodów wodociągowych pod kątem odpowiadającym produkowanym łukom.
- Należy zachować minimalne odległości od przewodów wodociągowych do obiektów budowlanych i infrastruktury podziemnej w ulicach istniejących i projektowanych zgodnie z *Rozdziałem VI*.
- Przy ustalaniu minimalnych odległości należy uwzględniać gabaryty obiektów na przewodach wodociągowych (studzienki i komory), które mają wpływ na odległości między urządzeniami podziemnymi i nadziemnymi.
- Uzbrojenia przewodów wodociągowych nie należy projektować pod miejscami postojowymi i parkingami.

3. Zagłębienie i posadowienie przewodów

Projektując zagłębienie przewodów wodociągowych powinno się uwzględniać głębokość przemarzania gruntu. Na terenie miasta Lublina należy przyjmować przykrycie (odległość od rzędnej terenu do rzędnej wierzchu rury) 1,60m. W przypadku gdy przykrycie jest mniejsze od wymaganego konieczne jest ocieplenie przewodu. W dokumentacji projektowej należy dokonać doboru rodzaju i grubości zastosowanego ocieplenia. Zastosowane ocieplenie musi być zabezpieczone przed zawilgoceniem oraz uszkodzeniami mechanicznymi izolacji. Ponadto w przypadku gdy ocieplany przewód zlokalizowany jest w jezdni należy uwzględnić aby ocieplenie posiadało odpowiednią wytrzymałość mechaniczną.

Przewody wodociągowe należy układać na gruncie posiadającym odpowiednią nośność lub z uwzględnieniem wymiany gruntu. Podsypkę i zasypkę przewodu należy wykonać zgodnie z aktualnymi normami i instrukcją producenta rur.

Dla opracowania projektu budowlanego, należy ustalić geotechniczne warunki posadowienia projektowanego obiektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W przypadku wystąpienia niekorzystnych warunków gruntowo-wodnych i terenowych sposób posadowienia przewodów wymaga opracowania oddzielnego projektu konstrukcyjnego potwierdzającego dobór typu materiału oraz sposób posadowienia wodociągu i obiektów wodociągowych.

4. Realizacja sieci wodociągowej

Budowę, przebudowę lub renowację sieci i przyłączy wodociągowych należy projektować zgodnie z niniejszymi wytycznymi, metodami tradycyjnymi lub bezwykopowymi, w uzgodnieniu z MPWiK. Zakres określają warunki techniczne MPWiK.

Materiały użyte do budowy, przebudowy lub renowacji sieci i przyłączy wodociągowych muszą posiadać aktualny atest PZH dopuszczający je do kontaktu z wodą pitną oraz zapewnić:

- szczelność
- wytrzymałość mechaniczną

Analizę rozwiązań materiałowych należy przeprowadzić na etapie projektowym, dla każdej inwestycji indywidualnie. W dokumentacji uwzględnione powinny zostać co najmniej: parametry gruntowo-wodne, przewidywane zagłębienie wodociągu, kolizyjność usytuowania przewodu, obciążenie dynamiczne w pasie drogowym

Przy projektowaniu sieci należy przestrzegać zasady zachowania jednorodności stosowanych materiałów oraz uwzględniać wymagania producentów dotyczące technologii zabudowy wybranych materiałów.

W projekcie przebudowy należy podać średnicę istniejącego rurociągu wodociągowego, zakres jego przebudowy, długość, materiał, z którego jest wykonany, a dla przyłączy również typ i średnicę wodomierza.

Na rysunku rzutu pomieszczenia z wodomierzem należy przedstawić schemat projektowanego zestawu wodomierzowego z uwzględnieniem stosownego zabezpieczenia wody w sieci przed wtórnym skażeniem zgodnie z aktualną normą (*Rozdział VIII, poz. 1*).

W przypadku przebudowy przewodów rozdzielczych, do których podłączony jest źródło uliczny, do projektu należy dołączyć informację z Urzędu Miasta Lublin o konieczności jego pozostawienia lub likwidacji. W przypadku pozostawienia źródła należy opracować projekt przebudowy przyłącza do źródła.

Projekt przebudowy sieci powinien określać sposób likwidacji magistral wodociągowych, przewodów rozdzielczych, oraz obiektów (komory, studzienki, itp.). W zakres robót ponadto powinna wchodzić likwidacja skrzynek zasuw i włączów studziennych oraz odtworzenie nawierzchni. Należy wykonać trwałe odcięcie od istniejącego układu wodociągowego oraz zaślepienie i wypełnienie samozagęszczającą mieszanką betonową pozostawionych przewodów. Likwidację przewodów należy prowadzić pod nadzorem MPWiK.

4.1. Budowa i przebudowa metodą wykopu otwartego

Do budowy magistral i sieci rozdzielczych dopuszcza się stosowanie rur i kształtek wodociągowych z żeliwa sferoidalnego lub polietylenu PE 100RC, na ciśnienie PN 10 (1,0 MPa) lub PN 16 (1,6 MPa), jeśli warunki techniczne MPWiK nie stanowią inaczej.

Rury z żeliwa sferoidalnego muszą spełniać wymagania aktualnej normy (*Rozdział VIII, poz. 14*)

Wymagane minimalne klasy dla rur żeliwnych w zależności od średnicy:

Średnica nominalna DN (mm)	Minimalna klasa ciśnieniowa
80	C100
100	C100
125	C64
150	C64
200	C64
250	C50
300	C50
350	C40

400	C40
450	C40
500	C40
600	C40
800	C30

Rury powinny być łączone za pomocą kielicha ze zintegrowaną uszczelką, umożliwiającą elastyczną pracę złącza. Dokumentacja projektowa powinna określać, w jakich miejscach muszą być zastosowane połączenia blokowane a w jakich nieblokowane.

Powłoki wewnętrzne, zewnętrzne oraz wykańczające dla rur i kształtek zgodnie z normą PN-EN 545:2010 (Rozdział VIII poz. 14).

Rury polietylenowe PE 100 RC:

- W zależności od stosowanej metody układania typy rur wg. PAS 1075:2009-4:
 - metoda tradycyjna z wymianą gruntu - typ 1, typ 2, typ 3,
 - metoda tradycyjna bez wymiany gruntu - typ 2, typ 3,
- poszczególne warstwy w rurach \geq DN110 mm typu 2 - wyróżnione kolorystycznie,
- płaszcz naddany w rurach typu 3 – wykonany z PP,
- zgodność wyrobu gotowego (rur) z PAS 1075:2009-4, potwierdzona przez niezależny instytut.

Przy stosowaniu rur z PE 100 RC projektować rury z typoszeregu o średnicy zewnętrznej od DN 90 mm do DN 630 mm. Dla rur o średnicy powyżej DN 630 mm wymagania zostaną określone odrębnymi warunkami technicznymi wydanymi przez MPWiK.

Wodociągi powinny być odpowiednio oznakowane taśmą ostrzegawczo-lokalizacyjną.

4.2. Budowa i przebudowa metodami bezwykopowymi

Bezwykopowa budowa i przebudowa sieci wodociągowej polega na wprowadzeniu pod powierzchnię ziemi ciągu rur bez wykonywania wykopów liniowych.

Wybierając metodę bezwykopowej budowy i przebudowy rurociągów, należy brać pod uwagę:

- zagospodarowanie terenu,
- ilość przyłączy zlokalizowanych na wodociągu
- materiał istniejącego wodociągu,
- maksymalne długości jednorazowo wbudowanych rurociągów w odniesieniu do średnic wodociągu,
- charakterystykę gruntu, w którym rurociąg ma być wbudowany,
- poziom wody gruntowej,
- materiał wbudowanego rurociągu.

Do budowy i przebudowy sieci wodociągowej metodą bezwykopową dopuszcza się stosowanie rur z żeliwa sferoidalnego oraz rur polietylenowych PE 100RC.

Rury z żeliwa sferoidalnego muszą spełniać wymagania określone w pkt. 4.1. oraz dodatkowo muszą posiadać połączenia kielichowe z pełnym zabezpieczeniem przed rozłączeniem oraz zabezpieczenie zewnętrznej warstwy rur przed uszkodzeniem stosowne do wykonywanej metody.

Rury polietylenowe PE 100 RC:

- typy rur wg. PAS 1075:2009-4 dla metod bezwykopowych - typ 2 lub typ 3, SDR11,
- poszczególne warstwy w rurach \geq DN110 mm typu 2 - wyróżnione kolorystycznie,

- płaszcz naddany w rurach typu 3 – wykonany z PP,
- zgodność wyrobu gotowego (rur) z PAS 1075:2009-4, potwierdzona przez niezależny instytut,
- aprobaty techniczne ITB potwierdzające możliwość stosowania rur w technikach bezwykopowych,

Rurociągi z polietylenu układane metodą bezwykopową muszą posiadać metalową taśmę detekcyjną umieszczoną pomiędzy rurą przewodową a płaszczem ochronnym lub w przypadku jej braku wraz z rurociągiem musi być zainstalowany drut stalowy ocynkowany o grubości min. 6 mm, na całej długości przewodu. Pomiędzy taśmą detekcyjną lub drutem a uzbrojeniem sieci wodociągowej należy zapewnić połączenie galwaniczne umożliwiające jej trasowanie detektorami lokalizacyjnymi.

4.3. Metody renowacyjne

Technologia renowacji powinna być projektowana w oparciu o aspekty:

- warunki techniczne wydane przez MPWiK,
- stan istniejący rurociągu poddawanego renowacji,
- hydrauliczne: porównanie przepustowości odcinków wodociągu przed i po renowacji,
- konstrukcyjne,
- instalacyjne uwzględniające ograniczenia, wynikające z dostępności terenu budowy, technologii i materiałów.

Parametry wytrzymałościowe użytych materiałów charakteryzowane sztywnością obwodową muszą być tak dobrane, aby były one zdolne do samodzielnego przenoszenia wszystkich obciążeń. W uzasadnionych przypadkach, po dokonaniu stosownych obliczeń przez projektanta, dopuszcza się uwzględnienie odciążającego wpływu istniejącego rurociągu.

Projekt renowacji wodociągu winien zawierać w szczególności:

- opis technologii,
- plan sytuacyjny z zaznaczonym zakresem robót i miejscami planowanych wykopów,
- rysunki węzłów wodociągowych,
- sposób renowacji studni wodociągowych,
- graniczne wartości parametrów procesu technologicznego, np. dopuszczalna siła ciągu,
- wartości graniczne parametrów sprawdzanych podczas odbioru,
- zakres badań podczas odbioru wykładziny.

W przypadku zastosowania nowej rury o średnicy mniejszej od istniejącej, powstałą przestrzeń należy wypełnić masą iniekcyjną o parametrach wytrzymałościowych określonych w dokumentacji projektowej.

5. Złącza

5.1. Żeliwo

Sieć wodociągową należy projektować z rur o połączeniach kielichowych elastycznych. W uzasadnionych przypadkach, np.: w rurach osłonowych, na załamaniach pionowych i poziomych, w newralgicznych punktach sieci, pod jezdniami należy projektować rury o połączeniach nierozłącznych kielichowych lub kołnierzowych.

5.2. PE 100 RC

Sieć wodociągową poza studzienkami i komorami należy projektować na połączenia zgrzewane doczołowo. W pozostałych przypadkach dopuszcza się stosowanie elektrozłączy lub łączników kołnierzych przeznaczonych do zastosowanych rur polietylenowych.

6. Uzbrojenie przewodów

Projektowane uzbrojenie powinno być trwale oznakowane w terenie na ścianach budynków, ogrodzeniu lub słupkach.

6.1 Magistrale

6.1.1 Zasuwy i przepustnice

Przy rozmieszczaniu zasuw i przepustnic w węźle należy przestrzegać zasad:

- magistrala o mniejszej średnicy powinna być odcięta od magistrali o większej średnicy,
- dla wyłączenia odcinka magistrali nie powinno zamykać się więcej niż 2 zasuw lub przepustnice na magistrali i maksymalnie 5 zasuw na przewodach rozdzielczych. Przy zasuwach kołnierzych i przepustnicach należy stosować kształtki demontażowe o regulowanej długości.

Zasuw i przepustnice należy umieszczać w komorze.

Na magistralach wodociągowych należy stosować zasuw o konstrukcji bezgniazdowej, kołnierzowe z miękkim zamknięciem:

- z żeliwa sferoidalnego min. GGG40, zabezpieczone antykorozyjnie żywicą epoksydową nakładaną metodą elektrostatyczną lub fluidyzacyjną o grubości warstwy min 250 µm na zewnątrz i od wewnątrz,
- na ciśnienie PN 10 (1,0 MPa),
- owiercenie kołnierzy zgodne z normą - (Rozdział VIII, poz. 64),
- wrzeczona ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym na zimno,
- co najmniej z podwójnym uszczelnieniem oringowym,
- klin z żeliwa sferoidalnego obustronnie (od wewnątrz i na zewnątrz) pokryty powłoką z EPDM,
- śruby mocujące korpus z pokrywą (o ile występują) - wpuszczone i zabezpieczone antykorozyjnie,

przepustnice kołnierzowe (w uzasadnionych przypadkach, po uzyskaniu akceptacji MPWiK)

- podwójnie mimośrodowe,
- z żeliwa sferoidalnego min. GGG40, zabezpieczone antykorozyjnie żywicą epoksydową nakładaną metodą elektrostatyczną lub fluidyzacyjną o grubości warstwy min 250 µm na zewnątrz i od wewnątrz,
- na ciśnienie PN 10 (1,0 MPa),
- wyposażone we wskaźniki otwarcia,
- owiercenie kołnierzy zgodne z normą - (Rozdział VIII, poz. 64).

Przepustnice powinny być projektowane z przekładnią ślimakową z możliwością docelowego montażu napędu elektrycznego.

Zaleca się aby przepustnice i zasuwy o średnicach $DN \geq 500\text{mm}$ posiadały obejścia (odciążenie).

6.1.2 Hydranty

Na magistralach o charakterze sieci rozdzielczej należy dodatkowo projektować hydranty przeciwpożarowe *według punktu 6.2.2.Rozdział I*

6.1.3 Odpowietrzniki

Na magistralach wodociągowych należy stosować dwustopniowe zawory odpowietrzające - napowietrzające z żeliwa sferoidalnego na ciśnienie PN10 (1,0 MPa), wyposażone w dodatkową zasuwę odcinającą.

Wyżej wymienione zawory należy projektować w każdym najwyższym punkcie magistral, w studzienkach, bezpośrednio na trójnikach. Dopuszcza się stosowanie odpowietrzników doziemnych.

W przypadku braku możliwości zamontowania trójnika dopuszcza się montowanie odpowietrzników poprzez złącza przeznaczone do nawiercania rurociągów.

W uzasadnionych przypadkach, za zgodą MPWIK, dopuszcza się stosowanie indywidualnych rozwiązań zapewniających odpowietrzenie magistral.

6.1.4 Odwodnienia

Odwodnienie należy projektować w każdym najniższym położonym punkcie zmiany spadku magistral. Magistrale powinny być odwadniane do kanałów deszczowych, a w wyjątkowych przypadkach do studzienek bezodpływowych z kręgów żelbetowych o średnicy min. $\phi 1200\text{mm}$.

Odwodnienia magistral do kanalizacji powinny składać się z odwadniaka, przewodu odwadniającego (przykanalika), studzienki pośredniej, dwóch zasuw, oraz syfonu. Za odwadniakiem należy projektować zasuwę kołnierzową z miękkim zamknięciem. Drugą zasuwę kołnierzową projektuje się w pierwszej studzience od odbiornika. Należy stosować odwadniaki z odpływem dolnym.

Średnicę odwodnienia należy projektować uwzględniając średnicę magistral, długość odwadnianego odcinka i asortyment produkowanych odwadniaków.

Przewody odwadniające należy projektować z rur z żeliwa sferoidalnego wodociągowego o połączeniach kielichowych lub kołnierzowych lub z rur polietylenowych PE 100RC.

Przy projektowaniu odwodnienia magistral stosuje się zasady obowiązujące przy projektowaniu przykanalików zawarte w *Rozdziale IV niniejszych wytycznych*.

6.1.5 Reduktory ciśnienia

W szczególnych przypadkach, na podstawie warunków MPWIK, wymagane jest projektowanie reduktorów ciśnienia w celu redukcji i stabilizacji ciśnienia w sieci wodociągowej. Reduktory należy dobrać zgodnie z instrukcją producenta, uwzględniając między innymi przepływy w magistralach, zakresy pracy reduktorów i ich lokalizację. Reduktory ciśnienia należy projektować z dwoma zasuwami odcinającymi, z dodatkowym filtrem, oraz obejściem umieszczonymi w jednej komorze.

6.1.6 Łączniki kołnierzowe i rurowe

- korpus + pierścienie z żeliwa sferoidalnego min GGG 40 lub stali,
- uszczelnienie elastomerowe EPDM,
- zabezpieczenie antykorozyjne – żywica epoksydowa nakładana proszkowo o grubości warstwy min. 250 µm,
- nakrętki oraz śruby zaciskowe ze stali nierdzewnej lub zabezpieczone antykorozyjnie,
- dopuszczalne ciśnienie robocze PN 10 (1,0 MPa).

Dla łączników do rur PE wymagany element zabezpieczający przed wysunięciem wykonany z metalu stanowiący integralną część łącznika.

6.2 Przewody rozdzielcze

6.2.1 Zasuwy

Zasuwy należy projektować w węzłach połączeniowych (pełny układ zasuw w studni) oraz w odległości liniowej co 200m.

Dopuszczamy możliwość zastosowania zasuw doziemnych w terenach urządzonych, dla średnic do DN 150 mm włącznie.

Przy podłączeniach wodociągowych do obiektów typu: szpitale, szkoły, hydrofarmy itp. na przewodzie rozdzielczym należy zaprojektować zasuwę z dwóch stron tego podłączenia, w celu zwiększenia niezawodności dostawy wody do obiektu.

Na wodociągowych przewodach rozdzielczych należy stosować zasuwę o konstrukcji bezgniazdowej, kołnierzowe z miękkim zamknięciem:

- z żeliwa sferoidalnego min. GGG40, zabezpieczone antykorozyjnie żywicą epoksydową nakładaną metodą elektrostatyczną lub fluidyzacyjną o grubości warstwy min 250 µm na zewnątrz i od wewnątrz,
- na ciśnienie PN 10 (1,0 MPa),
- owiercenie kołnierzy zgodne z normą - (*Rozdział VIII, poz.64*),
- wrzeczona ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym na zimno,
- co najmniej z podwójnym uszczelnieniem oringowym,
- klin z żeliwa sferoidalnego obustronnie (od wewnątrz i na zewnątrz) pokryty powłoką z EPDM,
- śruby mocujące korpus z pokrywą (o ile występują) - wpuszczone i zabezpieczone antykorozyjnie,

Skrzynki zasuwowe zasuw doziemnych winny spełniać wymagania normy (*Rozdział VIII, poz. 73*). Skrzynki zasuwowe stosować wyłącznie w rodzaju B. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie skrzynek wykonanych z innych materiałów niż żeliwo, za zgodą MPWiK.

6.2.2 Hydranty

Na przewodach wodociągowych należy stosować hydranty nadziemne (koloru czerwonego) o średnicy DN 80 mm, z samoczynnym odwodnieniem, podwójnym zamknięciem, na ciśnienie PN 10 (1,0 MPa), montowane wraz z zasuwą odcinającą. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie hydrantów podziemnych o średnicy DN 80 mm z pojedynczym zamknięciem.

Hydranty należy rozmieszczać:

- w odległościach do 150 m,
- w najwyższych i najniższych punktach przewodów wodociągowych (równoczesna funkcja odpowietrzania i odwodnienia),
- na końcówce przewodu, za ostatnim przyłączem wodociągowym,
- przy skrzyżowaniu ulic.

Hydranty wraz z zasuwą odcinającą należy projektować na odgałęzieniu. Włączenie hydrantów do przewodów wodociągowych projektuje się poprzez trójniki z żeliwa sferoidalnego. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie złącza przeznaczonego do nawiercania rurociągów z zastrzeżeniem wykonywania nawiertu pod nadzorem służb MPWiK. Zasuwa odcinająca powinna znajdować się min. 1m od kolumny hydrantowej.

Średnice sieci powinny spełniać wymagania p.poż i być zgodne z aktualnym Rozporządzeniem MSWiA w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych.

W zakresie szczegółowych wymagań technicznych i materiałowych:

- głowica wykonana z żeliwa sferoidalnego min GGG40,
- kolumna wykonana z żeliwa sferoidalnego lub ze stali nierdzewnej, zabezpieczenie antykorozyjne elementów żeliwnych wewnątrz i na zewnątrz żywicą epoksydową o minimalnej grubości warstwy lakierniczej 250µm, - dla hydrantów nadziemnych,
- kolumna wykonana z żeliwa sferoidalnego, zabezpieczenie antykorozyjne elementów żeliwnych wewnątrz i na zewnątrz żywicą epoksydową o minimalnej grubości warstwy lakierniczej 250µm - dla hydrantów podziemnych,
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym na zimno co najmniej z podwójnym uszczelnieniem oringowym,
- elastomerowe uszczelnienie zamknięcia,
- samoczynne odwodnienie kolumny (na odwodnienie kolumny stosować osłony podziemne z tworzywa sztucznego, odwodnienie powinno działać tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu, a w pośrednim i przy całkowitym otwarciu powinno być szczelne),
- kolorystyka - wyłącznie kolor czerwony – dla hydrantów nadziemnych,
- wymagane świadectwo dopuszczenia wyrobu do użytkowania w ochronie p.poż. wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie
- owiercenie kołnierzy zgodne z normą (*Rozdział VIII, poz. 64*).

Skrzynki zasuw hydrantowych oraz kolumn hydrantowych podziemnych winny spełniać wymagania normy (*Rozdział VIII, poz. 73*). Skrzynki zasuwowe stosować wyłącznie w rodzaju B. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie skrzynek wykonanych z innych materiałów niż żeliwo za zgodą MPWiK.

6.2.3 Źródła uliczne

Budowa źródła może odbywać się wyłącznie na zlecenie Urzędu Miasta Lublina. Źródła należy projektować w wyjątkowych przypadkach, gdy mieszkańcy nie mają możliwości podłączenia swoich posesji do sieci wodociągowej. Należy projektować źródła typu podwórzowego montowane w studni zdrojowej z opomiarowanym poborem wody. Minimalna średnica studni zdrojowej ϕ 1200 mm.

Przyłącze do źródła należy projektować zgodnie z zasadami określonymi w niniejszych wytycznych.

6.2.4 Reduktory ciśnienia

Obowiązują zasady określone wcześniej dla sieci magistralnych, pkt 6.1.5. Rozdział I.

6.2.5 Odwodnienie

Dla sieci o średnicy DN200mm i powyżej należy stosować zasady jak dla magistral, pkt 6.1.4. Rozdział I.

6.2.6 Odpowietrzniki

Obowiązują zasady określone wcześniej dla sieci magistralnych, pkt 6.1.3. Rozdział I

6.2.7 Łączniki kołnierzowe i rurowe

W zakresie szczegółowych wymagań technicznych i materiałowych:

- korpus + pierścienie z żeliwa sferoidalnego min GGG 40 w zakresie średnic $\varnothing 40$ - $\varnothing 200$ (powyżej $\varnothing 200$ - żeliwo sferoidalne min GGG40 lub stal)
- uszczelnienie elastomerowe EPDM,
- zabezpieczenie antykorozyjne – żywica epoksydowa nakładana proszkowo o grubości warstwy min. 250 μm ,
- nakrętki oraz śruby zaciskowe ze stali nierdzewnej lub zabezpieczone antykorozyjnie,
- dopuszczalne ciśnienie robocze 1,0 MPa,

Dla łączników z PE wymagany element zabezpieczający przed wysunięciem wykonany z metalu stanowiący integralną część łącznika.

6.3 Obiekty na sieci

6.3.1 Komory i studzienki dla zasuw, przepustnic, reduktorów i odpowietrzników

Wymagania materiałowe:

Beton:

- klasy nie mniejszej niż C35/45 (B45)
- wykonany z cementu odpornego na siarczany
- o maksymalnym stosunku w/c: 0,45
- o minimalnej zawartości cementu: 340 kg/m^3
- o minimalnej zawartości powietrza: 4,0%
- wodoszczelny o stopniu wodoszczelności odpowiadającym W8
- o maksymalnej zawartości chlorków odniesionej do masy cementu: 0,40%
- korozja spowodowana karbonatyzacją: XC4
- agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania: XF4
- agresja chemiczna gruntu i wody gruntowej: XA2
- nasiąkliwość max 5% wagowych,
- odporność na korozję spowodowaną chlorkami – klasa XD3

Elementy betonowe lub żelbetowe prefabrykowane:

- dennica jednorodna prefabrykowana z przejściami szczelnymi dostosowanymi do materiału budowanego rurociągu,
- kręgi z zamontowanymi stopniami złączowymi żeliwnymi lub klamry stalowe w otulinie z PE,
- grubość otuliny nie mniejsza niż 40 mm,
- pierścienie regulacyjne pod włazy wykonane z żelbetu z zastosowaniem betonu min. C 35/45,
- elementy żelbetowe zbrojone prętami żebrowanymi ze stali o charakterystycznej granicy plastyczności min. 500 MPa,
- grubość otuliny zbrojenia nie mniejsza niż 40mm,
- studnia powinna być szczelna – w zależności od panujących warunków gruntowo-wodnych należy zaprojektować odpowiednią zewnętrzną izolację przeciwwilgociową lub przeciwwodną, przewidzieć zastosowanie uszczelnień przerw roboczych/technologicznych oraz przejść rurociągów przez ściany,
- komin włazowy nie może przekraczać długości 0,5 m, (łącznie z wjazdem i płytą stropową),
- pomiędzy wjazdem a płytą stropową projektować żelbetowy pierścień regulacyjny grubości min. 6 cm,
- kręgi i zwężki wyposażone w uszczelki.

Komory żelbetowe monolityczne:

- pręty żebrowane ze stali o charakterystycznej granicy plastyczności min. 500 MPa,
- komora powinna być szczelna – w zależności od panujących warunków gruntowo-wodnych należy zaprojektować odpowiednią zewnętrzną izolację przeciwwilgociową lub przeciwwodną, przewidzieć zastosowanie uszczelnień przerw roboczych/technologicznych oraz przejść rurociągów przez ściany,
- dno komory należy projektować na betonie podkładowym,
- strop komory należy projektować z elementów prefabrykowanych, umożliwiających demontaż dźwigiem samochodowym,
- otulinę zbrojenia należy projektować z uwzględnieniem ochrony zbrojenia przed korozją oraz trwałości konstrukcji, grubość otuliny nie mniejsza niż 40 mm,
- elementy wyposażenia komór, tj. drabinki, balustrady, podesty robocze należy projektować ze stali nierdzewnej,
- komora powinna być zaprojektowana w sposób umożliwiający jej obsługę z zachowaniem wymogów określonych w przepisach dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy,
- komin włazowy nie może przekraczać długości 0,5 m, (łącznie z wjazdem i płytą stropową),
- pomiędzy wjazdem a płytą stropową projektować żelbetowy pierścień regulacyjny grubości min. 6 cm,

Włazy:

- włazy ryglowe wykonane z żeliwa,
- włazy bez osadników zanieczyszczeń,
- włazy o odpowiedniej klasie wytrzymałości, w pasach drogowych min. D400,
- włazy okrągłe o prześwicie 600 mm,
- włazy zabezpieczone antykorozyjnie,
- wyposażone we wkładkę amortyzacyjną trwale zamocowaną w pokrywie lub korpusie,
- pokrywa bez wentylacji,

- pokrywa wg wzoru wskazanego przez MPWiK,
- korpus wysokość min. 115 mm,
- szerokość kołnierza korpusu min. 40 mm,
- zewnętrzna średnica kołnierza min. 700 mm,
- min. waga włazu wykonanego z żeliwa szarego – 105 kg,
- min. waga włazu wykonanego z żeliwa sferoidalnego – 90 kg,
- min. waga włazu mieszanego (korpus z żeliwa szarego, pokrywa z żeliwa sferoidalnego) – 95 kg, w tym waga pokrywy min. 52 kg,
- włazy osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się.

W uzasadnionych przypadkach wynikających, np. z konieczności zamontowania urządzeń sygnalizacyjnych, dopuszcza się zastosowanie włazów o innej konstrukcji, np. zatrzaskowych.

Powyższe wymaga indywidualnego uzgodnienia z MPWiK.

Na terenach zalewowych należy projektować studnie wyniesione ponad maksymalny poziom wody.

6.3.2 Obiekty specjalne na sieci

Galerie

Galerię można projektować przy przejściach pod:

- torami PKP,
- trasami komunikacyjnymi,
- innymi ważnymi obiektami (rzeki itp.).

Powyższe przypadki należy rozpatrywać każdorazowo indywidualnie w zależności od średnicy przewodu, długości przejścia, głębokości ułożenia i ważności obiektu stanowiącego przeszkodę terenową, w porozumieniu z użytkownikiem sieci. W galerii należy przewidzieć:

- wentylację,
- oświetlenia stałe i gniazda wtykowe (o napięciu 24 V),
- urządzenia sygnalizacyjne i kontrolno-pomiarowe (indywidualne rozwiązania w porozumieniu z MPWiK).

Przewód w galerii należy układać na podporach, niecentrycznie, w odległości min. 70 cm od ściany, po stronie gdzie nie przewiduje się przejścia technologicznego i ewentualnego transportu.

Szerokość przejścia technologicznego powinna zapewnić swobodny transport materiałów i narzędzi do przeprowadzania remontów i konserwacji.

Odległość przewodu od dna galerii powinna wynosić min. 50 cm. Wysokość galerii powinna wynosić min. 2,0 m.

Po obu stronach galerii należy projektować komory montażową i eksploatacyjną oraz zasuwę lub przepustnice. Należy zaprojektować odwodnienie galerii.

Rury osłonowe

Przy projektowaniu przewodów wodociągowych w rurach osłonowych należy stosować następujące zasady:

- Średnica wewnętrzna rury osłonowej winna zapewnić swobodny montaż i demontaż rurociągu przewodowego przy zastosowaniu odpowiednich płóz dystansowych dobranych zgodnie z instrukcją producenta.
- Rurę osłonową należy projektować:
 - z rur stalowych zaizolowanych antykorozyjnie, o największej produkowanej grubości ścianki dla danej średnicy,
 - z rur z żywic poliestrowych, wzmocnionych włóknem szklanym, ciśnieniowych,
 - z rur polietylenowych.

- Z dwóch stron rury osłonowej należy budować komory lub zarezerwować teren pod wykop montażowy i eksploatacyjny równy obrysowi komór poprzez odpowiednie uzgodnienie przez Zespół ds. Koordynacji Dokumentacji Projektowej. Decyzję o budowie komór montażowej i eksploatacyjnej lub tylko zarezerwowaniu terenu pod ww. obiekty należy podejmować indywidualnie w uzgodnieniu z MPWIK. Przez komorę montażową rozumie się komorę umożliwiającą swoimi wymiarami demontaż i ponowny montaż rurociągu. Miejsce dla wykopu montażowego i eksploatacyjnego należy wskazać w projekcie. Przy stosowaniu dwóch przewiertów, przecisków usytuowanych równolegle obok siebie należy dążyć do projektowania wspólnych dla obu przewodów komór montażowej i eksploatacyjnej.
- Rura osłonowa powinna być z każdej strony dłuższa min. 1,0 m od obrysu obiektu kolidującego z przewodem wodociągowym.
- W przypadku zaprojektowania złączy rury przewodowej w rurze osłonowej przewód należy projektować z rur o połączeniach nierozłącznych.
- Końcówki rury osłonowej powinny być zabezpieczone (uszczelnione) manszetami.

Bloki oporowe

Projekt budowlano-wykonawczy powinien zawierać schemat montażowy z zaznaczoną lokalizacją bloków oporowych oraz rysunki szczegółowe bloków wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

7. Przejścia przez przeszkody

Przejścia rurociągów przez przeszkody takie jak tory kolejowe, trasy i węzły komunikacyjne, rzeki i cieki wodne, mosty i wiadukty należy uzgadniać z ich właścicielami.

7.1 Tory kolejowe

Przejścia przewodami wodociągowymi pod torami kolejowymi powinny być możliwie prostopadłe do torów, w rurze osłonowej lub galerii, z zasuwami po obu stronach torów. Należy projektować komory eksploatacyjną i montażową. Zabezpieczenie przewodów należy projektować na całej szerokości pasa kolejowego lub w liniach rozgraniczających terenu kolejowego, uwzględniając m.in. możliwość występowania prądów błędnych. W uzasadnionych przypadkach, przy przekraczaniu torów kolejowych małego znaczenia (np. bocznic kolejowych itp.), dopuszcza się projektowanie dwóch studni eksploatacyjnych (kontrolnych).

7.2 Trasy, węzły komunikacyjne, jezdnie

Przejścia przewodami wodociągowymi przez trasy ruchu szybkiego, trasy wylotowe, węzły i trasy komunikacji miejskiej powinny być wykonane w zabezpieczeniu (rura osłonowa lub galeria). Powyższe przypadki oraz przejścia przez jezdnie należy rozpatrywać indywidualnie w zależności od średnicy przewodu i warunków lokalnych.

7.3 Cieki wodne

Przejścia przewodami wodociągowymi przez cieki wodne (np. rów, kanał melioracyjny, rzekę) należy projektować z uwzględnieniem istniejących warunków terenowych i warunków określonych przez właściciela cieków:

- góra, z wykorzystaniem kładek, mostów lub konstrukcji samonośnej,

- dołem, pod dnem cieku. Tor przejścia podwodnego powinien być prostopadły do dynamicznej osi przepływu

Miejsca przejść przewodów przez cieki wodne należy wybierać na prostych stabilnych odcinkach o łagodnie pochyłych niewypukłych brzegach koryta. Przed projektowaniem należy uzyskać zgodę zarządcy cieku wodnego.

7.4 Mosty, wiadukty, kładki

Przy wykorzystaniu mostu, wiaduktu, kładki do przeprowadzenia przewodu wodociągowego przez przeszkodę, przewody należy projektować podwieszane lub ułożone na lub w ww. obiekcie, w zależności od jego konstrukcji. Przejścia te należy projektować indywidualnie. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się budowanie nowej konstrukcji nad przeszkodami. W dokumentacji projektowej należy dokonać doboru rodzaju i grubości zastosowanego ocieplenia. Zastosowane ocieplenie musi być zabezpieczone przed zawilgoceniem oraz uszkodzeniami mechanicznymi izolacji.

7.5 Dodatkowe wymagania dla przewodów układanych nad terenem

Dla przewodów wodociągowych układanych nad terenem należy:

- zaprojektować izolację termiczną zabezpieczoną przed wilgocią; stosować otulinę dwudzielną, segmentową umożliwiającą jej ewentualny demontaż,
- przy konstrukcji podwieszającej izolację termiczną należy zaprojektować jako niezależną od pracy mostu,
- projektować pomosty dla eksploatacji w zależności od przyjętych rozwiązań.

8. Skrzyżowania przewodów z istniejącą i projektowaną infrastrukturą podziemną

Skrzyżowania przewodu wodociągowego z kanalizacją teletechniczną, pasem kabli energetycznych, gazociągami oraz kanałami: sanitarnym i deszczowym projektować zgodnie z obowiązującymi przepisami i uwagami Zespołu ds. Koordynacji Dokumentacji Projektowej.

Zasady rozwiązania kolizji przewodu wodociągowego z siecią ciepłą:

- W przypadku przejścia pod kanałem sieci ciepłej, przewód wodociągowy należy układać w rurze osłonowej, której długość powinna sięgać 1,0 m poza obudowę kanału.
- W przypadku przejścia przewodem wodociągowym pod siecią ciepłą preizolowaną o średnicy mniejszej niż DN 300 mm nie wymaga się stosowania rur osłonowych.
- Obejścia wodociągowe nad siecią ciepłą oraz odpowietrzniki należy projektować w uzgodnieniu z MPWiK.

Jeżeli istniejące sieci wodociągowe znajdują się w obszarze oddziaływania klina odłamu projektowanych robót ziemnych, powinna być sporządzona dokumentacja na prowadzenie robót zabezpieczających, eliminująca negatywne oddziaływanie robót na istniejące uzbrojenie i zabudowę.

9. Próba ciśnieniowa, dezynfekcja i płukanie przewodów

Próbę ciśnieniową przewodów wodociągowych należy przeprowadzić zgodnie z normą (*Rozdział VIII, poz.2*). Po pozytywnej próbie ciśnieniowej i zasypaniu wykopów należy wykonać dezynfekcję przewodów roztworem podchlorynu sodu.

Po 48 godz. przewody należy poddać intensywnemu płukaniu wodą z prędkością około 1 m/s, w ilości 5-krotnej objętości płukanego odcinka dla sieci do średnicy DN 200 mm i w ilości 3-krotnej dla sieci o średnicy powyżej DN 200 mm.

W projekcie należy podać miejsce poboru wody do płukania i miejsce zrzutu wód po płukaniu przewodów wodociągowych. Zabrania się zrzutu wód po płukaniu do kanalizacji deszczowej.

Rozdział II – PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE

1. Informacje ogólne

Przyłącze wodociągowe jest to odcinek przewodu łączącego sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją wodociągową w nieruchomości odbiorcy usług wraz z zaworem za wodomierzem głównym. Część przyłącza w pasie drogowym traktowana jest jako odgałęzienie sieci (podłączenie).

- Niedopuszczalne jest bezpośrednie połączenie instalacji wodociągowej zasilanej z sieci wodociągowej z urządzeniami zasilającymi instalację z innych źródeł wody.
- Instalacja wodociągowa powinna być tak zaprojektowana, aby w każdym odcinku przewodu zapewniony był ruch wody.
- Na odcinku przyłącza przed wodomierzem, na terenie nieruchomości nie należy projektować hydrantów.
- Zasilanie placów budowy należy projektować poprzez przyłącza docelowe. Istniejące stare przyłącze może być wykorzystane do celów budowy na zasadach ustalonych w warunkach technicznych.

2. Trasa przyłączy wodociągowych

- Przyłącze wodociągowe należy projektować prostopadle do sieci wodociągowej, w miarę możliwości bez załamania.
- W przypadku przejścia przyłączem pod ławą fundamentową należy zachować odległość min. 1,5 m od narożnika budynku.
- Przyłączy wodociągowych nie należy lokalizować wzdłuż skarpy.
- Dopuszcza się poprzeczne przejścia przez skarpy pod warunkiem zachowania minimalnego przykrycia.
- Każda nieruchomość powinna mieć odrębne przyłącze wodociągowe.
- Wymaga się zachowania minimalnych odległości od przewodów wodociągowych do podziemnej infrastruktury zgodnie z *Rozdziałem VI*.
- Należy unikać lokalizacji przyłączy pod wjazdami i bramami oraz pod wjazdami do garaży w budynkach wielorodzinnych.
- Odstępstwa od powyższych zasad należy uzgadniać z MPWiK na etapie wykonywania projektu.

3. Materiał, złącza, średnica, przykrycie, spadek, prędkość przepływu

3.1. Materiał

Do budowy przyłączy wodociągowych można stosować rury z żeliwa sferoidalnego oraz z polietylenu zgodnie z wymaganiami określonymi w *Rozdziale I*.

Minimalna klasa rur żeliwnych dla średnic od DN40 mm do DN 100 mm wynosi C100, od DN125 – 150 mm C64. W przypadku przyłączy o średnicach większych od DN150 mm minimalna klasa zgodnie z *pkt 4.1. Rozdział I*.

Nad przyłączami z polietylenu należy układać taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą na wysokości ok. 30 cm nad przewodem.

Materiały używane do budowy przyłączy wodociągowych powinny posiadać odpowiednie certyfikaty, aprobaty techniczne i świadectwa dopuszczenia do stosowania na rynku polskim. Należy stosować materiały w I klasie jakości.

Nie należy łączyć różnych materiałów na jednym przyłączy.

3.2. Złącza

Przyłącza wodociągowe z żeliwa sferoidalnego należy projektować z rur o połączeniach kielichowych, elastycznych.

Należy unikać stosowania połączeń przy rurach z polietylenu. W przypadku konieczności stosować zasady zgodnie z *pkt.5.2 Rozdział I*. Dodatkowo na przyłączach dopuszcza się stosowanie złączek skręcanych lub wciskanych do rur polietylenowych.

W uzasadnionych przypadkach np. na załamaniach pionowych, w rurach osłonowych, w newralgicznych punktach należy projektować rury o połączeniach nierozłącznych kielichowych, lub kołnierzowych.

3.3. Średnica

Średnicę przyłącza wodociągowego należy dobierać w oparciu o przepływ obliczeniowy wody dla obiektu. W przypadku, gdy z przyłącza wodociągowego zasilana jest instalacja wodociągowa wody przeznaczonej na cele bytowo-gospodarcze i przeciwpożarowe to średnicę przyłącza należy dobrać w oparciu o przepływ większy.

Przyjęte do stosowania średnice przyłączy wykonywanych z PE - DN 40mm i większe.

3.4. Wysokość przykrycia przyłącza wodociągowego

Projektować według *Rozdziału I, pkt. 3*.

3.5. Spadek przyłącza wodociągowego

Przyłącze wodociągowe projektować ze spadkiem w kierunku sieci wodociągowej. W przypadku konieczności prowadzenia przyłącza z dużym spadkiem należy zwrócić uwagę, aby zasuwę montowane były na odcinkach poziomych.

3.6. Prędkość przepływu w przyłączach wodociągowych

Prędkość przepływu w przyłączach wodociągowych nie powinna przekraczać 1,0 m/s.

4. Sposób włączenia do sieci wodociągowej

Włączenia projektować przez odpowiedni trójnik lub poprzez opaskę do nawiercania. Przy wyborze sposobu włączenia należy uwzględnić: średnicę i materiał rury przewodowej oraz średnicę przyłącza.

Wymagania dla opasek przyłączeniowych:

- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego lub ze stali nierdzewnej,
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) - pokrycie powłoką epoksydową,
- śruby, nakrętki i podkładki wykonane ze stali nierdzewnej lub zabezpieczone antykorozyjnie,
- uszczelka wykonana z elastomeru dopuszczonego do kontaktu z wodą pitną,
- z odejściem gwintowanym lub kołnierzowym.

5. Likwidacja istniejących przyłączy wodociągowych

Likwidację istniejących podłączeń wodociągowych do sieci miejskiej należy przewidzieć poprzez wycięcie odgałęzienia (trójnika) i wstawienie odcinka przewodu wodociągowego z materiału zgodnego z materiałem, na którym wykonywana jest wstawka lub poprzez demontaż opaski przyłączeniowej i montaż opaski uszczelniającej. Ostateczny sposób likwidacji zostanie ustalony w porozumieniu z Wydziałem Sieci Wodociągowej MPWiK po wykonaniu odkrywki miejsca odgałęzienia.

6. Uzbrojenie

6.1. Zasuwy

Na przyłączach wodociągowych należy stosować zasuwę zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 6.2.1. Rozdział I. Dopuszcza się stosowanie zasuw kielichowych wykonanych z żeliwa sferoidalnego lub z tworzyw sztucznych.

Zasuwę należy montować w terenie ogólnodostępnym, poza pasem jezdni.

6.2. Wodomierze

6.2.1. Rodzaje wodomierzy przyjętych do stosowania przez MPWiK:

- wodomierze skrzydełkowe wielostrumieniowe mokrobieżne o średnicy : 15, 20, 25, 32, 40 mm,
- wodomierze skrzydełkowe jednostrumieniowe suchobieżne o średnicy : 15, 20, 25, 32, 40 mm,
- wodomierze wolumetryczne o średnicy : 15, 20, 25, 32, 40 mm,
- wodomierze śrubowe o średnicy : 50, 80, 100, 150 mm,
- wodomierze sprzężone o średnicach: 50; 80, 100, 150 mm,
- wodomierze elektromagnetyczne lub ultradźwiękowe w zakresie średnic: DN 25-40 mm, $160 \leq R \leq 315$.

6.2.2 Dobór wodomierza

Doboru wodomierza należy dokonywać na podstawie spodziewanych rzeczywistych rozborów wody.

W projekcie należy podawać dane techniczne projektowanego wodomierza.

6.2.3. Warunki zabudowy zestawu wodomierzowego

Wodomierz główny na przyłączy wodociągowym należy lokalizować zgodnie z obowiązującymi wymaganiami:

- w piwnicy budynku lub na parterze, w wydzielonym, łatwo dostępnym miejscu, zabezpieczonym przed zalaniem wodą, zamarzaniem oraz dostępem osób niepowołanych. W budynkach mieszkalnych wielorodzinnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej miejscem tym powinno być odrębne pomieszczenie,
- dopuszcza się umieszczenie zestawu wodomierza głównego w studziencie poza budynkiem, jeżeli jest on niepodpiwniczony i nie ma możliwości wydzielenia na parterze budynku miejsca, o którym mowa powyżej.

Wodomierz w budynku:

- zestaw wodomierzowy powinien być montowany nie dalej niż 1,0 m od ściany zewnętrznej budynku, przez którą wchodzi przyłącze wodociągowe,
- wodomierz należy lokalizować na ścianie, na wysokości $h = 0,4-1,0$ m nad podłogą lub w studziencie podłogowej przykrytej elementami rozbiernymi zlokalizowanej tuż za ścianą, przez którą wprowadzono przyłącze do budynku,
- Nie dopuszcza się zabudowy przewodu wodociągowego oraz układu pomiarowego (np.: glazurą, boazerią).

Warunki, jakie powinno spełniać pomieszczenie wodomierza:

- minimalna wysokość pomieszczenia dla wodomierza powinna wynosić 1,8 m,
- pomieszczenie powinno posiadać wpust do kanalizacji zabezpieczony zamknięciem przeciwwzalewowym jeżeli warunki lokalne tego wymagają,
- pomieszczenie powinno być suche, zabezpieczone przed zamarzaniem i możliwością uszkodzenia zestawu wodomierzowego, łatwo dostępne, oświetlone.

Wodomierz w studziencie zewnętrznej:

- studzienkę wodomierzową należy lokalizować na terenie posesji w odległości 1- 2,0 m od linii regulacyjnej ulicy,
- studzienka wodomierzowa powinna być wykonana z materiału trwałego, mieć stopnie lub klamry do schodzenia, zagłębienie do wyczerpywania wody, otwór włazowy o średnicy co najmniej 0,6m w świetle oraz powinna zabezpieczać wodomierz przed zamarzaniem,
- w zależności od lokalizacji studzienki wodomierzowej na terenie posesji należy stosować zwieńczenia dobrane do rodzaju nawierzchni, zgodne z aktualną normą (*Rozdział VIII, poz. 45*),
- studzienka wodomierzowa powinna być zabezpieczona przed napływem wód gruntowych i opadowych, posiadać wentylację grawitacyjną, zapewniającą skuteczne przewietrzenie,
- dla wodomierzy sprężonych i śrubowych, w średnicach większych lub równych DN 80 mm, należy w studni wodomierzowej (komorze) przewidzieć dwa włazy kanałowe: jeden właz umożliwiający wejście do studni, drugi właz montażowy usytuowany nad układem pomiarowym.
- wymiary studzienek:
 - dla wodomierzy DN15-20 mm: dopuszczalne minimalne wymiary studzienek wynoszą $\varnothing 1,2$ m, (wysokość w świetle -1,8m) lub $1,2 \times 1,0$ m (wysokość w świetle -1,8m),
 - dla wodomierzy sprężonych i śrubowych: dopuszczalna minimalna szerokość studni wodomierzowej wynosi 1,2 m,
 - projektowane wymiary studzienki powinny wynikać z długości zabudowy dobrego zestawu wodomierzowego.

Na przyłączach z wodomierzami DN 20 mm dopuszcza się do zastosowania studzienki z tworzywa sztucznego (z dnem) z podnoszonym wodomierzem podczas odczytu.

6.2.4 Zabudowa wodomierzy

Wodomierze skrzydełkowe

Dla eliminacji zaburzeń strumienia wody (zaburzeń przepływu) wywołanych przez kolana, zawory i inne elementy instalacji, należy przewidzieć stosowanie przed i za wodomierzem prostego odcinka przewodu wodociągowego. Długość tych odcinków należy każdorazowo dobierać zgodnie z aktualną instrukcją montażu lub dokumentacją techniczno-rozruchową wodomierza dostarczoną przez producenta.

- Przewód wodociągowy w miejscu wbudowania licznika do wody powinien być tak ukształtowany, aby nie było możliwości tworzenia się w obrębie wodomierza poduszki powietrznej. Wodomierz musi być całkowicie wypełniony wodą.
- W podejściu instalacyjnym przed i za wodomierzem wymagane jest stosowanie zaworów grzybkowych skośnych, z zachowaniem wymogów długości zabudowy wodomierza (zgodnie z wymaganiami producenta).
- Wszystkie wodomierze skrzydełkowe muszą być zabudowane w pozycji horyzontalnej.

Wodomierze skrzydełkowe należy umieszczać na konsolach ze stali nierdzewnej z łącznikami kompensacyjnymi. W zależności od średnicy wodomierza należy stosować następujące długości konsol i długości wodomierzy:

Wodomierz	Długość konsoli (mm)	Długość wodomierza (mm)
DN15; G1"	290	190
DN20; G1"	290	190
DN25; G1 1/4"	380	260
DN32; G1 1/2"	375	260
DN40; G2"	440	300

Wodomierze śrubowe i sprzężone

W celu eliminacji zaburzeń przepływu wywołanych przez zasuwy, kolana itp. należy przed i za wodomierzem stosować proste odcinki przewodu wodociągowego. Odcinek prosty przed wodomierzem powinien wynosić $l_{1min.}=3DN$, a za wodomierzem $l_{2min.}=2DN$. W przypadku zabudowania wodomierza za podwójnym kolaniem długości odcinków prostych się podwajają.

Długości zabudowy* wodomierzy sprzężonych powinny wynosić:

- dla wodomierza DN50 – 270mm,
- dla wodomierza DN80 – 300mm,
- dla wodomierza DN100 – 360mm,
- dla wodomierza DN150 – 500mm.

*odległości te mogą ulec zmianie w przypadku wprowadzenia przez producenta zmian konstrukcyjnych.

W przypadku zastosowania innych typów wodomierzy ich długości należy uzgadniać indywidualnie.

Za wodomierzem śrubowym lub sprzężonym należy stosować kształtki montażowo - demontażowe. Muszą być one zabezpieczone fabrycznie za pomocą śrub („szpilek”) przed rozsunięciem.

Przed zestawem z wodomierzem sprzężonym należy umieszczać filtr.

Dla zestawów wodomierzowych o połączeniach kołnierзовych należy dobrać odpowiednie podpory lub wsporniki, których szczegółowe rozwiązanie wymagane jest w projekcie. Zestawy te powinny być wyposażone w zasuwy kołnierżowe długie.

6.3. Zabezpieczenie przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacji wodociągowej

Bezpośrednio za każdym zestawem wodomierza głównego od strony instalacji wewnętrznej należy zamontować zespół zabezpieczający przed wtórnym zanieczyszczeniem wody zgodnie z wymaganiami określonymi w normie (*Rozdział VIII, poz. 1*).

W celach eksploatacyjnych za zaworem antyskażeniowym należy przewidzieć zawór odcinający.

6.4. Opomiarowanie wody bezpowrotnie zużytej

Zasady i uwarunkowania podaje aktualna Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków, która stanowi, że ilość bezpowrotnie zużytej wody powinna być ustalona na podstawie dodatkowego wodomierza.

Miejsce wbudowania wodomierza powinno być suche, łatwo dostępne dla montażu, demontażu i kontroli oraz odczytu wskazań wodomierza, zgodnie z przepisami w tym zakresie.

W przypadku montażu wodomierza dla opomiarowania wody bezpowrotnie zużytej do podlewania terenów zielonych, należy:

- wodomierz należy wyposażyć w moduł radiowy umożliwiający zdalny odczyt wskazań zużycia przy pomocy systemu komunikacyjnego INKASENT, wykorzystywanego przez Przedsiębiorstwo.
- zawór zwrotny antyskażeniowy zainstalować przed wodomierzem odliczającym,
- punkt czerpalny sytuować na zewnątrz budynku, a wodomierz w odległości ok. 1 m od wyjścia przewodu przez ścianę zewnętrzną budynku w kierunku punktu czerpalnego lub w studni wodomierzowej zlokalizowanej przed punktem czerpalnym.

Zamontowanie wodomierza może nastąpić po zaakceptowaniu przez MPWiK miejsca lokalizacji wodomierza odliczającego. Dokumentacja powinna zawierać rzut instalacji wod.-kan. budynku na poziomie kondygnacji, na której będzie wodomierz, charakterystykę poboru wody i udokumentowanie jej bezpowrotnego zużycia oraz dobór wodomierza.

Szczegółowe warunki dla opomiarowania wody bezpowrotnie zużytej na podlewanie terenów zielonych dostępne są w Biurze Obsługi Klienta lub na stronie internetowej MPWiK. Na cele pozostałe, w tym produkcyjne określone są indywidualnie na wniosek odbiorcy.

Rozdział III – SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ

1. Informacje ogólne

1.1 System kanalizacji istniejący w Lublinie

Na terenie miasta Lublina obowiązuje rozdzielczy system kanalizacji składający się z kanalizacji sanitarnej przeznaczonej wyłącznie do odprowadzenia ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych oraz kanalizacji deszczowej przeznaczonej do odprowadzenia ścieków deszczowych, tj. wód opadowych lub roztopowych, ujętych w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne, pochodzących z powierzchni zanieczyszczonych o trwałej nawierzchni, w szczególności z terenów przemysłowych, handlowych, usługowych i składowych, baz transportowych oraz dróg i parkingów. Zabronione jest włączanie kanalizacji deszczowej do kanalizacji sanitarnej oraz kanalizacji sanitarnej do kanalizacji deszczowej.

1.2 Podział kanalizacji sanitarnej

ze względu na sposób odprowadzenia ścieków:

- kanalizacja grawitacyjna - kanały kryte o minimalnej średnicy nominalnej wynoszącej DN 200 mm, w tym
 - nieprzełazowe – o DN 200 - 900 mm
 - przełazowe – o DN \geq 1000 mm
- kanalizacja ciśnieniowa - przepompownie i przewody tłoczne

ze względu na funkcje:

- kanały drugorzędne – odbierające ścieki z przyłączy kanalizacyjnych
- kolektory - przewody kanalizacyjne zbierające dopływy z kanałów drugorzędnych (DN \geq 400 mm)

2. Lokalizacja kanałów sanitarnych

- Kanały należy lokalizować w liniach rozgraniczających ulic, dróg dojazdowych, ciągów pieszo-jezdnych oraz w terenach ogólnodostępnych, w wydzielonych dla uzbrojenia pasach technicznych, w nawiązaniu do planu zagospodarowania terenu i koncepcji drogowej, z zapewnieniem dojazdu dla służb eksploatacyjnych. **W przypadku braku możliwości lokalizowania sieci w pasach drogowych należących do Gminy Lublin/Skarbu Państwa dopuszcza się możliwość usytuowania ich na innych gruntach, pod warunkiem ustanowienia przez właściciela terenu na rzecz MPWiK służebności przesyłu, w formie aktu notarialnego ze skutkiem wpisu do księgi wieczystej. Odpis aktu notarialnego ustanowienia służebności przesyłu lub notarialnie poświadczoną kopię należy załączyć do dokumentacji przedkładanej do uzgodnienia. Przed przystąpieniem do aktu notarialnego, na podstawie wstępnych założeń projektowych (usytuowanie przewodów, średnice), należy ustalić z Działem Nieruchomości MPWiK zasady ustanowienia ww. służebności. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się odstępstwa od powyższej zasady.**
- Kanały należy układać w pasie chodnika lub zieleni, w pasie między jezdniami oraz w utwardzonych ciągach pieszo-jezdnych. W szczególnych przypadkach, przy braku miejsca, dopuszcza się lokalizację przewodów w jezdni, pomiędzy kołami poruszających się pojazdów, za zgodą zarządcy drogi.

- Kanały powinny się lokalizować po stronie zabudowy. W ulicach zabudowanych dwustronnie należy dążyć do usytuowania przewodów po stronie z większą ilością przyłączy kanalizacyjnych.
- W przypadku ulic o szerokości ponad 30 m i dwustronnej, zwartej zabudowie, kanały zaleca się projektować po obu stronach ulicy.
- Trasy kanałów należy projektować zachowując przebieg równoległy do innego uzbrojenia terenu.

Trasy przewodów sieci kanalizacyjnej powinny przebiegać prosto z najmniejszą ilością zmian kierunku. Studzienki kanalizacyjne usytuowane w jezdniach, powinny znajdować się w miejscach najmniej narażonych na działanie kół pojazdów.

Kanały poza terenem zabudowanym powinny być projektowane wzdłuż dróg poza pasem jezdni z zapewnieniem dojazdu do studni.

- Powinno się unikać nieuzasadnionego przechodzenia przewodów z jednej strony ulicy na drugą.
- Przejścia kanałów przez ulice, tory kolejowe należy projektować pod kątem prostym lub zbliżonym do prostego. Zaleca się projektowanie skrzyżowań przewodów kanalizacyjnych z inną infrastrukturą podziemną pod kątem zbliżonym do prostego.
- Kanałów nie należy lokalizować wzdłuż skarp.
- Należy zachować minimalne odległości od przewodów kanalizacyjnych do obiektów budowlanych i infrastruktury podziemnej w ulicach istniejących i projektowanych zgodnie z *Rozdziałem VI*.
- Przy ustalaniu minimalnych odległości należy uwzględniać gabaryty obiektów na przewodach kanalizacyjnych (studzienki i komory), które mają wpływ na odległości między urządzeniami podziemnymi i nadziemnymi
- Dla kanałów o głębokości powyżej 4,0m, odległości od obiektów budowlanych należy dostosować do głębokości posadowienia kanału i obiektu, tak by nie naruszyć ich stateczności.
- Nie należy projektować studni kanalizacyjnych pod miejscami postojowymi.

3. Zagłębienie i posadowienie kanałów sanitarnych

Projektując zagłębienie przewodów kanalizacji sanitarnej powinno się uwzględniać głębokość przemarzania gruntu. Na terenie miasta Lublina należy przyjmować przykrycie (odległość od rzędnej terenu do rzędnej wierzchu rury) 1,40m. W przypadku, gdy przykrycie jest mniejsze od wymaganego konieczne jest ocieplenie przewodu. W dokumentacji projektowej należy dokonać doboru rodzaju i grubości zastosowanego ocieplenia. Zastosowane ocieplenie musi być zabezpieczone przed zawilgoceniem oraz uszkodzeniami mechanicznymi izolacji. Ponadto w przypadku gdy ocieplany przewód zlokalizowany jest w jezdni należy uwzględnić aby ocieplenie posiadało odpowiednią wytrzymałość mechaniczną. Odstępstwa od powyższego wymagają uzgodnień z MPWIK.

Projektant zobowiązany jest przedstawić w Projekcie budowlanym i wykonawczym warunki posadowienia kanału, przewodów tłocznych, studzienek i innych projektowanych obiektów w oparciu o wykonane badania gruntowe lub dane archiwalne, dotyczące warunków gruntowych. W przypadku przykrycia kanału poniżej 1,4m i powyżej 6,0m oraz w przypadku wystąpienia niekorzystnych warunków gruntowo-wodnych i terenowych, wymagane jest przeprowadzenie obliczeń obciążeń statycznych i dynamicznych (obciążenie ruchem kołowym), potwierdzających dobór typu materiału z jakiego projektowany jest kanał, studzienki i inne elementy oraz przedstawienie sposobu posadowienia kanału i ww. obiektów.

Dla opracowania projektu budowlanego, należy ustalić geotechniczne warunki posadowienia projektowanego obiektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Ustalając zagłębienie kanału sanitarnego i jego spadek należy zapewnić minimalną prędkość zapewniającą samooczyszczanie kanału 0,8 m/s, minimalne przykrycie 1,40 m i nie powodować kolizji z innymi urządzeniami.

Zagłębienie kanału powinno zapewniać grawitacyjny odpływ ścieków z kondygnacji nadziemnych obiektów kanalizowanych.

4. Metody realizacji budowy i przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej

Budowę, przebudowę lub renowację sieci i przyłączy kanalizacji sanitarnej należy projektować zgodnie z niniejszymi wytycznymi, metodami tradycyjnymi lub bezwykopowymi. Zakres określają warunki techniczne MPWiK.

Zastosowane metody przebudowy lub renowacji istniejących kanałów powinny wynikać z oceny ich stanu technicznego.

- a) Oceny stanu technicznego istniejącej kanalizacji sanitarnej (przewody, studnie) powinien dokonać projektant konstruktor w oparciu m.in. o wyniki monitoringu TV przewodów oraz wizję w terenie. Przed wykonaniem inspekcji TV (lub wizji lokalnej – w przypadku kanałów przelazowych) sieć kanalizacji sanitarnej należy bezwzględnie wyczyścić. Powyższe prace łącznie z czyszczeniem monitoringiem wykonywane są kosztem i staraniem inwestora.
- b) Metody przebudowy powinny być jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej, uwzględniać aspekty ekonomiczne i poniższe kryteria:
 - rodzaj i wielkość uszkodzeń przewodów wynikających z monitoringu (w tym przemieszczenia, pęknięcia, zawały, zużycie ścierne, korozja) oraz stan studni na podstawie wizji lokalnej w terenie,
 - podstawowe parametry kanału: średnica i materiał, z jakiego został wykonany, głębokość posadowienia, długość poszczególnych odcinków, wiek kanału (na podstawie dokumentacji archiwalnej),
 - docelowe miejsce usytuowania kanału w pasie drogowym (jezdnia, trawnik, chodnik),
 - wymagana wytrzymałość na obciążenia zewnętrzne, w tym obciążenie ruchem,
 - wymagania dotyczące przepływów hydraulicznych,
 - warunki gruntowo – wodne,
 - odległość od innych sieci.Dobrana metoda powinna gwarantować nie mniejszą niż dotychczasowa przepustowość przewodów oraz zapewniać normatywne spadki.

Materiały użyte do budowy, przebudowy lub renowacji sieci i przyłączy kanalizacji sanitarnej muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, spełniać odpowiednie normy i być tak dobrane, aby nie powodowały zmian obniżających trwałość sieci kanalizacyjnej.

Należy stosować materiały w I klasie jakości.

Projektować kanały o minimalnej średnicy wewnętrznej 200mm. Odstępstwa od powyższego zapisu wymagają indywidualnej zgody MPWiK.

Rury i kształtki mają zapewniać:

- szczelność,
- wytrzymałość mechaniczną,
- odporność na ścieranie zawiesinami mineralnymi,
- odporność na korozję chemiczną związaną z agresywnym oddziaływaniem gruntu i ścieków w zakresie pH 4 ÷ 10 oraz gazów: CH₄, H₂S, CO₂,

- niezmiennie parametry przy temp. mediów do 60°C
- odporność chemiczną na zalegające osady,
- możliwość eksploatacji przewodów z wykorzystaniem wysokociśnieniowego czyszczenia hydrodynamicznego.

Analizę rozwiązań materiałowych należy przeprowadzić na etapie projektowym, dla każdej inwestycji indywidualnie.

Przy projektowaniu sieci kanalizacji sanitarnej należy przestrzegać zasadę zachowania jednorodności stosowanych materiałów oraz uwzględniać wymagania producentów dotyczące technologii zabudowy wybranych materiałów. W projekcie przebudowy przewodu kanalizacyjnego należy podać średnicę istniejącego rurociągu, zakres jego przebudowy, długość oraz materiał z którego jest wykonany.

- Likwidacja sieci

W projekcie należy przedstawić sposób likwidacji starego kanału, przyłączy i studzienek. Likwidację należy prowadzić pod nadzorem MPWiK Sp. z o.o. w Lublinie. W przypadku braku możliwości demontażu przewodów i uzbrojenia, należy wypełnić je samozagęszczającą mieszanką betonową, zdemontować właz, pierwszy krąg studzienny i odtworzyć nawierzchnię.

4.1 Budowa i przebudowa metodą wykopu otwartego

Do budowy i przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej metodą wykopu otwartego należy stosować rury i kształtki kanalizacyjne dopuszczone do kontaktu ze ściekami sanitarnymi.

Decyzję odnośnie zastosowania materiału podejmuje projektant na podstawie obliczeń uwzględniając poniższe uwarunkowania:

- lokalizację kanału
- głębokość posadowienia
- warunki gruntowo – wodne
- występowanie przyłączy bocznych pomiędzy studniami rewizyjnymi
- analizę przepływu hydraulicznego
- materiał, kształt i długość odcinków
- wymaganą wytrzymałość
- obciążenia dynamiczne i od gruntu
- charakterystykę fizyko – chemiczną transportowanego medium.

Przy projektowaniu kanału z danego materiału muszą być wykonane obliczenia statyczno-wytrzymałościowe i w zależności od nich przewidziane odpowiednie posadowienie i wzmocnienie kanału. Ze względu na korozyjne działanie wód gruntowych należy przewidzieć odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne.

W tabeli podano minimalne wymagania techniczne dla materiałów używanych do budowy sieci kanalizacyjnej metodą wykopu otwartego:

Materiał	Parametry materiału
PVC-U	Rury o litej, jednorodnej strukturze ścianki, połączenia kielichowe. Sztywność obwodowa min. SN8.
PP	Rury o litej, jednorodnej strukturze ścianki, połączenia kielichowe, połączenia na mufy. Sztywność obwodowa min. SN8, rury o średnicy DN 200 - min. SN12.

PE	Rury z polietylenu PE100RC. Połączenia - zgrzewanie doczołowe, elektrooporowe, złączki zaciskowe. Szywność obwodowa min. SN8. Przewody tłoczne - rury z polietylenu PE100RC, na ciśnienie min. PN10. Typy rur wg PAS 1075:2009-4: - metoda z wymianą gruntu typ 1, typ 2, typ 3, - metoda bez wymiany gruntu typ 2, typ 3. W rurach typu 2 - poszczególne warstwy wyróżnione kolorystycznie. W rurach typu 3 - płaszcz naddany wykonany z PP. Zgodność wyrobu gotowego (rur) z PAS 1075:2009-4, potwierdzona przez niezależny instytut.
GRP	Wypełniacz z piasku kwarcowego, włókno szklane typu ECR. Szywność obwodowa min. SN10, rury o średnicy DN 200 - min. SN12. Połączenia bezkielichowe z zintegrowaną uszczelką i manszetą ze stali nierdzewnej (stal min. 0H18N9) lub GRP.
KAMIONKA	Rury glazurowane. Połączenia kielichowe. Wytrzymałość rur min. 32 kN/m.

4.2. Budowa i przebudowa metodami bezwykopowymi

Bezwykopowa budowa i przebudowa sieci kanalizacji sanitarnej polega na wprowadzeniu pod powierzchnię ziemi ciągu rur bez wykonywania wykopów liniowych. Jedynymi wykopami, które występują przy wykonywaniu tych sieci metodami bezwykopowymi są wykopy punktowe. W projekcie należy określić normę, zgodnie z którą będą prowadzone roboty bezwykopowe.

Zastosowane metody bezwykopowej przebudowy istniejących kanałów powinny wynikać z oceny ich stanu technicznego, wykonanej przez projektanta konstruktora w oparciu m.in. o wyniki monitoringu TV przewodów oraz wizję w terenie – zgodnie z *pkt.4, Rozdział III*.

Do budowy kanalizacji grawitacyjnej nie należy stosować metody przewiertu sterowanego (HDD).

Wyboru technologii przebudowy i budowy bezwykopowej wraz z doбором parametrów wytrzymałościowych materiałów do niej użytych dokona projektant na podstawie analizy:

- lokalizacji kanału,
- występowania przyłączy bocznych pomiędzy studniami rewizyjnymi,
- analizy przepływu hydraulicznego,
- warunków gruntowo-wodnych,
- głębokości posadowienia,
- materiału, kształtu, długości odcinków,
- wymaganej wytrzymałości,
- charakterystyki fizyko-chemicznej transportowanego medium,
- stanu technicznego istniejącego kanału (na podstawie szczegółowej analizy dokonanej inspekcji TV),
- czasu na jaki można wyłączyć kanał z eksploatacji.

Osiadanie i podnoszenie gruntu wywołane metodą bezwykopową nie może przekraczać wartości podanych w projekcie technicznym. Dla zminimalizowania osiadania gruntu w projekcie należy wskazać metodę wypełnienia przestrzeni pomiędzy przewodem a gruntem.

W przypadku projektowania przewodów w rurze ochronnej lub wykonane przeciskiem albo przewiertem odcinki projektować zakończone studzienkami lub komorami.

Właściwe ułożenie przewodu w rurze ochronnej należy zabezpieczać manszetami lub innymi rozwiązaniami wskazanymi przez projektanta.

Do budowy i przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej metodą bezwykopową zaleca się stosowanie rur dostosowanych do wybranej technologii.

Materiały zastosowane w projekcie do budowy bezwykopowej powinny posiadać odpowiednie certyfikaty i świadectwa dopuszczenia do stosowania na rynku polskim. Należy stosować materiały w I Klasie jakości wykonania.

W tabeli podano minimalne wymagania techniczne dla materiałów używanych do budowy i przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej metodami bezwykopowymi:

Materiał	Parametry materiału
PP	Moduły rurowe do metody przewiertu i przecisku – wg doboru indywidualnego.
PE	Rury z polietylenu PE100RC. Połączenia - zgrzewanie doczołowe, elektrooporowe, złączki zaciskowe. Typy rur wg PAS 1075:2009-4: - typ 2, typ 3, SDR11. W rurach typu 2 - poszczególne warstwy wyróżnione kolorystycznie. W rurach typu 3 - płaszcz naddany wykonany z PP. Zgodność wyrobu gotowego (rur) z PAS 1075:2009-4, potwierdzona przez niezależny instytut.
	Moduły rurowe do metody przewiertu i przecisku – wg doboru indywidualnego.
GRP	Włókno szklane typu ECR. Połączenia bezkielichowe z zintegrowaną uszczelką i manszetą ze stali nierdzewnej (stal min. OH18N9) Szywność obwodowa min. SN32.nierdzewnej (stal min. OH18N9) Szywność obwodowa min. SN32.
KAMIONKA	Rury glazurowane Połączenia bezkielichowe z zintegrowaną uszczelką i manszetą ze stali nierdzewnej (stal min. OH18N9).

4.3. Metody renowacyjne

Wybór najbardziej ekonomicznej techniki renowacji wymaga określenia faktycznie niezbędnej dla systemu przepustowości hydraulicznej. Wymaganą przepustowość wyznaczają minimalne wymiary wewnętrzne wykładziny, podczas gdy jej maksymalne wymiary zewnętrzne wyznacza istniejąca rura.

Zastosowane metody bezwykopowej renowacji istniejących kanałów powinny wynikać z oceny ich stanu technicznego, wykonanej przez projektanta konstruktora w oparciu m.in. o wyniki monitoringu TV przewodów oraz wizję w terenie – zgodnie z pkt.4, Rozdział III.

Wyboru technologii renowacji wraz z doбором parametrów wytrzymałościowych materiałów do niej użytych dokona projektant na podstawie analizy:

- stanu technicznego istniejącego kanału (na podstawie szczegółowej analizy dokonanej inspekcji TV),
- lokalizacji kanału,
- występowaniu przyłączy bocznych pomiędzy studniami rewizyjnymi,
- analizy przepływu hydraulicznego,
- warunków gruntowo-wodnych,
- głębokości posadowienia,

- materiału, kształtu, długości odcinków,
- wymaganej wytrzymałości,
- charakterystyki fizyko-chemicznej transportowanego medium,
- czasu na jaki można wyłączyć kanał z eksploatacji.

Po dokonaniu wyboru technologii uwzględniającej powyższe, projektant sporządzi harmonogram wykonywania prac.

Wykładziny rurowe z tworzyw sztucznych stosowane do renowacji powinny wytrzymać wewnętrzne i zewnętrzne obciążenia eksploatacyjne. W projekcie powinny być uwzględnione krótko i długoterminowe skutki obciążeń montażowych. Projekt powinien obejmować określone ograniczenia dla obciążeń montażowych.

Parametry wytrzymałościowe użytych materiałów charakteryzowane sztywnością obwodową muszą być tak dobrane, aby były one zdolne do samodzielnego przenoszenia wszystkich obciążeń z pominięciem odciążającego wpływu istniejącego kanału.

Projekt renowacji kanału winien zawierać w szczególności informacje:

- opis technologii (materiał wykładziny, rodzaj żywicy, warunki stosowania),
- graniczne wartości parametrów procesu technologicznego, np. dopuszczalna siła ciągu,
- zakres rejestrowych parametrów podczas wygrzewania wykładziny,
- zakres badań podczas odbioru wykładziny,
- wartości graniczne parametrów sprawdzanych podczas odbioru.

W przypadku możliwości zastosowania rury o średnicy mniejszej od istniejącej, powstałą przestrzeń należy wypełnić masą iniekcyjną o parametrach wytrzymałościowych określonych w dokumentacji projektowej.

Wymagania materiałowe podstawowych metod renowacji:

1. Wykładzina z polietylenowych rur ciągłych, rur ciasno pasowanych i moduły rurowe

Rury z polietylenu PE100RC:

- Połączenia - zgrzewanie doczołowe, elektrooporowe, złączki zaciskowe.
- Typy rur wg PAS 1075:2009-4: typ 2, typ 3, SDR11.
- W rurach typu 2 - poszczególne warstwy wyróżnione kolorystycznie. W rurach typu 3 - płaszcz naddany wykonany z PP.
- Zgodność wyrobu gotowego (rur) z PAS 1075:2009-4, potwierdzona przez niezależny instytut.
- Aprobata techniczna ITB potwierdzająca możliwość stosowania rur w technikach bezwykopowych

2. Wykładanie rękawami impregnowanymi i utwardzanymi na miejscu:

- krótkoterminowa sztywność obwodowa wartość deklarowana - min. 2,5 kN/m²,
- krótkookresowy moduł zginający – wartość deklarowana - min. 1500 MPa,
- wodoszczelność,
- naprężenie zginające przy pierwszym pęknięciu – wartość deklarowana- min. 25 MPa.

Przy odbiorach robót renowacyjnych należy przewidzieć monitoring powykonawczy, próbę szczelności i inne badania zgodnie z normami wskazanymi w *Rozdziale VIII*.

4.4. Renowacja studzienek rewizyjnych i połączeniowych

Kwalifikacja studzienek do renowacji lub przebudowy powinna odbywać się na podstawie oceny ich stanu technicznego, wykonanej przez projektanta konstruktora – zgodnie z pkt.4, Rozdział III.

Zakres wymagany przy renowacji:

1. czyszczenie ścian i spocznika studzienki,
2. usunięcie skorodowanych, luźnych elementów studzienki,
3. uzupełnienie ubytków w kręgach, ceglach (w przypadku studni murowanych), spocznikach, kinetach. W przypadku znacznego uszkodzenia kręgów (np. pęknięcie) należy dokonać ich wymiany na nowe żelbetowe o parametrach podanych w punkcie 7.2.Rozdział III,
4. zabezpieczenie specjalnymi zaprawami i preparatami lub tworzywami sztucznymi wewnętrznych elementów studzienek,
5. naprawę istniejącej kinety (możliwe zastosowanie wkładki z tworzywa sztucznego)
6. wymiana istniejących stopni złączowych na nowe żeliwne lub klamry stalowe w otulinie z PE,
7. wymiana płyty stropowej, pierścieni regulacyjnych, wjazdu,
8. w przypadku braku płyty stropowej należy dokonać jej montażu.

Uwaga:

Wszystkie materiały użyte do renowacji studzienek kanalizacyjnych powinny zapewniać wodoszczelność oraz posiadać wysoką odporność na środowisko agresywne.

5. Wymiarowanie kanałów sanitarnych: napelnienie, prędkość, spadek kanału

5.1 Napelnienie kanałów

Kanały i kolektory do transportu ścieków komunalnych należy wymiarować wg następujących zasad:

- kanały nieprzelazowe o wysokości przekroju $H < 1,0$ m - napelnienie kanału ściekowego przy maksymalnym natężeniu przepływu ścieków w kanale (równemu maksymalnej ilości ścieków) nie powinno przekraczać 60 % wysokości przekroju poprzecznego kanału,
- kanały przelazowe $H \geq 1,0$ m - przepustowość kanału powinna być większa o 50 % od maksymalnego natężenia przepływu ścieków w kanale, równego maksymalnej ilości ścieków, $Q_o \geq 1,5 Q_h$ maks.

5.2 Prędkości przepływu w kanałach

- minimalna prędkość przepływu 0,8 m/s,
- maksymalna prędkość przepływu przyjmowana jest w zależności od rodzaju materiału kanału tak, aby nie następowało jego niszczenie.

5.3 Spadek kanału

Spadek kanału musi zapewniać uzyskanie minimalnej prędkości gwarantującej samooczyszczanie kanału i nie przekraczać maksymalnej.

Najmniejsze spadki kanałów grawitacyjnych nie powinny być mniejsze od wyliczonych z zależności:

$$i=1000/D$$

gdzie i – spadek kanału (‰)

D – średnica kanału (mm).

Dla kolektorów o $DN \geq 1000$ mm minimalny spadek wynosi 1‰.

6. Sposoby łączenia kanałów

- połączenia kanałów należy projektować w zależności od średnic kanałów w studzience lub w komorze. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się odstępstwa,
- zaleca się projektowanie włączeń kanałów bocznych do kolektorów min. na 2/3 wysokości kolektora. Inne przypadki wymagają uzgodnienia z MPWiK,
- kąt zawarty między osiami: kanału odpływowego i kanałów dopływowych nie może być mniejszy niż 90° .

7. Uzbrojenie sieci kanalizacji sanitarnej

7.1 Rozmieszczenie w planie

Studzienki rewizyjne na kanałach do $DN=800$ mm projektuje się:

- na odcinkach prostych, w odległościach nieprzekraczających 60m,
- przy każdej zmianie kierunku, spadku i przekroju.

Dla kanalizacji $DN \geq 900$ mm należy projektować studzienki przy każdej zmianie kierunku, spadku i przekroju oraz:

- dla $DN 900 - 1400$ mm
na odcinkach prostych, w odległościach nie przekraczających 60 – 80 m,
- dla $DN 1600$ mm i większych
na odcinkach prostych, w odległościach nie przekraczających 120 m.

Uzbrojenie na kanałach należy przewidywać dla potrzeb istniejącej zabudowy i projektowanej kanalizacji, zgodnie z programem kanalizacji sanitarnej dla rejonu objętego projektowaniem.

7.2 Studzienki rewizyjne, połączeniowe i rozgałęziowe.

Studzienki należy projektować w oparciu o aktualną normę, przyjmując:

dla kanałów o $DN 200-400$ mm-studzienki średnicy min. $DN 1200$ mm,
dla kanałów o $DN 500 - 600$ mm-studzienki średnicy min. $DN 1400$ mm,
dla kanałów o $DN 800$ mm studzienki średnicy min. $DN 1600$ mm,
dla kanałów większych projektuje się studzienki indywidualne.

Studzienki kanalizacyjne wymagające większych wymiarów niż dostępne w handlu wyroby prefabrykowane, należy projektować indywidualnie.

Podstawowe wymagania:

- wysokość komory roboczej (mierzona od półki do płyty stropowej powinna wynosić min. 2,00m),
- komin włazowy nie może przekraczać długości 0,5 m, (łącznie z włazem i płytą stropową),
- pomiędzy włazem a płytą stropową projektować żelbetowy pierścień regulacyjny grubości min. 6 cm,

- długość komory roboczej (mierzona wzdłuż przepływu minimum 1,20m),
- promień kinety w komorze $1,5 \div 5 D$ kanału dopływowego. Zaleca się stosowanie maksymalnie dużych promieni kinety, w celu ograniczenia wytracania prędkości przez płynące ścieki.
- komora powinna mieć półki po obu stronach kanału, o szerokości min 0,50m po stronie wjazdu i 0,30m po stronie przeciwnej, na wysokości $2/3$ kanału odpływowego,
- półki na całej długości komory roboczej z nachyleniem 3% -5% do środka studzienki w kierunku kanału odpływowego,
- na kanałach o średnicach od DN 1400 mm wzwyż należy przewidywać dwa oddzielne wjazdy,
- w studniach należy projektować kinetę, zgodnie z założeniami koncepcji lub programu kanalizacji,
- dennica jednorodna prefabrykowana z kinetą i przejściami szczelnymi dostosowanymi do materiału budowanego kanału,
- dopuszcza się wbudowanie kinety z tworzyw sztucznych,

Wymagania materiałowe:

Beton:

- klasy nie mniejszej niż C35/45 (B45),
- wykonany z cementu odpornego na siarczany,
- o maksymalnym stosunku w/c: 0,45,
- o minimalnej zawartości cementu: 340 kg/m^3 ,
- o minimalnej zawartości powietrza: 4,0%,
- wodoszczelny o stopniu wodoszczelności odpowiadającym W8,
- o maksymalnej zawartości chlorków odniesionej do masy cementu: 0,40%,
- korozja spowodowana karbonatyzacją: XC4,
- agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania: XF4,
- agresja chemiczna gruntu i wody gruntowej: XA2,
- nasiąkliwość max 5% wagowych,
- odporność na korozję spowodowaną chlorkami – klasa XD3.

Elementy betonowe lub żelbetowe prefabrykowane:

- studzienka zakończona zwężką,
- kręgi i zwężki wyposażone w uszczelki odporne na kwasy i tłuszcze,
- dennica jednorodna prefabrykowana z przejściami szczelnymi dostosowanymi do materiału budowanego rurociągu,
- kręgi z zamontowanymi fabrycznie stopniami złączowymi żeliwnymi lub klamry stalowe w otulinie z PE,
- pierścienie regulacyjne pod wjazdy wykonane z żelbetu z zastosowaniem betonu min. C 35/45,
- elementy żelbetowe zbrojone prętami żebrowanymi ze stali o charakterystycznej granicy plastyczności min. 500 MPa,
- grubość otuliny zbrojenia nie mniejsza niż 40 mm,
- studnia powinna być szczelna – w zależności od panujących warunków gruntowo-wodnych należy zaprojektować odpowiednią zewnętrzną izolację przeciwwilgociową lub przeciwwodną, przewidzieć zastosowanie uszczelnień przerw roboczych/technologicznych oraz przejść rurociągów przez ściany,

- komin włazowy nie może przekraczać długości 0,5 m, (łącznie z włazem i płytą stropową),
- pomiędzy włazem a płytą stropową projektować żelbetowy pierścień regulacyjny grubości min. 6 cm,

Komory żelbetowe monolityczne:

- komora powinna być szczelna – w zależności od panujących warunków gruntowo-wodnych należy zaprojektować odpowiednią zewnętrzną izolację przeciwwilgociową lub przeciwwodną, przewidzieć zastosowanie uszczelnień przerw roboczych/technologicznych oraz przejść rurociągów przez ściany
- dno komory należy projektować na betonie podkładowym
- strop komory należy projektować z elementów prefabrykowanych, umożliwiających demontaż dźwigiem samochodowym
- zbrojenie betonu prętami żebrowanymi ze stali o charakterystycznej granicy plastyczności min 500 MPa.
- otulinę zbrojenia należy projektować z uwzględnieniem ochrony zbrojenia przed korozją oraz trwałości konstrukcji, grubość otuliny nie mniejsza niż 40 mm,
- elementy wyposażenia komór, tj. drabinki, balustrady, podesty robocze należy projektować ze stali nierdzewnej
- komora powinna być zaprojektowana w sposób umożliwiający jej obsługę z zachowaniem wymogów określonych w przepisach dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy
- komin włazowy nie może przekraczać długości 0,5 m, (łącznie z włazem i płytą stropową),
- pomiędzy włazem a płytą stropową projektować żelbetowy pierścień regulacyjny grubości min. 6 cm,

Przy nietypowych rozwiązaniach, np. wykonanie studzienki na istniejącym kanale dopuszcza się stosownie cegieł klinkierowych pełnych klasy min. 35 MPa, układanych przy użyciu zapraw odpornych na kontakt ze ściekami sanitarnymi.

Włazy:

- włazy ryglowe wykonane z żeliwa,
- włazy bez osadników zanieczyszczeń,
- włazy o odpowiedniej klasie wytrzymałości, w pasach drogowych min. D400,
- włazy okrągłe o prześwicie 600 mm,
- włazy zabezpieczone antykorozyjnie,
- wyposażone we wkładkę amortyzacyjną trwale zamocowaną w pokrywie lub korpusie,
- pokrywa bez wentylacji,
- pokrywa wg wzoru wskazanego przez MPWiK,
- korpus wysokość min. 115 mm,
- szerokość kołnierza korpusu min. 40 mm,
- zewnętrzna średnica kołnierza min. 700 mm,
- min. waga włazu wykonanego z żeliwa szarego – 105 kg,
- min. waga włazu wykonanego z żeliwa sferoidalnego – 90 kg,
- min. waga włazu mieszanego (korpus z żeliwa szarego, pokrywa z żeliwa sferoidalnego) – 95 kg, w tym waga pokrywy min. 52 kg,
- włazy osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się.

W uzasadnionych przypadkach wynikających, np. z konieczności zamontowania urządzeń sygnalizacyjnych, dopuszcza się zastosowanie włazów o innej konstrukcji, np. zatraskowych. Powyższe wymaga indywidualnego uzgodnienia z MPWiK.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie studzienek o średnicy DN 1000 mm, studzienek zintegrowanych oraz studzienek z tworzyw sztucznych (PE, PP) i z żywic poliestrowych.

Zastosowanie powyższych studzienek wymaga indywidualnej zgody MPWiK.

Na terenach zalewowych należy projektować studnie wyniesione ponad maksymalny poziom wody.

7.3 Studzienki kaskadowe

Dla kanałów średnicy do DN 400 mm mogą być stosowane studzienki z przepadem pionowym. Dopuszczalna wysokość przepadów wynosi od 0,5 m do 4,0 m. Odległość osi górnego kanału od płyty stropowej powinna wynosić minimum 1,0m.

W przypadku wykonywania przepadu w studziencie z kręgów łączonych na uszczelki, otwory w ścianach studzienki należy wykonać w min. odległości 15 cm od złącza kręgów.

W przypadku studzienek kaskadowych z kaskadą zewnętrzną rura spadowa powinna być posadowiona wraz ze studzienką na wspólnym fundamencie. Dopuszcza się studzienki kaskadowe z kaskadą wewnętrzną dla kanałów o średnicach DN 200 – 250 mm pod warunkiem zwiększenia średnicy studzienki o 1 dymensję.

Przy wykonywaniu kaskad w celu włączenia przyłączy kanalizacyjnych (do średnicy wewnętrznej DN 150 mm) do sieci miejskich, w istniejących studzienkach DN 1200 mm dopuszcza się zmniejszenie średnicy rury spadowej o jedną dymensję.

Kaskady wewnętrzne w studniach zaleca się wykonywać z rur polietylenowych zgrzewanych, ciśnieniowych lub z rur PCV o sztywności SN8.

Dla kanałów o średnicy powyżej DN 400 mm należy stosować studzienki kaskadowe prostokątne o kształcie i wymiarach uzasadnionych obliczeniami.

Przy projektowaniu kierować się zasadami:

- długość studzienki zależy od przepływu oraz od różnicy poziomów kanałów dolnego i górnego,
- szerokość studzienki zależy od średnicy kanału dopływowego i odpływowego. Szerokość powiększona jest o przejście kontrolne z pomostu górnego do dolnego schodami o szerokości 0,80m zabezpieczonymi barierką od strony przepływu ścieków,
- szerokość stopnia należy przyjmować 0,27m, a wysokość do 0,30 m,
- wymiary pomostu górnego i dolnego powinny wynosić 0,80×0,70 m.

Ponadto:

- pomost górny należy wykonać w odległości minimum 1,80 m od płyty stropowej,
- nad pomostem górnym i dolnym należy przewidywać oddzielne kominy włazowe,
- pomost górny i schody muszą być od strony kaskady zabezpieczone poręczą wysokości minimum 1,10 m zakończoną u dołu deską krawężnikową o wysokości 0,15 m. Pomiedzy poręczą, a deska krawężnikową, w połowie wysokości powinna być umieszczona poprzeczka.

Uwaga.

Do projektu załączyć rysunek konstrukcyjny studzienki.

7.4 Obiekty specjalne na sieci

Syfony, zamknięcia kanałowe i przewietrzniki – należy rozwiązywać indywidualnie w uzgodnieniu z użytkownikiem.

- Do budowy przewodów syfonowych stosować rury o minimalnej średnicy wewnętrznej DN 150 mm. Miejsca przejść przewodów kanalizacyjnych przez ciek wodny należy wybierać na prostych stabilnych odcinkach o łagodnie pochyłych niewypukłych brzegach koryta.
- Tor przejścia podwodnego powinien być prostopadły do dynamicznej osi przepływu.
- Przejścia przewodów kanalizacyjnych nad ciekami wodnymi (np. podwieszenie przewodów pod mostem), wymagają indywidualnego opracowania uwzględniającego zarówno układ nośny rury jak też ochronę termiczną.
- Odcinek wznoszący przewodu syfonowego należy układać z nachyleniem nie większym niż 1: 2 (h : l).
- W przypadku wykonania syfonu metodą przewiertu do odbioru końcowego dołączyć wydruk wykresu profilu
- W projekcie zamieścić obliczenia doboru syfonu
- Przejścia syfonowe zakończyć komorami. W komorze przed syfonem projektować zasuwę odcinającą poszczególne rurociągi syfonu.

7.5 Uwagi dotyczące uzbrojenia sieci kanalizacyjnej

1. W trasach i drogach szybkiego ruchu, w ulicach i drogach miejskich z wyjątkiem osiedlowych ciągów pieszo-jezdnym sposób posadowienia włączów należy dodatkowo uzgodnić z Zarządcą drogi.
2. Wszystkie elementy zabezpieczające, zejściowe i inne stosowane w komorach, studniach i innych obiektach należy wykonywać z elementów odpornych na korozję.

8. Skrzyżowania i kolizje przewodów z istniejącą i projektowaną infrastrukturą podziemną

Skrzyżowania kanałów z innym uzbrojeniem należy projektować zgodnie z obowiązującymi przepisami i uwagami Zespołu ds. Koordynacji Dokumentacji Projektowej.

Skrzyżowania w planie powinny być wykonane pod kątem 60-90°.

Jeżeli istniejące sieci kanalizacji sanitarnej znajdują się w obszarze oddziaływania klina odłamu projektowanych robót ziemnych, powinna być sporządzona dokumentacja na prowadzenie robót zabezpieczających, eliminująca negatywne oddziaływanie robót na istniejące uzbrojenie i zabudowę.

9. Przejścia przez przeszkody

Przejścia rurociągów przez przeszkody takie jak tory kolejowe, trasy i węzły komunikacyjne, rzeki i ciek wodny, mosty i wiadukty należy uzgadniać z ich właścicielami.

9.1 Tory kolejowe

Przejścia przewodami pod torami kolejowymi powinny być możliwie prostopadłe do torów, w rurze osłonowej lub galerii. Należy projektować komory eksploatacyjną i montażową. Zabezpieczenie przewodów należy projektować na całej szerokości pasa kolejowego lub w liniach rozgraniczających terenu kolejowego.

9.2 Trasy, węzły komunikacyjne, jezdnie

Przejścia przewodami przez trasy ruchu szybkiego, trasy wylotowe, węzły i trasy komunikacji miejskiej powinny być wykonane w zabezpieczeniu (rura osłonowa lub galeria). Powyższe przypadki oraz przejścia przez jezdnie należy rozpatrywać indywidualnie w zależności od średnicy przewodu i warunków lokalnych.

9.3 Cieki wodne

Przejścia przewodami przez cieki wodne (np. rów, kanał melioracyjny, rzekę) należy projektować z uwzględnieniem istniejących warunków terenowych i warunków określonych przez właściciela ciek. Tor przejścia podwodnego powinien być prostopadły do dynamicznej osi przepływu. Miejsca przejść przewodów przez cieki wodne należy wybierać na prostych, stabilnych odcinkach o łagodnie pochyłych, niewypukłych brzegach koryta. Przed projektowaniem należy uzyskać zgodę zarządcy ciek wodnego.

10. Droga dojazdowa – eksploatacyjna

Przy projektowaniu rozmieszczenia przepompowni oraz uzbrojenia na rurociągach grawitacyjnych i tłocznych należy zapewnić możliwość dojazdu (utwardzona droga) sprzętu mechanicznego typu ciężkiego o min. nacisku 8ton/os i szerokości min. 3,5 m. Łuk drogi dostosować do samochodów specjalistycznych (dł. samochodu ok. 8 m, szerokość 2,7 m; podwozie 3-osiowe). Optymalna odległość wjazdu od krawężnika drogi dojazdowej wynosi 2 metry.

Drogę eksploatacyjną wzdłuż kanału należy przewidywać w przypadku, jeżeli między istniejącymi drogami, ulicami o utwardzonej nawierzchni, a uzbrojeniem na kanale występuje grunt nienośny (grząski, bagienny), uniemożliwiający dojazd sprzętem mechanicznym. Odstępstwo od powyższych zasad wymaga zgody MPWiK.

Na planie zagospodarowania terenu ująć koncepcję drogową drogi dojazdowej (eksploatacyjnej).

11. Przepompownie sieciowe i przewody tłoczne

1. Projekt przepompowni powinien obejmować branże :
 - a. budowlano – konstrukcyjną i architektoniczną z ogrodzeniem terenu przepompowni,
 - b. technologiczną i instalacyjną: dobór pomp w oparciu o bilans ścieków (z wymaganą rezerwą), wentylację obiektu,
 - c. elektryczną i automatykę: instalacje elektryczne wraz z oświetleniem wewnętrznym i zewnętrznym oraz sterowanie i transmisję danych.
2. Projekt przepompowni musi przewidywać wykonanie:
 - a. powykonawczych schematów technologicznych,
 - b. instrukcji obsługi obiektu w każdej z branż,
 - c. instrukcji bhp i ppoż.
3. Odbiór przepompowni może być dokonany po pozytywnych wynikach rozruchu.

11.1. Wymagania ogólne

1. Przepompownię projektować na terenie stanowiącym własność Gminy Lublin lub Skarbu Państwa. **W przypadku braku możliwości zlokalizowania przepompowni na terenach należących do Gminy Lublin/Skarbu Państwa dopuszcza się możliwość usytuowania jej na innych gruntach. Każda ze wskazanych lokalizacji wymaga uregulowania zasad korzystania z gruntu poprzez ustanowienie przez właściciela terenu na rzecz MPWiK**

slużebności przesyłu, w formie aktu notarialnego ze skutkiem wpisu do księgi wieczystej. Odpis aktu notarialnego ustanowienia sluzebności przesyłu (lub notarialnie poświadczone kopie) należy załączyć do dokumentacji przedkładanej do uzgodnienia. Przed przystąpieniem do aktu notarialnego, na podstawie wstępnych założeń projektowych (usytuowanie przewodów, średnice), należy ustalić z Działem Nieruchomości MPWiK zasady ustanowienia ww. sluzebności. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się odstępstwa od powyższej zasady.

2. Teren przepompowni musi być ogrodzony, z bramą wjazdową o szerokości min. 5m. Przy braku możliwości wykonania ogrodzenia zaprojektować zabezpieczenie szaf elektrycznych przed uszkodzeniem i dewastacją.
3. Zaprojektować typowe ogrodzenie terenu przepompowni o wysokości 2m z elementów prefabrykowanych, stalowych, zabezpieczonych antykorozyjnie, ocynkowanych, malowanych na kolor niebieski, na cokole betonowym.
4. Zaprojektować utwardzoną drogę do przepompowni i plac manewrowy, które muszą być dostosowane do sprzętu mechanicznego typu ciężkiego o nacisku min. 8 ton/oś. Drogę projektować według wymagań zawartych w pkt. 10 Rozdział III wytycznych Droga dojazdowa – eksploatacyjna.
5. Zaprojektować zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków: układ drogowy, ogrodzenie, lokalizację obiektów technologicznych i energetycznych, zieleni, nasadzenia krzewów i drzew iglastych, oświetlenie, monitoring, żuraw stacjonarny itp.
6. Na terenie przepompowni bezwzględnie projektować stację napowietrzania, dozowania środków chemicznych lub inne rozwiązanie zapobiegające zagniwaniu ścieków.
7. Projekt zabezpieczenia odorowego powinien obejmować filtrowanie powietrza wywiewu z obiektu, a także likwidację uciążliwych zapachów powstających w studni rozprężnej, opartą o rozwiązania jednostkowe.
8. Na terenie zalewowym należy projektować szczelne przepompownie, wyniesione ponad poziom wód opadowych i roztopowych (szczególnie dotyczy to urządzeń energetycznych zasilających i sterujących).
9. Przed przepompownią projektować osadnik o pojemności min. 3 m³. Na wylocie z osadnika powinna być zamontowana zastawka z materiału odpornego na korozję (stal 1.4401 (0H17N12M2T) lub 1.4404 (00H17N14M2)), tworzywo itp., która umożliwi zablokowanie dopływu ścieków do przepompowni w czasie jej remontu.

11.2. Część technologiczna

Ze względu na silnie agresywne środowisko należy stosować materiały niekorodujące (stal kwasoodporną ulepszoną np. 1.4401 (0H17N12M2T) lub 1.4404 (00H17N14M2), tworzywa itp.).

1. Średnica zbiornika winna umożliwiać bezpieczną pracę podczas wykonywania prac remontowych wewnątrz pompowni.
2. Grubość i średnica zbiornika powinna być dobrana na podstawie wyliczeń o odpowiedniej sztywności, zapewniającej stateczność przepompowni w czasie pracy.
3. Przepompownia zamknięta pokrywą z materiałów lekkich zabezpieczoną zamkami.
4. Wewnątrz przepompowni muszą być zaprojektowane pomosty montażowe i robocze.
5. Dobór urządzeń wewnątrz obiektu musi zapewnić wypompowanie ścieków w okresie początkowym jak również z uwzględnieniem perspektywy w przypadku zwiększania się ilości zabudowy w zlewni przepompowni.
6. Do demontażu i montażu pomp projektować żuraw stacjonarny z atestowanym łańcuchem wyposażonym w szkle, o udźwigu umożliwiającym wymianę pomp. W przypadku braku możliwości zastosowania żurawia stacjonarnego budowa przepompowni powinna zapewniać możliwość użycia trójnożu towarowego.

7. Urządzenia:

7.1 Pompy:

- pompy do ścieków bytowo-gospodarczych,
- z wolnym przelotem min. 80 mm (w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się mniejszą średnicę),
- z kolanem sprzęgającym lub innym rozwiązaniem, zapewniającym szczelne połączenie pomp z rurociągiem tłocznym,
- obudowa silnika i korpus pompy: żeliwo szare EN-GJL-250,
- wał pompy: stal nierdzewna w gatunku nie gorszym niż 1.4021 (2H13),
- części złączne: stal nierdzewna w gatunku nie gorszym niż 1.4021 (2H13),
- o-ringi: guma nitrylowa 70° IPH,
- wirnik pompy otwarty np. typu Vortex o podwyższonej odporności na abrazję np. z żeliwa EN-JN3029 lub EN-GJL-250 z pokryciem ceramicznym wykonanym fabrycznie lub śrubowo-odśrodkowy.
- komora uszczelnień pompy wyposażona w odrzutnik spiralny zabezpieczający uszczelnienia zewnętrzne przed abrazyjnym oddziaływaniem zanieczyszczeń lub rozwiązanie równoważne zapewniające ochronę uszczelnienia przed szybkim zużywaniem się wskutek oddziaływań mechanicznych zanieczyszczeń. Pompa wyposażona w suchą komorę inspekcyjną pomiędzy komorą silnika, a częścią hydrauliczną pompy z czujnikiem przecieków monitorującym uszkodzenia uszczelnień. Uszczelnienia pompy mechaniczne, czołowe, pakietowe z bieżniami z węgla wolframu lub krzemu o konstrukcji umożliwiającej łatwą wymianę i chroniącej bieżnię przed uszkodzeniem w czasie montażu. Konstrukcja pompy umożliwiająca częstotliwość włączeń do 20 razy na godzinę. Stopień ochrony pompy IP68.
- minimum jedna pompa wyposażona fabrycznie w samoczynny zawór płuczący zamontowany bezpośrednio na pompie lub w części hydraulicznej na króćcu tłocznym.
- średnice przyłączeniowe do instalacji tłocznej ϕ 80 mm.
- prowadnice pomp wykonane ze stali kwasoodpornej ulepszonej np. 1.4401 (0H17N12M2T) lub 1.4404 (00H17N14M2) zapewniające każdorazowo prawidłowe zamknięcie na kolanie sprzęgającym,
- do każdej pompy należy dołączyć atestowany łańcuch wyciągowy z szekłami o odpowiednim udźwigu wykonany ze stali kwasoodpornej ulepszonej np. 1.4401 (0H17N12M2T) lub 1.4404 (00H17N14M2)
- pompy powinny posiadać zabezpieczenie termiczne i wilgotnościowe wpięte do układu sterownia.

Silnik pompy:

- silnik pompy z klasą szczelności IP 68 z izolacją klasy F,
- silnik powinien posiadać zabezpieczenia termiczne uzwojeń stojana oraz zabezpieczenie przeciwzawilgoceniowe
- kable zasilające o długości min. 10 m,
- napięcie znamionowe zasilania $U_n = 3 \sim 400$ V, rozruch bezpośredni lub z zastosowaniem urządzenia łagodnego rozruchu (softstart).
- częstotliwość znamionowa $f = 50$ Hz.

7.2 Zasuwy odcinające nożowe PN10:

- zabudowa międzykołnierzowa,

- szczelność: z obu stron (od strony napływu i odpływu),
 - korpus wykonany z żeliwa EN-GJL-250 (GG25) pokryty powłoką epoksydową o grubości min. 250 µm,
 - konstrukcja korpusu zapobiegająca zaleganiu medium w przestrzeni uszczelniającej podczas zamykania noża (nisze płuczne),
 - trzpień niewznoszący ze stali nierdzewnej w gatunku nie gorszym niż 1.4021 (2H13),
 - nóż (płyta) wykonany ze stali kwasoodpornej w gatunku nie gorszym niż 1.4301 (0H18N9),
 - dolna część płyty noża sfazowana,
 - kształt dolnej krawędzi noża zapobiegający klinowaniu się,
 - uszczelnienie poprzeczne zasuwy profilowo-wargowe wykonane z elastomeru (NBR). Docisk uszczelnienia realizowany poprzez sprężenie masy plastycznej, znajdującej się wewnątrz uszczelki elastomerowej. Konstrukcja uszczelnienia musi zapewniać doszczelnienie podczas pracy zasuwy bez potrzeby wyłączania rurociągu z pracy i demontażu zasuwy oraz uzupełnienie masy uszczelniającej podczas pracy zasuwy na pracującym rurociągu, pod ciśnieniem, bez konieczności demontażu uszczelnienia i rozszczelnienia rurociągu.
- Nie dopuszcza się zastosowania uszczelnienia dławicowego
- uszczelnienie w kierunku przepływu – obwodowe elastomerowe (NBR), umieszczone w korpusie w sposób zapobiegający wycieraniu przez przepływające medium, uszczelnienie oraz jego osłona nie mogą zawęźać światła przepływu
 - pakiet zasuw w ramach jednego producenta

7.3 Zawory zwrotne kulowe kolanowe:

- korpus wykonany z żeliwa EN-GJL-250 (GG25) pokryty powłoką epoksydową o grubości min. 250 µm,
- kula zawulkanizowana na całej powierzchni NBR

Wstawki montażowe:

- wykonanie materiałowe: stal kwasoodporna ulepszona np. 1.4401 (0H17N12M2T) lub 1.4404 (00H17N14M2),
 - przyłącze kołnierzone PN 10 lub PN16,
 - uszczelnienie: NBR.
8. Dno przepompowni wyprofilowane w sposób ograniczający do minimum przestrzeń martwą oraz zapewniający usuwanie wszystkich osadów przez pompy
 9. W przepompowni na rurociągu tłocznym zamontowany czwórnik z zasuwami odcinającymi nożowymi PN10 na każdym odgałęzieniu. Zasuwy wykonane w standardzie opisanym w podpunkcie 7.2.

11.3. Część elektryczna i automatyka

1. Przepompownia powinna być wyposażona w zasilanie z dwóch źródeł z sieci energetyki zawodowej (Operatora Systemu Dystrybucyjnego), pracujących w układzie SZR z możliwością podłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego. Na etapie projektowania należy wystąpić do Operatora Systemu Dystrybucyjnego o wydanie warunków przyłączenia dla zasilania podstawowego i zasilania rezerwowego.
2. Inne sposoby zasilania przepompowni dopuszczalne są po uzgodnieniu z MPWiK w Lublinie Sp. z o. o w przypadku trudności lub braku możliwości uzyskania zasilania rezerwowego ze strony Operatora Sytemu Dystrybucyjnego

3. Szczegóły zasilania przepompowni z agregatu wraz z instrukcją współpracy z siecią przy zasilaniu z agregatu należy uzgodnić z Operatorem Systemu Dystrybucyjnego.
4. Należy zaprojektować urządzenia do kompensacji mocy biernej w sytuacjach gdy jest to wymagane.
5. Teren przepompowni musi być oświetlony z automatycznym załączaniem oświetlenia.
6. Automatyka pracy przepompowni musi być zrealizowana w oparciu o ciągły pomiar poziomu ścieków w zbiorniku mierzony za pomocą hydrostatycznej sondy głębokości oraz awaryjny układ pływaków poziomu max i min, który umożliwia sterowanie pompami w przypadku awarii sondy lub sterownika.

Podstawowe parametry techniczne sondy hydrostatycznej do pomiaru poziomu ścieków:

- a) zakres wskazań: 0 do 4, 0 do 10 mH₂O (dobrane do parametrów przepompowni),
 - b) sygnał wyjściowy: 4 ÷ 20 mA (2-przewodowo),
 - c) max. błąd pomiaru: 0.5 %,
 - d) zakres temperatur pracy (min.): -20 °C do +50 °C,
 - e) materiał części mokrych i obudowy: stal kwasoodporna 316L,
 - f) zasilanie: 10 ÷ 30V DC,
 - g) powłoka kabla: poliuretan,
 - h) długość kabla: dobrana do parametrów przepompowni.
7. Zastosowany sterownik do współpracy z sondą głębokości musi mieć możliwość programowania poziomów załączania i wyłączania, musi zapewniać naprzemienną pracę pomp oraz automatyczne załączanie pompy rezerwowej w przypadku awarii pompy podstawowej, możliwość zliczania czasu pracy pomp, blokowanie pracy przy poziomie suchobiegu. Program sterownika musi uwzględniać możliwość zdalnego blokowania pływaka suchobiegu oraz przelewu z poziomu systemu SCADA.
 8. Dopuszcza się aby sterownik PLC, odpowiedzialny za automatykę przepompowni pełnił jednocześnie rolę lokalnego rejestratora i obsługiwał transmisję danych do systemu nadzorczego SCADA, pod warunkiem zachowania pełnej funkcjonalności i niezawodności. W innym przypadku konieczne jest wyposażenie przepompowni w odpowiednie oddzielne urządzenia, zapewniające spełnienie wszystkich wymaganych funkcjonalności.
 9. W układzie sterowania przewidzieć możliwość realizowania funkcji samooczyszczenia przepompowni (np. przy wykorzystaniu dodatkowego inteligentnego sterownika lub przez wykonanie dodatkowej aplikacji w oprogramowaniu sterownika głównego).
 10. Przepompownia musi posiadać optyczno-akustyczny układ sygnalizacji awarii z możliwością odłączenia sygnalizacji akustycznej.
 11. Przepompownie ścieków muszą zostać wyposażone w elektromagnetyczny układ pomiarowy mierzący przepływ ścieków na odpływie z przepompowni spełniający następujące wymogi:
 - układ pomiarowy musi się składać z czujnika oraz przetwornika pomiarowego,
 - średnica i materiał czujnika musi być w każdym przypadku dostosowany do rurociągu, na którym będzie instalowany oraz do metody montażu (poprzez zakopanie w gruncie),
 - przetwornik należy zainstalować w szafce AKPiA przepompowni,
 - pomiar i licznik przepływu musi być dostępny do odczytu lokalnego oraz w systemie wizualizacji SCADA, funkcjonującym w MPWiK,
 - zasilanie przetwornika musi być włączone w obwody z podtrzymaniem napięcia na wypadek zaniku zasilania (zasilacza buforowego lub UPS-a),
 - w obwodach sygnałowych (niskoprądowych) należy stosować zabezpieczenia przepięciowe oraz separację galwaniczną.

Wymagania dotyczące czujnika pomiarowego:

- przyłącze kołnierzowe w zależności od średnicy PN10 wg EN-1092-1 (ISO 7005)
- konstrukcja całkowicie spawana, stopień ochrony czujnika IP68 umożliwiający zabudowę bezpośrednio w ziemi lub w zanurzeniu do 5 metrów słupa wody po uprzednim uszczelnieniu puszki połączeniowej,
- montaż - zgodnie z wymogami producenta przepływomierza - wymagane odcinki proste przed i za czujnikiem ,
- wykładzina z polipropylenu lub gumy twardej HR (maks. temp. medium 70 °C),
- 4 elektrody w standardzie (2 elektrody pomiarowe, 2 uziemiające lub uziemiająca i detekcji pustej rury ze stali nierdzewnej 316L lub Hastelloyu),
- dokładność pomiaru 0,2% potwierdzona protokołem kalibracji na mokro w min. 2 punktach
- dopuszczalna temperatura medium w zakresie co najmniej: -6 do + 70 °C,
- możliwość zabudowy czujnika na dowolnym rurociągu (pionowym, poziomym, ukośnym),
- średnica czujnika: DN40 – DN350 - dobrana do rurociągu.

Wymagania dotyczące przetwornika pomiarowego:

- przetwornik o stopniu ochrony IP67,
- obudowa z odlewu aluminium lub poliamidu,
- wyświetlacz LCD umożliwiający odczyt stanu liczników w przód, w tył oraz netto, przepływu chwilowego i komunikatów awarii
- możliwość wyświetlania min. 2 parametrów jednocześnie (do wyboru: stanu liczników w przód, w tył oraz netto, prędkości przepływu, przepływu chwilowego)
- min. 3 wyjścia sygnałowe: 1 wyjście prądowe aktywne, 1 wyjście impulsowe pasywne dla przepływu w przód i w tył (swobodnie programowalne), 1 wyjście cyfrowe dla alarmów lub informacji o zmianie kierunku przepływu,
- komunikacja – co najmniej – Modbus RTU,
- zabezpieczenie dostępu hasłem do menu programowania,
- menu, które umożliwia w łatwy sposób pierwsze uruchomienie przepływomierza,
- menu programowania dostępne w języku polskim,
- dopuszczalna temperatura otoczenia co najmniej w zakresie: -20 do + 60 °C,
- zasilanie: sieć zasilająca 230 V AC przy mocy < 17 VA,
- przechowywanie wartości liczników w przód / tył oraz netto, danych kalibracyjnych i konfiguracyjnych w pamięci przetwornika, pełna autodiagnostyka.

12. Musi być zapewniony przekaz informacji do funkcjonującego w MPWiK systemu monitoringu pomiarów technologicznych, opartego o aplikację typu SCADA, w celu zdalnego nadzorowania przepompowni, w zakresie:

- wartości poziomu ścieków,
- natężenia przepływu pompowanych ścieków (przepływ chwilowy i sumaryczny),
- sygnalizacji maksymalnego poziomu ścieków,
- w przypadku budowy instalacji antyodorowej ilości dozowanego środka chemicznego,
- stanu pracy urządzeń i stanów awaryjnych
- licznika czasu pracy oraz poboru prądu poszczególnych pomp.

Projekt oraz wykonanie monitoringu pracy przepompowni należy dostosować do standardów stosowanych w MPWiK tj:

- Przekaz informacji o stanie przepompowni do funkcjonującego w MPWiK systemu wizualizacji opartego o aplikację SCADA z wykorzystaniem technologii GPRS.

- Zastosowanie w transmisji kart SIM ze stałym adresem IP z wykorzystaniem APN-u (telemetry.pl lub cellbox.pl). Szczegóły doboru kart SIM oraz APN-u należy każdorazowo uzgodnić ze służbami technicznymi MPWiK.
- Do transmisji GPRS należy zastosować sterownik o parametrach nie gorszych niż:

Podstawowe parametry techniczne sterownika:

- integralny, czterozakresowy modem GSM 850/900/1800/1900,
- min. 16 wejść binarnych z izolacją galwaniczną,
- min. 12 wyjść binarnych (możliwość selektywnej konfiguracji jako wejścia) z izolacją galwaniczną,
- min. 4 wejścia analogowe 4 do 20 mA z izolacją galwaniczną,
- min. 2 wejścia analogowe 0 do 10V,
- port Ethernet 10Base-T/100Base-TX,
- optoizolowany port szeregowy dla urządzeń zewnętrznych (RS-232/485),
- port szeregowy RS-232 z zasilaniem 5V dla paneli operatorskich,
- graficzny wyświetlacz OLED lub diagnostyczne diody LED,
- wejście akumulatora zasilania rezerwowego,
- rejestrator o rozdzielczości do 0,1 sek z możliwością zapisu na karcie microSD do 32 GB,
- programowany sterownik PLC,
- standardowe (otwarte) protokoły transmisyjne (co najmniej Modbus RTU),
- tryb FlexSerial dla programowej obsługi protokołów niestandardowych.

- Obsługa protokołu Modbus RTU jest wymagana, natomiast dopuszcza się stosowanie innych protokołów, w celu skomunikowania ze współpracującymi urządzeniami.
 - Po stronie wykonawcy leży wykonanie odpowiedniej rekonfiguracji systemu SCADA (łącznie z utworzeniem odpowiednich okien, programowaniem sterowników, paneli operatorskich) oraz dostarczenie i instalacja kart SIM i SD.
 - Wykonawca przy odbiorze musi przekazać Zamawiającemu kopie oprogramowania sterowników, paneli operatorskich itp. (aparatów wymagających programowania) w wersji edycyjnej oraz nastaw aparatów.
 - W celu zapewnienia racjonalnego wykorzystania ilości przesyłanych danych (pakietów transmisyjnych), system musi być tak skonfigurowany aby pomiary i sygnały były rejestrowane lokalnie (np. na karcie SD) i przesyłane do systemu SCADA w ustalonych przez administratora odstępach czasu – szczegóły należy uzgodnić ze służbami technicznymi MPWiK.
 - Funkcjonalność urządzeń pomiarowych, urządzeń transmisyjnych i ich integracja z systemem SCADA ma zapewniać możliwość realizacji wymagania, że informacja o wystąpieniu stanów alarmowych (takich jak: alarm włamaniowy, awaria zasilania, przekroczenie progu alarmowego, (ustawianego przez administratora) któregoś z parametrów (np. poziom napełnienia, itp.) musi być niezwłocznie przesłana do systemu SCADA (tzw. transmisja zdarzeniowa)
 - Musi być zapewniona możliwość samodzielnego wprowadzania zmian i modyfikacji ustawień parametrów pracy przepompowni oraz rejestracji i transmisji danych przez służby techniczne MPWiK, bez konieczności uczestnictwa Wykonawcy lub innych firm zewnętrznych.
 - Szczegóły ustawień i uruchomienie transmisji do systemu wizualizacji SCADA funkcjonującego w MPWiK należy dokonywać w uzgodnieniu z administratorem systemu (osoba upoważniona z ramienia MPWiK). Ustawienia należy dostosować do aktualnych możliwości aplikacji SCADA.
13. Obiekt musi być wyposażony w układ sygnalizacji włamania i obecności obsługi: wyłącznik otwarcia drzwi, wyłącznik otwarcia pokrywy przepompowni, wyłącznik otwarcia szafek

kablowych. Zbiornik przepompowni, szafki z urządzeniami pomiarowymi i transmisji danych muszą być zabezpieczone przed zniszczeniem lub kradzieżą przez osoby postronne. Zastosowane muszą być przy tym zarówno zabezpieczenia mechaniczne jak i elektroniczne. Przez zabezpieczenia mechaniczne rozumie się zastosowanie odpowiednich zamknięć pokryw włączów, atestowanych zamków, klódek, a także stosowanie wandaloodpornych obudów, zapewniających uniemożliwienie dostępu do urządzeń przez osoby postronne. Tu gdzie to tylko możliwe należy stosować tzw. „system jednego klucza”. Przez zabezpieczenie elektroniczne rozumie się zastosowanie czujników sygnalizacji włamania. Jako czujniki otwarcia włączów, pokryw, drzwi szafek itp. należy stosować magnetyczne czujniki kontaktronowe. Rodzaj i ilość czujników należy dostosować do konkretnego obiektu, zgodnie z zasadami stosowanymi w profesjonalnych systemach SSW (Systemy Sygnalizacji Włamania).

14. Szafa sterownicza oprócz urządzeń i aparatów niezbędnych do zasilania i sterowania musi być wyposażona w:

- lokalny odczyt poboru prądu przez poszczególne pompy.
- Czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz
- Gniazdo serwisowe 230 V
- Gniazdo 24 V z transformatorem o mocy min. 80 VA
- Wyłącznik różnicowoprądowy dla każdej pompy
- Wyłączniki różnicowoprądowe dla innych obwodów, w szczególności dla gniazda serwisowego 230V
- Wyłącznik instalacyjny do podłączenia obwodu oświetlenia terenu przepompowni
- Oświetlenie wnętrza szafy

Szafa sterownicza musi być wyposażona w drzwi wewnętrzne, na których zainstalowane będą kontrolki: poprawności zasilania, awarii każdej pompy, pracy każdej pompy; wyłącznik główny, przełącznik trybu pracy przepompowni (Ręczna – 0 – Automatem); przyciski Startu i Stopu każdej z pomp w trybie pracy ręcznej, ręczny wyłącznik oświetlenia terenu przepompowni (z pominięciem układu załączania automatycznego).

W szafie sterowniczej należy przewidzieć 20 % rezerwę miejsca na ewentualną rozbudowę.

15. Szafy elektryczne w przepompowni powinny być konstrukcji wzmocnionej, odporne na działanie środowiska, wyposażone w układy ochrony przeciwprzebiegowej i układy podgrzewania.
16. Pompy powinny posiadać zabezpieczenia termiczne i wilgotnościowe wpięte do układu sterowania.
17. Schemat szafy sterowniczej należy uzgodnić z Wydziałem Głównego Energetyka MPWiK przed prefabrykacją.

11.4 Przewody tłoczne

11.4.1 Lokalizacja przewodów tłocznych

Przy lokalizowaniu przewodów tłocznych należy stosować zasady jak dla kanalizacji grawitacyjnej.

11.4.2 Zagłębienie i posadowienie przewodów tłocznych

Projektując zagłębienie przewodów tłocznych powinno się uwzględniać głębokość przemarzania gruntu. Przykrycie (odległość od terenu do wierzchu rury) przewodów tłocznych należy przyjmować od 1,60 do 2,50m. Posadowienie przewodów kanalizacyjnych tłocznych – jak dla wodociągu.

W przypadku, gdy przykrycie jest mniejsze od wymaganego konieczne jest ocieplenie przewodu. W dokumentacji projektowej należy dokonać doboru rodzaju i grubości zastosowanego ocieplenia. Zastosowane ocieplenie musi być zabezpieczone przed zawilgoceniem oraz uszkodzeniami mechanicznymi izolacji. Ponadto w przypadku gdy ocieplany przewód zlokalizowany jest w jezdni należy uwzględnić aby ocieplenie posiadało odpowiednią wytrzymałość mechaniczną.

Przewody tłoczne należy układać na gruncie posiadającym odpowiednią nośność lub z uwzględnieniem wymiany gruntu. Podsypkę i zasypkę przewodów należy wykonać zgodnie z aktualnymi normami i instrukcją producenta rur.

W przypadku wystąpienia niekorzystnych warunków gruntowo-wodnych i terenowych wymagane jest opracowanie oddzielnego projektu konstrukcyjnego potwierdzającego dobór typu materiału oraz sposób posadowienia przewodów i obiektów kanalizacyjnych.

11.4.3 Materiał przewodu

- Do budowy przewodów tłocznych należy stosować rury z PE zgodnie z opisem w pkt. 4.1 Rozdział III. Należy stosować rury o parametrach dostosowanych do parametrów przepompowni lub warunków panujących w systemie kanalizacji ciśnieniowej.
- Minimalna klasa ciśnienia roboczego stosowanych rur - PN 10.
- Przy projektowaniu układów technologicznych należy zwrócić uwagę na przestrzeganie zasady zachowania jednolitości stosowanych materiałów, przewidzianych w tych technologiach łączeń i kształtek.
- Przy wykopowej budowie rurociągu tłoczego połączenia wykonywać za pomocą muf elektrooporowych.
- Na inwentaryzacji powykonawczej rurociągu tłoczego należy zaznaczyć miejsca wszystkich zgrzewów.
- Rurociągi tłoczne ścieków układane w ziemi należy oznaczyć taśmą ostrzegawczą, z metalową wkładką lokalizacyjną, prowadzoną 30 cm nad rurociągiem.
- Rurociągi układane metodą bezwykopową muszą posiadać metalową taśmę detekcyjną umieszczoną pomiędzy rurą przewodową a płaszczem ochronnym lub w przypadku jej braku wraz z rurociągiem musi być zainstalowany drut stalowy ocynkowany o grubości min. 6mm, na całej długości przewodu. Pomiedzy taśmą detekcyjną lub drutem a uzbrojeniem należy zapewnić połączenie galwaniczne umożliwiające jej trasowanie detektorami lokalizacyjnymi.

11.4.4 Spadek przewodu

Minimalny spadek przewodu tłoczego wynosi 1‰ w kierunku przepompowni.

11.4.5 Uzbrojenie

Zasuwy, odwodnienia, odpowietrzenia, studzienki rewizyjne, studzienki rozprężne i ich wymiary technologiczne projektuje się indywidualnie w oparciu o szeroko pojętą sztukę budowlaną oraz w uzgodnieniu z użytkownikiem.

Studzienki rewizyjne z czyszczakami, studzienki rozprężne oraz z armaturą odpowietrzającą i odwadniającą należy projektować minimum DN 1200 mm zgodnie z *pkt. 7.2 Rozdział III* wytycznych.

Do projektowanych studzienek rewizyjnych (czyszczaków) na rurociągu tłocznym musi być zapewniony dojazd sprzętem ciężkim, o minimalnym nacisku 8 ton/oś, zgodnie z *pkt. 10 Rozdział III* wytycznych *Droga dojazdowa – eksploatacyjna*.

Studzienki rozprężne należy projektować tak, aby następowało w nich wytracenie energii bez wytwarzania się aerozoli i narażania elementów studni na uszkodzenie, a prędkość odpływających z niej ścieków nie przekraczała prędkości maksymalnych dla kanalizacji. Przewidzieć zastosowanie filtrów antyodorowych.

Projektować zatopiony wlot rurociągu tłoczego do studni rozprężnej.

Studzienkę rozprężną i trzy kolejne na kanale grawitacyjnym projektować z materiałów odpornych na działanie kwasu siarkowego – zalecane użycie tworzyw sztucznych.

W studzienkach rewizyjnych z czyszczakami zaprojektować zagłębienia w dnie umożliwiające spompowanie ścieków i wody.

Na przewodach tłocznych studzienki rewizyjne należy lokalizować w odległościach maksymalnych 120m od siebie oraz przy załamaniach w poziomie i pionie.

W przepompowni na rurociągu tłoczonym zasuwą odcinającą nożową PN10 w wykonaniu według opisu w 11.2 Część technologiczna podpunkt 7.2. W przypadku braku możliwości zabudowy zasuw w zbiorniku przepompowni dopuszcza się jej usytuowanie bezpośrednio za przepompownią na rurociągu tłoczonym.

Skrzynki zasuwowe zasuw doziemnych winny spełniać wymagania normy (*Rozdział VIII, poz. 73*). Skrzynki zasuwowe stosować wyłącznie w rodzaju B. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie skrzynek wykonanych z innych materiałów niż żeliwo, za zgodą MPWiK.

Rozdział IV – PRZYŁĄCZA KANALIZACJI SANITARNEJ

1. Informacje ogólne

Przyłącze kanalizacyjne jest to odcinek przewodu łączącego wewnętrzną instalację kanalizacyjną w nieruchomości odbiorcy usług z siecią kanalizacyjną, za pierwszą studzienką, licząc od strony budynku, a w przypadku jej braku do granicy nieruchomości. Odcinek przyłącza w pasie drogowym traktowany jest jako odgałęzienie sieci (podłączenie).

Każda nieruchomość powinna mieć własne przyłącze kanalizacyjne do zewnętrznej sieci kanalizacji sanitarnej. W przypadkach uzasadnionych względami technicznymi lub ekonomicznymi dopuszcza się budowę wspólnego przyłącza kanalizacyjnego dla budynków bliźniaczych lub dla dwóch segmentów. Wówczas studzienka połączeniowa na terenie posesji powinna mieć średnicę min. DN 1000 mm.

Podłączenie instalacji kanalizacyjnej do sieci zewnętrznej powinno odpowiadać warunkom technicznym, określonym przez MPWiK.

Ścieki odprowadzane do zewnętrznej sieci kanalizacji sanitarnej powinny odpowiadać określonym warunkom. Dopuszczalne wartości wskaźników w ściekach wprowadzanych do miejskich urządzeń kanalizacji sanitarnej określa załącznik umieszczony na stronie internetowej MPWiK, a w szczególnych przypadkach „Umowa o dostawę wody i odprowadzanie ścieków”, zawarta z MPWiK. Dla ścieków, których jakość nie odpowiada warunkom określonym w przepisach, przed odprowadzeniem do sieci zewnętrznej należy stosować odpowiednie urządzenia podczyszczające.

Rozliczenie z MPWiK za odprowadzane ścieki odbywać się może na podstawie wskazań wodomierza głównego zamontowanego na przyłączy wodociągowym.

W przypadku poboru wody z własnego ujęcia ilość odprowadzanych ścieków może być rozliczana ryczałtem wg jednostkowego zużycia wynikającego z aktualnego Rozporządzenia w sprawie taryf lub na podstawie wodomierza, który powinien być zainstalowany na własnym ujęciu zgodnie z warunkami technicznymi montażu wodomierza, w miejscu uzgodnionym z MPWiK.

W przypadku gdy ilość odprowadzanych ścieków jest różna od ilości pobieranej wody, w celu umożliwienia rozliczania ilości odprowadzanych ścieków sanitarnych, można:

- zainstalować urządzenie pomiarowe na przyłączy kanalizacyjnym wg warunków określanych indywidualnie. Koszty nabycia, zainstalowania i utrzymania urządzenia ponosi Inwestor.
- zamontować dodatkowy wodomierz dla opomiarowania wody bezpowrotnie zużytej zgodnie z pkt. 6.4 Rozdział II.

2. Trasa przyłączy kanalizacji sanitarnej

- Przyłącze kanalizacyjne powinno odprowadzać ścieki do kanału trasą zaprojektowaną w odcinkach możliwie najkrótszych, prostych, prostopadłych do kanału.
- Zmiany kierunku i spadku przyłącza kanalizacyjnego należy projektować w studzienkach rewizyjnych.
- W wyjątkowych przypadkach możliwe jest załamanie (max pod kątem 45°) przyłącza kanalizacyjnego bez studzienki w odległości 1,00 m od budynku, pod warunkiem zachowania jednakowego spadku na odcinku od budynku do pierwszej studni rewizyjnej oraz włączenia do studni kanału ulicznego.

- Przyłączy kanalizacyjnych nie należy lokalizować wzdłuż skarp. Dopuszcza się poprzeczne przejście przez skarpe, pod warunkiem zachowania minimalnego przykrycia.
- Odległości przyłączy kanalizacji sanitarnej od obiektów budowlanych i zieleni należy przyjmować zgodnie z *Rozdziałem VI*.

3. Materiał, zagłębienie, spadki

3.1 Materiał:

Do budowy przyłączy kanalizacyjnych należy stosować:

Materiał	Parametry materiału
PVC-U	Rury o litej, jednorodnej strukturze ścianki, połączenia kielichowe, Sztywność obwodowa min. SN8.
PP	Rury o litej, jednorodnej strukturze ścianki, połączenia kielichowe i połączenia na mufy. Sztywność obwodowa min. SN8, rury o średnicy DN 200 - min. SN12.
PE	Rury z polietylenu PE100RC. Połączenia - zgrzewanie doczołowe, elektrooporowe, złączki zaciskowe. Sztywność obwodowa min. SN8. Przewody tłoczne - rury z polietylenu PE100RC, na ciśnienie min. PN10. Typy rur wg PAS 1075:2009-4: - metoda z wymianą gruntu typ 1, typ 2, typ 3, - metoda bez wymiany gruntu typ 2, typ 3. W rurach typu 2 - poszczególne warstwy wyróżnione kolorystycznie. W rurach typu 3 - płaszcz naddany wykonany z PP. Zgodność wyrobu gotowego (rur) z PAS 1075:2009-4, potwierdzona przez niezależny instytut.
GRP	Wypełniacz z piasku kwarcowego, włókno szklane typu ECR. Sztywność obwodowa min. SN10. Połączenia bezkielichowe z zintegrowaną uszczelką i manszetą ze stali nierdzewnej (stal min. 0H18N9) lub GRP rury o średnicy DN 200 - min. SN12.
KAMIONKA	Rury glazurowane. Połączenia kielichowe. Wytrzymałość rur min. 32 kN/m.

Materiały używane do budowy przyłączy kanalizacyjnych powinny posiadać odpowiednie certyfikaty i świadectwa dopuszczenia do stosowania danego materiału na rynku polskim. Należy stosować materiały w I Klasie jakości.

Minimalna średnica wewnętrzna przyłącza kanalizacyjnego wynosi 150 mm.

3.2 Zagłębienie

Minimalne przykrycie przewodu wynosi 1,40 m do wierzchu rury.

W przypadku braku minimalnego przykrycia - przyłączy należy odpowiednio ocieplić (np. pianobetonem); dla podłączeń lokalizowanych w pasie drogowym - dodatkowo

zabezpieczyć odpowiednią konstrukcją osłonową lub wykazać w obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych, że zabezpieczenie przewodu nie jest konieczne.

Przyłącza kanalizacyjne należy układać na podłożu zalecanym przez producenta rur z uwzględnieniem warunków gruntowych.

W przypadku przykrycia mniejszego niż 1,4m i powyżej 6,0m oraz przy niekorzystnych warunkach gruntowych wymagane jest przeprowadzenie obliczeń obciążeń statycznych i dynamicznych (obciążenie ruchem kołowym – gdy dotyczy), potwierdzających dobór typu materiału z jakiego projektowane jest przyłącze i przedstawienie sposobu jego posadowienia.

Gdy przykrycie jest mniejsze od wymaganego konieczne jest ocieplenie przewodu. W dokumentacji projektowej należy dokonać doboru rodzaju i grubości zastosowanego ocieplenia. Zastosowane ocieplenie musi być zabezpieczone przed zawilgoceniem oraz uszkodzeniami mechanicznymi izolacji. Ponadto w przypadku gdy ocieplany przewód zlokalizowany jest w jezdni należy uwzględnić aby ocieplenie posiadało odpowiednią wytrzymałość mechaniczną.

3.3 Spadki.

Minimalne spadki przyłączy kanalizacyjnych dla kanalizacji sanitarnej:

- dla DN 150 mm -1,5 %,
- dla DN 200 mm -1,0 %.

Maksymalne spadki przyłączy kanalizacyjnych przyjmować:

- dla DN = 150 mm-15 %,
- dla DN = 200 mm-10 %.

Projektując spadek przyłącza kanalizacyjnego należy dążyć do uzyskania prędkości samooczyszczania tj. 0,8 m/s.

4. Sposoby włączenia do sieci kanalizacji sanitarnej

Włączenia przyłączy kanalizacyjnych do istniejących kanałów należy wykonywać do pozostawionych w tym celu elementów połączeniowych wskazanych przez MPWiK w warunkach technicznych do projektowania.

W przypadku braku możliwości wykorzystania wskazanych w warunkach technicznych punktów, włączenia do kanałów istniejących należy wykonywać poprzez:

- studzienki połączeniowe,
- komory,
- trójniki na kanałach z rur z tworzyw sztucznych, kamionkowych, GRP,
- kształtki siodłowe klejone na kanałach z żywic poliestrowych,
- kształtki siodłowe na kanałach z rur z tworzyw sztucznych, kamionkowych, betonowych, żeliwnych i żelbetowych,
- włączenie przyłączy kanalizacji sanitarnej do istniejących kanałów zmodernizowanych metodą bezwykopową każdorazowo uzgodnić z MPWiK. Preferowany sposób włączenia – poprzez studzienkę rewizyjną.

Kąt wewnętrzny włączenia przyłącza kanalizacyjnego do kanału powinien wynosić od 45° do 90° i być zgodny z kierunkiem spadku kanału.

W przypadku dużych zagłębień kanałów ulicznych należy, w celu ograniczenia konieczności realizacji głębokich wykopów dla podłączeń do kanału, każdorazowo przeanalizować możliwość alternatywnego sposobu włączenia poprzez realizację zbiorczych, lokalnych kanałów, umożliwiających włączenie kilku posesji.

5. Uzbrojenie

5.1. Studzienki rewizyjne

Na przyłączy, na terenie posesji należy projektować studzienkę rewizyjną w odległości max. 1,0-2,0m od granicy działki. Studzienkę projektować w odległości bezpiecznej dla konstrukcji budynku.

Dopuszcza się zastosowanie w terenach zabudowy jednorodzinnej studzienki inspekcyjnej z tworzywa sztucznego minimum DN 425 mm (tylko przy możliwości doboru odpowiedniej kinety) wg normy (*Rozdział VIII, poz. 74,75,76*) oraz katalogów producentów.

Studzienki z tworzyw sztucznych mogą być wykonane z: polietylenu (PE), polipropylenu (PP) oraz polichlorku winylu (PVC-U).

Na terenach osiedli, do studzienek rewizyjnych należy zapewnić dostęp i dojazd dla służb eksploatacji.

Odległości między studzienkami w zależności od średnicy przyłącza powinny wynosić:

- dla DN 150 mm- do 35m,
- dla DN 200 mm- do 45m,
- dla powyżej DN 200 mm - do 60m.

Dopuszcza się wykonanie włączenia do istniejącej studzienki na kanale poprzez kaskadę zewnętrzną lub wewnętrzną przy zachowaniu wytycznych *Rozdział III, pkt.7.3*

W przypadku studzienek z tworzyw sztucznych (na terenie posesji) włączenie powyżej kinety należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażową producenta (np. wkładka „in situ”).

Włazy na studzienkach należy dobierać w zależności od przewidywanego obciążenia związanego z usytuowaniem studzienki – zgodnie z aktualną normą oraz katalogiem producenta.

5.2. Urządzenia przeciwwzalewowe

Instalacja kanalizacyjna grawitacyjna w pomieszczeniach budynku, z których krótkotrwale nie jest możliwy grawitacyjny spływ ścieków, może być wykonana pod warunkiem zainstalowania zabezpieczenia przed przepływem zwrotnym ścieków z sieci kanalizacyjnej przez zastosowanie przepompowni ścieków, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy dotyczącej projektowania przepompowni ścieków w kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków lub urządzenia przeciwwzalewowego zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy dotyczącej urządzeń przeciwwzalewowych w budynkach.

Zabezpieczenie przeciwwzalewowe należy montować na instalacji wewnętrznej w taki sposób, aby możliwy był odpływ ścieków z pozostałej części instalacji kanalizacyjnej. Jako zamknięcia przeciwwzalewowe można stosować wyłącznie urządzenia przeznaczone do ścieków sanitarnych. Urządzenia te oraz pompownie ścieków są własnością i pozostają w eksploatacji właściciela posesji, który ponosi odpowiedzialność za ich sprawność i eksploatację.

5.3. Rewizje

Przy włączeniach przyłączy na trójnik, w przypadku braku możliwości zbudowania studni rewizyjnej na terenie posesji (np. zabudowa budynku w linii regulacyjnej ulicy) należy zaprojektować rewizję tuż za ścianą zewnętrzną budynku, na odcinku poziomym instalacji, lokalizując ją w pomieszczeniu łatwo dostępnym dla służb eksploatacyjnych.

5.4. Wentylacja pionów

Piony instalacji kanalizacyjnej powinny być wentylowane zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Główny pion kanalizacyjny w budynku powinien być zaopatrzony w typową rurę wywiewną i nie należy stosować na nim zaworów napowietrzających.

5.5. Przepompownie

W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzania ścieków z posesji możliwe jest projektowanie indywidualnej przepompowni ścieków na następujących warunkach.

- Przepompownie należy lokalizować na instalacji wewnętrznej, na terenie posesji.
- Podłączenie instalacji ciśnieniowej do kanalizacji miejskiej należy przewidzieć za pośrednictwem studni rozprężnej zlokalizowanej na przyłączy, na terenie posesji.
- Przepompownia i kanał tłoczny nie będą eksploatowane przez MPWiK.
- Praca przepompowni nie może powodować zakłóceń w pracy kanalizacji miejskiej lub uciążliwości zapachowych, pod rygorem rozwiązania umowy i zaprzestania odbioru ścieków.
- Zbiorniki przepompowni powinny być odpowiednio zwymiarowane z uwzględnieniem zużycia wody na posesji, tak aby nie następowało zagniwanie ścieków spowodowane ich przetrzymywaniem.

Rozdział V – PROJEKT BUDOWLANY

Projekt budowlany będący podstawą do realizacji sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej powinien być zgodny z wymaganiami prawa budowlanego oraz wymaganiami technicznymi wynikającymi z przepisów szczegółowych, warunków technicznych MPWiK i niniejszych wytycznych.

Opiniowaniu w MPWiK podlegają wszystkie części projektu budowlanego, tj.

Projekt zagospodarowania działki i terenu /PZT/

Projekt architektoniczno - budowlany /PAB/

Projekt techniczny /PT/

Do ww. projektów dołączyć wyodrębnioną część zawierającą dokumenty formalne wynikające z przepisów szczegółowych.

Projekty powinny odpowiadać wymaganiom rozporządzenia w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dopuszczamy opiniowanie tylko jednej części projektu /PZT/ w przypadku przedstawienia w niej całości problematyki pozwalającej na prawidłowe wykonanie inwestycji. Przyjęte rozwiązanie w zakresie formy dokumentacji powinno być spójne z formą przedkładaną do organu architektoniczno-budowlanego.

Do uzgodnienia z MPWiK należy składać:

1. maksymalnie 3 egz. projektu w wersji papierowej - jeden egzemplarz projektu pozostaje w Archiwum Technicznym MPWiK
lub
wersje elektroniczną przesłaną na bok@mpwik.lublin.pl zgodną z rozporządzeniem w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – tylko w zakresie PZT/PAB.

Projekt Techniczny /PT/ należy składać w formie papierowej.

2. Uzgodnioną przez Zespół ds. Koordynacji Dokumentacji Projektowej trasę sieci, w formacie dxf /dwg (wersja ASCII od R9 do 2010) zlokalizowaną we współrzędnych układu geodezyjnego 2000, z rozmieszczeniem wektorów poszczególnych sieci na oddzielnych warstwach, przesłaną na mapa@mpwik.lublin.pl.

1. Projekt zagospodarowania działki i terenu /PZT/

Projekt zagospodarowania działki i terenu /PZT/ opiniowany w MPWiK powinien spełniać wymagania obowiązującego prawa i zawierać minimum:

1.1. Część opisowa:

1. Przedmiotu zamierzenia budowlanego,
2. Istniejącego stanu zagospodarowania terenu wraz z warunkami gruntowymi,
3. Projektowanego zagospodarowania terenu (m.in. urządzenia budowlane, układ komunikacyjny, ukształtowanie terenu, parametry techniczne sieci i urządzeń uzbrojenia terenu),
4. Informacje i dane (m.in. ograniczenia wynikające z wydanych decyzji, informacje o obszarze objętym ochroną konserwatorską, informację o zagrożeniach dla środowiska i zdrowia użytkowników),
5. Dane dotyczące warunków ochrony p.poż.,
6. Informacje o obszarze oddziaływania obiektu.

1.2. Część rysunkowa:

1. Plan sytuacyjny,
2. Profile podłużne sieci określające jej wysokościowy układ.

2. Projekt architektoniczno-budowlany /PAB/

Projekt architektoniczno-budowlany /PAB/ powinien spełniać wymagania obowiązującego prawa i być opiniowany w MPWiK gdy zawiera elementy wykraczające poza zakres PZT.

2.1. Załączniki Projektu Budowlanego

1. warunki techniczne MPWiK,
2. wymagania wynikające z ww. warunków (m.in. akt notarialny dot. służebność przesyłu, opinie, zgody),
3. protokół z narady koordynacyjnej wraz z załącznikiem graficznym,
4. wymagania wynikające z ww. protokołu,
5. uzgodnienia z zarządcami terenu, przez który przebiegają sieci (np. zarządca drogi, tereny wojskowe, PKP),
6. uzgodnienia i opinie, pozwolenia oraz inne dokumenty i decyzje wynikające z obowiązujących przepisów wydane przez stosowne organy,
7. informacja BIOZ.

3. Projekt Techniczny

Projekt Techniczny /PT/ opiniowany w MPWiK powinien spełniać wymagania obowiązującego prawa i zawierać minimum:

3.1 Część opisowa:

1. Informacje analogiczne do przedstawionych w PZT,
2. Informacje o podstawie projektowania (dokumenty źródłowe),
3. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego,
4. Rozwiązania technologiczne, w tym:
 - uzbrojenie projektowanej sieci,

- obliczenia i dobór urządzeń specjalnych (zawory redukcyjne, przepompownie, kaskady, syfony, itp.),
 - obliczenia hydrauliczne sieci – jeśli wymagane.
5. Rozwiązania konstrukcyjne, w tym obliczenia statyczne – gdy dotyczy,
 6. Rozwiązania inne branżowe – gdy dotyczy,
 7. Zabezpieczenia obiektów znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanych sieci, w tym uwzględnienie zaleceń wynikających z protokołu z narady koordynacyjnej,
 8. Analiza i wnioski z monitoringu dla sieci przebudowywanych (kopia raportu monitoringu załączona do egzemplarza archiwalnego MPWiK). Opis projektowanego rozwiązania, zastosowane materiały, sposób realizacji – wytyczne i wymagania dotyczące montażu i układania rur w wykopie, zagęszczenia gruntu, uzasadnienie przyjętych rzędnych posadowienia,
 9. Wytyczne realizacji inwestycji, w tym:
 - roboty ziemne,
 - wytyczne w zakresie zabezpieczenia i odwodnienia wykopów,
 - roboty budowlane i montażowe,
 - sposób włączenia do czynnej sieci wodociągowej/ kanalizacyjnej,
 - sposób likwidacji istniejącego wodociągu/ kanalizacji (o ile występuje),
 - wytyczne w zakresie etapowania realizacji inwestycji wraz z ewentualnymi obejściami tymczasowymi.
 10. Kontrola jakości, nadzór, odbiór robót - wytyczne i wymagania.

3.2 Część rysunkowa:

1. Plan sytuacyjny w skali 1:500 z danymi technicznymi projektowanej sieci i urządzeń, tożsamy z planem sytuacyjnym PZT,
2. Schemat hydrauliczny sieci/plan zlewni na podstawie koncepcji/programu stanowiącego podstawę projektowania wodociągu/kanalizacji – gdy dotyczy,
3. Profile podłużne sieci określające jej wysokościowy układ z uwzględnieniem istniejącej i projektowanej niwelety terenu oraz skrzyżowań z infrastrukturą podziemną,
4. Szczegół włączenia do czynnej/projektowanej sieci wodociągowej/kanalizacyjnej,
5. Technologiczne rysunki szczegółowe komór, studzienek i innych obiektów występujących w opracowaniu w skali 1:50 – 1:20 (ze zwymiarowanym i opisanym uzbrojeniem),
6. Rysunek posadowienia sieci w wykopie - przekrój porzecznym wykopu z uwzględnieniem konstrukcji drogi,
7. Tabela zestawienie studni rewizyjnych,
8. Rysunki konstrukcyjne studzienek (komór), bloków oporowych i podporowych oraz innych obiektów projektowanych na sieciach,
9. Rysunki konstrukcyjne przejść przewodów przez przeszkody naturalne i sztuczne,
10. Schematy montażowe węzłów sieci wodociągowej z uwzględnieniem kształtek, rodzaju połączeń oraz bloków oporowych,
11. Rozwiązanie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia.

W szczególnych przypadkach zgodnie z *Rozdziałem I pkt.3 i Rozdziałem III pkt.3* należy wykonać projekt konstrukcyjny.

4. Dokumenty poprzedzające realizację przyłączenia do istniejących sieci wodociągowej i/lub kanalizacji sanitarnej.

MPWiK może zaopiniować dokumenty poprzedzające realizację przyłączenia, jeżeli:

- Inwestor realizujący przyłączenie zwróci się do MPWiK z wnioskiem o ich zaopiniowanie,
- Dokumenty formalno-techniczne będą tego wymagały.

Dokumenty wymagające opiniowania należy złożyć do MPWiK w dwóch egzemplarzach

Minimalne wymagania dotyczące składanej do zaopiniowania dokumentacji:

4.1 Załączniki

- warunki techniczne MPWiK,
- protokół z narady koordynacyjnej wraz uzgodnieniem usytuowania – jeżeli jest wymagany,
- zgody i wymagania osób trzecich, w tym: właścicieli nieruchomości przez które przebiega przyłącze oraz zarządcy drogi – gdy dotyczy,
- uzgodnienia i opinie, pozwolenia oraz inne dokumenty i decyzje wynikające z obowiązujących przepisów wydane przez stosowne organy – gdy dotyczy.

4.2 Część opisowa

- dane techniczne projektowanych przewodów i uzbrojenia,
- dobór wodomierza,
- dobór pompowni– gdy dotyczy.

4.3 Część graficzna

- plan sytuacyjny z lokalizacją obiektu, z uwzględnieniem: istniejącego i projektowanego uzbrojenia terenu ,niezbędnych profili podłużnych przyłączy, spadków, przekrojów przewodów oraz charakterystycznych rzędnych, wymiarów i odległości wraz z usytuowaniem wodomierza,
- dla przyłączy wodociągowych należy załączyć rysunek rzutu pomieszczenia na wodomierz lub studzienki wodomierzowej z wrysowanym, zwymiarowanym zestawem wodomierzowym, z uwzględnieniem zabezpieczenia przed przepływem zwrotnym zgodnie z normą,
- dla przyłączy kanalizacyjnych, w przypadku projektowania urządzeń podczyszczających ścieki sanitarne, pompowni ścieków lub urządzeń przeciwwzalewowych – należy załączyć rysunki ze wskazaniem lokalizacji tych urządzeń,
- rysunek konstrukcyjny studzienki wodomierzowej i kanalizacyjnej - dla rozwiązań nietypowych.

Ponadto dla obiektów innych niż zabudowa jednorodzinna (m.in. zabudowa wielorodzinna, usługowa, produkcyjna, użyteczności publicznej itp.) do dokumentacji należy załączyć:

- PZT/PAB w zakresie gospodarki wodno-ściekowej z uwzględnieniem zabezpieczeń p.poż.

- obliczenia zapotrzebowania wody z uwzględnieniem celów socjalno-bytowych, technologicznych i p.poż.
- dobór wodomierza, typu zaworu antyskażeniowego oraz średnicy przyłącza wodociągowego,
- obliczenia ciśnienia wymaganego dla najbardziej niekorzystnego punktu poboru wody dla instalacji socjalno - bytowej, technologicznej i p.poż. względem ciśnienia dyspozycyjnego w sieci miejskiej.
- obliczenia i dobór urządzeń podczyszczających ścieki sanitarne, dobór pompowni ścieków – gdy dotyczy.

Rozdział VI – PODSTAWOWE ODLEGŁOŚCI SKRAJNI PRZEWODÓW SIECI WOD. - KAN. OD OBIEKTÓW BUDOWLANYCH I ZIELENI

Podstawowe odległości skrajni przewodów sieci kanalizacyjnej od obiektów budowlanych i zieleni

1	Obiekt budowlany lub zieleni		Odległość skrajni przewodu sieci kanalizacyjnej	
	rodzaj	miejsce odniesienia dla określenia odległości	grawitacyjnej	ciśnieniowej, podciśnieniowej i przewodów tłocznych
1	2	3	4	5
1.	Budynki, linia zabudowy	Linia rzutu ławy fundamentowej, linia zabudowy na podkładzie geodezyjnym	4,0	1,5
2.	Ogrodzenia, linie rozgraniczające	Linia ogrodzenia, linia określona na podkładzie geodezyjnym	1,5	1,0
3.	Stacje paliw	Linie krawędzi zbiorników	3,0	1,5
4.	Stacje redukcyjne gazu	Granica terenu	3,5	1,5
5.	Mosty, wiadukty	Linia krawędzi konstrukcji podporowych	4,0	2,0
6.	Tory kolejowe ułożone: a) na poziomie terenu - magistralne - lokalne i bocznic	Skrajna szyna toru	5,0 3,0	
	b) poniżej terenu w wykopie: - magistralne - lokalne i bocznic	Górna krawędź wykopu	5,0 3,0	
	c) na nasypach: - magistralne - lokalne i bocznic	Podstawa nasypu	5,0 3,0	
7.	Obszary kolejowe	Granica obszaru	Wg rozporządzenia Dz. U. 08.153.955	
8.	Linie energetyczne kablowe	Oś kabla	0,8	0,6
9.	Słupy trolejbusowe i energetyczne	Krawędź fundamentu słupa, podpory	2,0	
10.	Słupy oświetlenia parkowego	Krawędź fundamentu słupa, podpory	1,0	
11.	Fotoradary	1,5		
12.	Linie teletechniczne: - linie kablowe - kanalizacja kablowa - linie słupowe	Oś kabla Krawędź konstrukcji Oś słupa	0,8 0,8 1,0	0,6 0,6 0,7
13.	Przewody wodociągowe: - DN ≤ 300 - 300 < DN ≤ 500 - DN > 500	Skrajnia rury	1,2 1,4 1,7	0,6 0,8 0,9
1	2	3	4	5
14.	Sieci ciepłownicze: - kanałowe - preizolowane	Krawędź podstawy kanału Skrajnia rury	1,4 1,2	0,7 0,6
15.	Przewody gazowe	1,5*		

Wytyczne techniczne do projektowania i realizacji sieci, przyłączy oraz urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych.

16.	Drogi	Krawędź drogi rowu odwadniającego	0,8	0,6
17.	Jezdnie ulic	Krawężnik ulic	1,2	0,8
18.	Drzewa: - istniejące - pomniki przyrody	Punkt środkowy drzewa	2,0 15,0	

* - lub zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. 2013 poz. 640).

Podstawowe odległości skrajni przewodów sieci wodociągowej od obiektów budowlanych i zieleni

Lp.	Obiekt budowlany lub zieleń		Odległość skrajni przewodu sieci wodociągowej o średnicy [m]		
	rodzaj	Miejsce odniesienia dla określenia odległości	DN < 300	300 ≤ DN ≤ 500	DN > 500
1	2	3	4	5	6
1.	Budynki, linia zabudowy	Linia rzutu ławy fundamentowej, linia zabudowy na podkładzie geodezyjnym	1,5	3,0	5,0
2.	Ogrodzenia, linie rozgraniczające	Linia ogrodzenia, linia określona na podkładzie geodezyjnym	1,0	1,5	1,5
3.	Stacje paliw	Linie krawędzi zbiorników	1,5	3,0	5,0
4.	Stacje redukcyjne gazu	Granica terenu	1,5	3,0	5,0
5.	Mosty, wiadukty	Linia krawędzi konstrukcji podporowych	2,0	4,0	5,0
6.	Tory kolejowe ułożone: a) na poziomie terenu - magistralne - lokalne i bocznice	Skrajna szyna toru	5,0 3,0		
	b) poniżej terenu w wykopie: - magistralne - lokalne i bocznice	Górna krawędź wykopu	5,0 3,0		
	c) na nasypach: - magistralne - lokalne i bocznice	Podstawa nasypu	5,0 3,0		
7.	Obszary kolejowe	Granica obszaru	Wg rozporządzenia Dz. U. 08.153.955		
8.	Linie energetyczne kablone	Oś kabla	0,7	0,8	1,0
9.	Słupy trolejbusowe i energetyczne	Krawędź fundamentu słupa, podpory	2,0		
10.	Słupy oświetlenia parkowego	Krawędź fundamentu słupa, podpory	0,8		
11.	Fotoradary		1,5		
12.	Linie teletechniczne: - linie kablone - kanalizacja kablona - linie słupowe	Oś kabla Krawędź konstrukcji Oś słupa	0,6 0,6 0,7	0,7 0,7 0,8	0,8 0,8 1,0
1	2	3	4	5	6
13.	Kanalizacja: - kanały - przewody tłoczne	Skrajnia rury	1,2 0,6	1,4 0,8	1,7 0,9
14.	Sieci ciepłownicze: - kanałowe	Krawędź podstawy kanału Skrajnia rury	0,7	0,8	1,0

	- preizolowane		0,6	0,8	0,9
15.	Przewody gazowe		1,0*		
16.	Drogi	Krawędź drogi i rowu odwadniającego	0,6	0,8	1,2
17.	Jezdnie ulic	Krawężnik ulic	0,8	0,9	1,0
18.	Parkingi dla samochodów	Granica terenu	0,8	1,0	1,5
19.	Drzewa: - istniejące - pomniki przyrody	Punkt środkowy drzewa	2,0 15,0		

* - lub zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. 2013 poz. 640).

Odległość skrajni przewodów sieci kanalizacyjnej od gazociągów układanych w ziemi

Usytuowanie przewodów kanalizacyjnych w stosunku do pomieszczeń	Ciśnienie nominalne gazociągu (MPa)							
	Powyżej 0,4 do 1,2		Powyżej 1,2 do 2,5		Powyżej 2,5 do 10			
	Wymiar nominalny gazociągu							
	DN≤300	DN>300	DN≤300	DN>300	DN≤300	300<DN≤500	500<DN≤800	DN>800
Odległość [m]								
Przewody kanalizacyjne mające bezpośrednie połączenie z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt	10	10	15	15	15	20	20	25
Przewody kanalizacyjne, nie mające połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt	1	3	1	5	5	7	8	8

Rozdział VII – WARUNKI ODBIORU I PRZEJĘCIA DO EKSPLOATACJI

1. Wymagania ogólne

Realizacja sieci i przyłączy wodociągowych i kanalizacji sanitarnej powinna odbywać się przy udziale MPWiK.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych Inwestor powinien dokonać zgłoszenia do MPWiK, załączając pozwolenie na budowę lub potwierdzenie przyjęcia zgłoszenia, (o ile dokumenty takie będą wymagane przepisami prawa) numer uzgodnienia MPWiK projektu lub dokumenty opracowane zgodnie z Prawem Budowlanym oraz informacje o osobach realizujących roboty i nadzorujących ich wykonanie.

W przypadku przesłania zgłoszenia w wersji elektronicznej do zgłoszenia załączyć ww. dokumenty w formacie pdf.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca składa do MPWiK Sp. z o.o. w Lublinie wnioski/wnioski o zatwierdzenie materiałów, które będą użyte do budowy sieci, przyłączy oraz urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych. Wniosek musi zawierać: nazwę producenta, nazwę wyrobu, typ/model, atest PZH (jeśli dotyczy urządzeń wodociągowych).

Włączenie przyłączy do sieci realizowane jest przez Wykonawcę, za zgodą i pod nadzorem MPWiK.

Prace odbiorowe powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie zastosowane materiały muszą odpowiadać wymaganiom ustawy o wyrobach budowlanych i rozporządzeniach wykonawczych.

2. Odbiory techniczne częściowe sieci i przyłączy

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

- Sprawdzenia zgodności wykonania z projektem uzgodnionym z MPWiK
- 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 i fizykochemiczna (w zakresie wolnego chloru) sieci wodociągowej.
- Próba szczelności sieci kanalizacji sanitarnej.

Do odbioru przepompowni dołączyć protokół rozruchu i umowę o dostawę energii.

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 MPWiK.

Po uzyskaniu wyników prób bakteriologicznych i fizykochemicznych zgodnych z wartościami dopuszczalnymi w aktualnie obowiązującym Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi oraz po

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

3.Odbiory techniczne końcowe sieci i przyłączy

3.1. Diagnostyka przedodbiorowa sieci i przyłączy wod-kan:

Przed zgłoszeniem inwestycji wod-kan do odbioru technicznego końcowego należy przedłożyć w MPWiK wynik diagnostyki:

- a) dla sieci wodociągowej – potwierdzenie ciągłości ułożenia taśmy ostrzegawczo lokalizacyjnej oraz nadania numerów uzbrojenia (zasuw sieciowych i hydrantów)
- b) dla sieci kanalizacyjnej – wynik inspekcji CCTV kanału potwierdzający prawidłowość jego wykonania i wyniki próby szczelności oraz potwierdzenie ciągłości ułożenia taśmy ostrzegawczo – lokalizacyjnej dla rurociągów tłocznych.

Kanał monitorowany musi być czysty, a czyszczenie kanału powinno być wykonane metodą hydrodynamiczną.

Za pozytywny wynik przeglądu stanu przewodów kamerą CCTV uznaje się, gdy wykonana sieć kanalizacyjna nie będzie posiadała zastoisk wody i uszkodzeń mechanicznych, uszczelki na połączeniach rur umieszczone będą w miejscach do tego przeznaczonych, a bose końce rur będą osadzone prawidłowo w kielichach (brak przerw na styku połączeń dwóch rur – dopuszczalna tylko przerwa dylatacyjna, tj. wynikająca z rozszerzalności termicznej materiału). Niedopuszczalne są ponadnormatywne spłaszczenia oraz ślady (odbarwienia) świadczące o odkształceniach, nawet jeśli elastyczny materiał rurociągu powrócił do prawidłowej geometrii. W systemach kanalizacji grawitacyjnej użycie rur zgrzewanych jest dopuszczalne jedynie pod warunkiem usunięcia (wyfrezowania) wypływek wewnątrz rurociągu.

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości Wykonawca zobowiązany jest do dokonania naprawy uszkodzonych odcinków i usunięcia wszystkich zdiagnozowanych usterek.

Podstawę do wykonania diagnostyki tj. sprawdzenia ułożenia taśmy na sieci wodociągowej i wykonania monitoringu sieci kanalizacyjnej stanowi przygotowana przez MPWiK (Dział Mapy Numerycznej) mapa przedstawiająca:

- dla wodociągu - naniesioną trasę sieci z wrysowanymi elementami uzbrojenia (zasuwy, hydranty),
- dla kanalizacji – trasę kanału z oznaczeniem studzienek kanalizacyjnych unikalnymi indeksami wygenerowanymi zgodnie z bazą danych sieci wod.-kan. MPWiK

W celu opracowania ww. mapy Wykonawca Robót Budowlanych po potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru przygotowania inwestycji wod.-kan. do wykonania diagnostyki winien dostarczyć do MPWiK (Dział Techniczny w przypadku inwestorów zewnętrznych, Dział Mapy Numerycznej dla inwestycji MPWiK) następujące materiały:

- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą z rozrysowanymi komorami z uzbrojeniem, opisanymi średnicami zasuw i typów hydrantów dla sieci wodociągowej komplet szkiców połowych w wersji papierowej lub w wersji elektronicznej (pdf, jpg),
- mapę inwentaryzacji w pliku dxf (dwg) lub geotif, otrzymaną z MODGiK wraz z plikiem samowpasującym (format dan lub tfw) zlokalizowaną we współrzędnych geodezyjnych 2000, zapisane na nośniku CD lub przesłane e-mailem na adres mapa@mpwik.lublin.pl. Zaleca się kompresowanie plików przekraczających rozmiar 1 MB przesyłanych pocztą do formatu zip. Wyklucza się tworzenie pliku tif poprzez skanowanie papierowej mapy inwentaryzacji.

- w inwentaryzacji geodezyjnej lub szkicach roboczych prosimy o podawanie następujących informacji:
 - a) przyjętego układu odniesienia (Kronsztad 60 czy PL-EVRF2007-NH),
 - b) średnicy nominalnej przewodów wraz z grubością ścianki,
 - c) w przypadku włączeń przyłączy wod-kan. za pomocą trójników, siodeł lub opasek – rzędnych włączenia do sieci,
 - d) rzędnych studni, kaskad, wlotów i wylotów dla sieci kanalizacyjnej,
 - e) w przypadku gdy przyłącza wod-kan. są zakończone korkiem - rzędnych korków.

Uwaga:

W szczególnych przypadkach dopuszcza się przygotowywanie map do diagnostyki na podstawie poniższych, dostarczonych łącznie, materiałów roboczych:

- a) geodezyjnych szkiców polowych (pdf, jpg) z numerami pikiet i plikiem tekstowym (txt) ze współrzędnymi pikiet w układzie geodezyjnym 2000,
- b) roboczej inwentaryzacji powykonawczej w wersji wektorowej w formacie dxf lub dwg zlokalizowanej we współrzędnych układu geodezyjnego 2000.

Dodatkowo, jako uzupełnienie danych wymienionych w punkcie a) i b) należy przesłać projekt powykonawczy w wersji papierowej lub w formacie dwg z naniesionymi rzeczywistymi danymi średnic, materiałów i rzędnych studni oraz kaskad, wlotów i wylotów kanału.

Powyższe dane należy dostarczyć na nośniku CD lub przesłać e-mailem na adres mapa@mpwik.lublin.pl

Pliki mapy inwentaryzacji w formacie geotif, dxf (dwg) oraz szkice polowe w wersji elektronicznej mogą być przekazywane bezpośrednio do Działu Mapy Numerycznej przez geodetę wykonującego pomiar inwentaryzacyjny.

Zasady dotyczące wykonywania odbiorowego monitoringu CCTV sieci kanalizacyjnych za pomocą zdalnie sterowanej kamery

1. Kanały przed wykonaniem inspekcji CCTV muszą być wyczyszczone hydrodynamicznie (nie mogą zawierać jakichkolwiek osadów)
2. Rejestrowany obraz powinien być ostry i wyraźny, a obiektyw kamery niezaparowany i czysty
3. Inspekcję CCTV należy wykonać na całej długości analizowanego (zaprojektowanego/wykonanego) odcinka (od studni do studni, do pompowni, do wylotu, do budynku itp.)
4. Rejestrowanie należy rozpocząć w środku studni początkowej, a zakończyć w środku studni końcowej (w obu przypadkach należy przeprowadzić obserwację całej studni wykonując obrót głowicy kamery w odpowiednim tempie pozwalającym na zauważenie ewentualnych nieprawidłowości).
5. Inspekcja musi być przeprowadzona zgodnie z Polską Normą nr PN-EN 13508-2 w odpowiednim tempie, aby umożliwić obserwację wszystkich elementów kanału. Podczas poruszania się kamery obiektyw winien być skierowany w przód w kierunku osi kanału. Obserwacja potencjalnych uszkodzeń (pęknięć, wystających uszkiełek, odkształceń, uszkodzeń wykładziny, uszkodzeń powierzchni ścian, wrastających korzeni, odłożonych i przyczepionych osadów, przeszkód, braków liniowości, miejsc infiltracji i eksfiltracji itp.) powinna być prowadzona w odpowiednim tempie w stopniu pozwalającym na określenie wielkości nieprawidłowości. Wszystkie anomalie muszą zostać udokumentowane zdjęciem

w raporcie z inspekcji wykonanym zarówno z perspektywy jak i w zbliżeniu. Złącza należy sprawdzić poprzez dokładny obrót głowicy kamery o 360°, wykonany w tempie pozwalającym na weryfikację jego jakości. Dopuszczalna jest inspekcja skanerami 3D.

6. Każde pierwsze ocechowanie rur wewnątrz przewodu oraz kolejne ocechowania w przypadku zmiany materiału, średnicy lub producenta należy ukazać w sposób umożliwiający jego przeczytanie
7. Podczas całej inspekcji CCTV musi być rejestrowany bieżący pomiar długości odcinka widoczny na nagraniu video, a rejestracja danego odcinka kanału powinna odbywać się jednym ciągiem bez przerw. Na początku każdego materiału filmowego winna się pojawić informacja o danych nagłówkowych odcinka. W trakcie inspekcji, na obrazie video musi być stale prezentowana nazwa odcinka, typ i średnica kanału, kierunek inspekcji oraz licznik metrów.
8. Kodowanie informacji nagłówkowych oraz opisów obserwacji musi być przeprowadzone zgodnie z normą PN-EN 13508-2
9. Dane nagłówkowe inspekcji CCTV kanału powinny zawierać:
 - identyfikację odcinka rurociągu (w formacie: *Ulica indeks_górny indeks_dolny* np.: „Jasna S2344 S2345”)
 - oznaczenie węzłów początkowego i końcowego (*indeks_górny, indeks_dolny*)
 - kierunek inspekcji (*zgodny ze spadkiem kanału lub przeciwny do spadku*)
 - datę inspekcji
 - miejsce inspekcji (miasto, ulica, ewentualnie nr posesji o ile inspekcja dot. przyłącza)
 - nazwę firmy wykonującej inspekcję CCTV ora zleceniodawcę
 - dane techniczne kanału: typ (ks, kd), profil (kołowy, jajowy itp.), średnicę (ew. wysokość i szerokość), funkcję (grawitacyjny, tłoczny itp.), materiał (beton, kamionka, PP, PCV itp.)
10. Raport inspekcyjny powinien zawierać:
 - raport z inspekcji (zawierający dane nagłówkowe odcinka oraz raport video uszeregowany wg odległości i liczników video, uwzględniający wszystkie obserwacje z danego odcinka kanału zgodnie z systemem kodowania inspekcji PN-EN 13508-2 oraz wykonane zdjęcia uszkodzeń)
 - graficzny raport spadków (wykres musi zawierać oś X obrazującą długość inspekcji w mb oraz oś Y obrazującą rzeczywiste rzędne kanału przy czym, wartości dopuszczalne są jednostki na osi Y 0,01-0,10m, natomiast wartość minimalna i maksymalna na osi Y może się różnić maksymalnie o jedną jednostkę powyżej rzędnej górnej wlotu kanału i o jedną jednostkę poniżej rzędnej dolnej wylotu kanału)
 - zestawienie inspekcji całego zadania (zawierające nazwy odcinków, daty inspekcji, długości odcinków, stan kanału, materiał, średnicę i sumę długości)
 - mapę w skali 1:500 lub 1:1000 (z zaznaczonym zakresem inspekcji oraz studzienkami oznaczonymi unikalnymi indeksami wygenerowanymi w branżowej bazie danych sieci wod-kan MPWiK w Lublinie)
11. Wraz z raportem należy dostarczyć nośnik danych w postaci płyty CD, DVD lub pendrive'a zawierający:
 - zapis video inspekcji (dla każdego odcinka musi być osobny plik video, nazwa pliku video musi być zgodna z nazwą odcinka w raporcie, dopuszczalne formaty plików video mpg lub ipf, standard video MPEG-4 lub VOB, minimalna dopuszczalna rozdzielczość obrazu 720x576)

- niezbędne kodeki do odtworzenia materiału wideo w systemie Windows 10
 - plik importowy z danymi z inspekcji (w formacie *.iml lub *.i32, zgodnym z obowiązującym w MPWiK w Lublinie standardzie IKAS Evolution)
- Wszystkie informacje i zapisy w raportach oraz plikach importowych winny być w języku polskim

3.2. Protokół odbioru końcowego sieci i przyłączy wod-kan:

Protokół odbioru technicznego końcowego podpisywany jest przez Inwestora, Kierownika budowy, Inspektora Nadzoru i przedstawiciela MPWiK.

Warunkiem dokonania odbioru technicznego końcowego są zaakceptowane wyniki odbioru technicznego częściowego i złożone poniższe dokumenty:

1. Potwierdzenie ustanowienia służebności przesyłu dla sieci lokalizowanych poza miejskimi pasami drogowymi.
2. Pozwolenie na budowę lub potwierdzenie przyjęcia zgłoszenia (o ile dokumenty takie będą wymagane przepisami prawa).
3. Projekt powykonawczy lub kopie rysunków Projektu Budowlanego z naniesionymi ewentualnymi zmianami (w sposób widoczny – kolorem czerwonym) potwierdzone przez Kierownika budowy.
4. Oświadczenie Kierownika budowy o zgodności wykonania z projektem.
5. Powykonawcza branżowa inwentaryzacja geodezyjna w wersji papierowej – oryginał (2 egz., dla odbiorów realizowanych w ramach FS – 3 egz.) z pełnym uzbrojeniem terenu oznaczona pieczętą będącą potwierdzeniem przyjęcia inwentaryzacji do zasobów ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej oraz robocze geodezyjne szkice powykonawcze (1 egz.).
6. Wersja elektroniczna mapy syt.-wys., na której opracowywana jest inwentaryzacja, w pliku geotif utworzonym z mapy wektorowej otrzymanej z MODGiK wraz z plikiem samowpasowującym (format dan) we współrzędnych geodezyjnych 2000, zapisane na nośniku CD lub przesłane e-mailem na adres mapa@mpwik.lublin.pl, **w dowolnym terminie wyprzedzającym** spisanie protokołu odbioru. Dopuszcza się przekazanie mapy w wersji elektronicznej w formacie dxf lub dwg. Zaleca się kompresowanie plików przekraczających rozmiar 1 MB przesyłanych pocztą do formatu zip. Wyklucza się tworzenie pliku tif poprzez skanowanie papierowej mapy inwentaryzacji.
7. Protokół odbioru technicznego częściowego
8. Potwierdzenie ciągłości ułożenia taśmy ostrzegawczo – lokalizacyjnej
9. Protokół z wykonanej próby hydraulicznej sieci wodociągowej
10. Protokół z pomiarów wydajności i ciśnienia na hydrantach p.poż.
11. Protokół z próby bakteriologicznej i fizykochemicznej (w zakresie chloru wolnego) sieci wodociągowej
12. Zezwolenie na wpięcie do czynnej sieci wodociągowej
13. Protokół próby szczelności sieci kanalizacyjnej
14. Protokół z pozytywnego przeglądu stanu przewodów kamerą TV wg p.3.1.
15. Protokół z próby zagęszczenia gruntu
16. Protokół ze zgrzewania rur PE
17. Protokół izolacji kabli i ochrony przeciwporażeniowej.
18. Dokumentacja fotograficzna w formie cyfrowej (zdjęcia wykonanych węzłów połączeniowych i istotnych robót zanikowych).

19. Deklaracje właściwości użytkowych producenta, aprobaty techniczne, certyfikaty i atesty higieniczne PZH dla zastosowanych materiałów i wyrobów oraz świadectwa dopuszczające stosowanie materiałów w budownictwie na terenie Polski – znak B lub CE.
20. Potwierdzenie przez niezależny instytut zgodności rur PE 100 RC z PAS 1075:2009-4.
21. Protokół odbioru nawierzchni po robotach drogowych – jeśli Zarządca drogi taki wymóg postawił.
22. W przypadku rurociągów poddawanych renowacji – nagranie z przeglądów stanu przewodów kamerą TV przed i po renowacji, protokół utwardzania, protokół kontroli zgrzewów, wyniki badań próbek użytych materiałów zbadane w niezależnej jednostce badawczej w celu potwierdzenia zgodności rzeczywistych parametrów z deklarowanymi w projekcie.
23. Dokumentacja dotycząca przepompowni tj.:
 - DTR przepompowni,
 - DTR pomp,
 - instrukcje BHP prac przy przepompowni,
 - instrukcje obsługi z każdej branży,
 - instrukcje p.poż,
 - dokumentacje sterowników, lokalizacji modemu radiowego i anteny z dopuszczeniem, szafki sterowniczej

UWAGA: MPWiK zastrzega sobie prawo wskazania próbek do badań zastosowanego materiału na dowolnym etapie realizacji inwestycji.

Rozdział VIII – BIBLIOGRAFIA

1. PN-EN 1717: 2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
2. PN-EN 805: 2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
3. PN-EN 805: 2002/Ap1:2006P Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
4. PN-B-10725: 1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
5. PN-91/B-10728 Studzienki wodociągowe.
6. PN-85/B-01705 Obiekty i urządzenia ujęć wody. Terminologia.
7. PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja Zbiorniki. Wymagania i badania.
8. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
9. PN-ISO 4064-1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.
10. PN-ISO 4064-2 +Ad1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne (zastępuje normę PN-91 M-54910).
11. PN ISO 7858-1:1997 Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze sprzężone. Wymagania.
12. PN ISO 7858-2:1997 Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze sprzężone. Wymagania instalacyjne.
13. PN ISO 4064-2:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne.
14. PN-EN 545:2010 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań.
15. PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – Część 1: Postanowienia ogólne.
16. PN-EN 806-2:2005 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – Część 2: Projektowanie.

17. PN-EN 806-3:2006 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – Część 3: Wymiarowanie przewodów -- Metody uproszczone.
18. PN-EN 806-4:2010 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – Część 4: Instalacja.
19. PN-HD 60364-6Ł2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzenie.
20. PN-EN 806-5:2012 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – Część 5: Działanie i konserwacja.
21. PN-EN 295-1:2013-06 Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i połączeń.
22. PN-EN 295-2:2013-07 Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Część 2: Ocena zgodności i testowanie.
23. PN-EN 295-3:2012 Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Część 3: Metody badań.
24. PN-EN 295-4:2013-07 Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Część 4: Wymagania dotyczące adapterów, połączeń i złączy elastycznych.
25. PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Specyfikacja rur, kształtek i systemu.
26. PN-EN ISO 9969:2016-02 Rury z tworzyw termoplastycznych- Oznaczanie sztywności obwodowej.
27. PN-EN ISO 11296-1:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Część 1: Postanowienia ogólne.
28. PN-EN ISO 11296-3:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Część 3: Wykładzina z rur ściśle pasowanych.
29. PN-EN ISO 11296-4:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Część 4: Wykładzina z rur utwardzanych na miejscu.
30. PN-EN 1852-1:2018-02 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Polipropylen (PP) – Część 1 specyfikacje rur, kształtek i systemu.

31. PN-C-89224:2018-03 Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych – Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) – Warunki techniczne wykonania i odbioru
32. PN-EN ISO 6708: 1998 Elementy rurociągów. Definicja i dobór DN (wymiaru nominalnego)
33. PN-79/M-34033 Rurociągi pary i wody. Obliczanie grubości ścianek rur.
34. PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
35. PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
36. PN-B-02857:1982 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Przeciwpożarowe zbiorniki wodne. Wymagania ogólne
37. PN-B-02865: 1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa.
38. PN-B-02865/Ap1:1999 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa.
39. PN-EN-12845:2015-10 Stałe urządzenia gaśnicze. Automatyczne urządzenia tryskaczowe. Projektowanie, instalowanie i konserwacja.
40. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne- Część 1: Zasady ogólne.
41. PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne- Część 1: Zasady ogólne.
42. PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
43. PN-EN 12954:2004 Ochrona katodowa konstrukcji metalowych w gruntach lub w wodach– Zasady ogólne zasady i zastosowania dotyczące rurociągów.
44. PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
45. PN-EN 1610:2002/Ap1: 2007 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
46. PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
47. PN-EN 124-1: 2015-07 Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Część 1: Definicje, klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, właściwości użytkowe i metody badań.
48. PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
49. PN-EN 752:2008 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.

50. PN-EN 1671: 2001 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.
51. PN-EN 1091: 2002 Systemy zewnętrznej kanalizacji podciśnieniowej.
52. PN-EN 1917: 2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowym.
53. PN-EN 1295-1: 2002 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia. Część 1: Wymagania ogólne.
54. PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
55. PN-EN 12620+A1: 2010 Kruszywa do betonu.
56. PN-EN 206: 2014-04 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
57. PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków. Uzupełnienie PN-EN 1992-1-1:2008/Ap1:2010 P, PN-EN 1992-1-1:2008/AC:2011P, PN-EN 1992-1-1:2008/Ap2:2016-10P.
58. PN-EN 858-1:2005 Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością
59. PN-EN 858-1:2005/A1:2007 Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością
60. PN-EN 858-2: 2005 Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) Część 2: dobór wielkości nominalnych, instalowanie, użytkowanie i eksploatacja.
61. PN-92/B-10727 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne na terenach górniczych. Wymagania i badania przy odbiorze.
62. 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
63. PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe -Rodzaje dokumentów kontroli.
64. PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Kołnierze żeliwne.
65. PN-EN ISO 13479:2010 Rury z poliolefin do przesyłania płynów - Oznaczanie odporności na propagację pęknięć - Metoda badania powolnego wzrostu pęknięć w rurach z karbem.
66. PN-EN 1561:2012 Odlewnictwo - Żeliwo szare.
67. PN-EN 10088-2:2014-12 Stale odporne na korozję - Część 2: Warunki techniczne dostawy blach cienkich i grubych i taśm ze stali nierdzewnych ogólnego przeznaczenia.

68. PN-EN 10088-3:2015-01 Stale odporne na korozję - Część 3: Warunki techniczne dostawy półwyrobów, prętów, walcówki, drutu, kształtowników i wyrobów o powierzchni jasnej ze stali nierdzewnych ogólnego przeznaczenia.
69. PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej.
70. PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania.
71. PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 2: Kanalizacja sanitarna – Projektowanie układu i obliczenia.
72. PN-EN 12056-4:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 4: Pompownie ścieków – Projektowanie układu i obliczenia.
73. PN-EN 12056-5:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji.
74. PN-EN 13564-1 Urządzenia przeciwwzalewowe w budynkach – Część 1: Wymagania.
75. PN-M-74081:1998 Armatura przemysłowa – Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
76. PN-EN 15383+01:2013-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP) na bazie żywicy poliestrowej (UP) – Studzienki włączowe i niewłączowe.
77. PN-EN 13508-2: 2006 - Stan zewnętrznych systemów kanalizacyjnych- Część 2: System kodowania inspekcji wizualnej.
78. PN-EN 13598-1:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Nieplastyfikowany Poli(chlorek) winylu (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) – Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami niewłączowymi.
79. PN-EN 13598-2:2016-09 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Nieplastyfikowany Poli(chlorek) winylu (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) – Część 2: Specyfikacje studzienek włączowych i niewłączowych instalowanych w obszarach ruchu kołowego głęboko pod ziemią.
80. Zeszyt nr 1 Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem. Opracowanie czerwiec 2001.

81. Zeszyt nr 3 Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych. Opracowanie wrzesień 2001.
82. Zeszyt nr 9 Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Opracowanie sierpień 2003.
83. Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków. Karl i Klaus Imhoff Poradnik Oficyna Wydawnicza Projprzem-EKO Bydgoszcz 1996
84. ATV-A-117 ATV-Regelwerk Abwasser. Wytyczne wymiarowania, ukształtowania i eksploatacji zbiorników retencyjnych.
85. ATV-A-127 ATV-Regelwerk Abwasser. Wytyczne dla obliczeń statycznych kanałów i sieci odwadniających.
86. Instrukcje eksploatacji wodomierzy opracowane przez producentów
87. Wodociągi i kanalizacja. Projektowanie, montaż, eksploatacja, modernizacja. Wydawnictwo Verlag Dashofer Sp. z o.o. Zespół autorów pod redakcją prof. Waldemara Żuchowskiego.