

**MIEJSKIE SIECI I PRZYŁĄCZA
ORAZ
OBIEKTY I URZĄDZENIA
WODOCIĄGOWE I KANALIZACYJNE**

**Wytyczne
projektowania i budowy**

SPIS TREŚCI

I. WPROWADZENIE.....	6
1. Przedmiot Wytycznych.....	6
2. Zakres Wytycznych.....	6
3. Podstawa opracowania Wytycznych.....	6
II. ZASADY OPRACOWANIA I UZGADNIANIA DOKUMENTACJI.....	6
1. Dokumentacja projektowa	7
1.1. Dokumentacja projektowa sieci wodociągowych i kanalizacyjnych	7
1.1.1. Dokumentacja projektowa jednostadiowa	7
1.1.2. Dokumentacja sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w terenach prywatnych	11
1.1.3. Dokumentacja projektowa dla renowacji sieci	11
1.2. Dokumentacja projektowa dla pompowni ścieków i rurowodów tłocznych.....	12
1.3. Dokumentacja dla przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych do nieruchomości.....	13
2. Uzgodnienia dokumentacji projektowej	14
2.1. Forma dokumentacji projektowej	14
2.2. Termin wydawania uzgodnień.....	14
2.3. Ważność uzgodnień.....	14
3. Informacje o istniejących i projektowanych sieciach i przyłączach wod.-kan.....	14
III. OGÓLNE ZALECENIA DLA PROJEKTOWANIA SIECI I PRZYŁĄCZY WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH.....	14
1. Minimalne odległości dla sieci i przyłączy wod.-kan. od innych sieci i urządzeń.....	14
2. Ogólne warunki projektowania sieci i przyłączy wod.-kan.....	15
IV. SIEĆ WODOCIĄGOWA.....	16
1. Ogólne warunki projektowania sieci wodociągowej	16
2. Materiały do budowy sieci wodociągowej	16
2.1. Materiały do budowy magistralnych sieci wodociągowych.....	16
2.2. Materiały do budowy rozdzielczej sieci wodociągowej.....	17
3. Uzbrojenie sieci wodociągowej	18
3.1. Uzbrojenie na przewodach magistralnych	18
3.1.1. Przepustnice	18
3.1.2. Wstawki montażowe	19
3.1.3. Odwodnienia.....	19
3.1.4. Odpowietrzniki	19
3.1.5. Kompensatory	19
3.2. Uzbrojenie przewodów rozdzielczych	19
3.2.1. Zasuwy	19
3.2.2. Hydranty	21
3.2.3. Hydranty podziemne.....	22
3.2.3.1. Hydranty nadziemne.....	22
3.3. Kolizje i skrzyżowania sieci wodociągowych, oznakowanie, itp.	23
3.3.1. Kolizje z siecią ciepłowniczą.....	23
3.3.2. Przejścia pod jezdniami, torami kolejowymi i tramwajowymi	23
3.3.3. Przejścia pod mostami	23
3.3.4. Taśmy ostrzegawcze - lokalizacyjne	24
3.3.5. Oznakowanie uzbrojenia	24
3.3.6. Zabezpieczenie skrzynek zasuw i hydrantów przed osiadaniami.....	24
V. SIEĆ KANALIZACYJNA.....	24
1. Ogólne zasady projektowania sieci kanalizacyjnej	24

2. Lokalizacja	25
3. Minimalne przykrycie	25
4. Minimalne średnice kanałów	25
5. Minimalne spadki kanałów	25
6. Materiały do budowy kanałów	25
6.1. Komory, studnie rewizyjne i rozprężne	26
6.2. Trójniki	27
6.3. Włazy kanałowe	27
6.4. Obiekty specjalne	31
6.5. Kolizje sieci kanalizacyjnej	31
6.6. Przepompownie ścieków	31
VI. WYKONAWSTWO SIECI WOD.-KAN.	31
1. Uwagi dotyczące wykonywania prac na czynnej sieci wodociągowej	31
2. Uwagi dotyczące wykonywania prac na czynnej sieci kanalizacyjnej	32
3. Techniki bezrozkopowe modernizacji sieci wod.-kan.	32
VII. WYMAGANIA PRZY ODBIORZE SIECI WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACYJNEJ	34
1. Wymagania ogólne	34
2. Odbiory	34
3. Przejęcia do eksploatacji	35
3.1. Dokumentacja przy przejściu do eksploatacji	35
3.1.1. Dokumentacja w wersji elektronicznej	36
4. Przejęcia na majątek MPWiK sieci od Inwestorów zewnętrznych	37
4.1. Zestawienie oraz kolejność ułożenia dokumentów przekazywanych do MPWiK przez inwestorów zewnętrznych	37
4.1.1. Dokumentacja w wersji elektronicznej	38
VIII. PRZEPOMPOWNIE ŚCIEKÓW ORAZ KANAŁY TŁOCZNE	39
1. Przepompownie ścieków	39
1.1. Ogólne wytyczne	39
2. Rurociągi tłoczne	41
2.1. Ogólne wytyczne projektowania rurociągów tłocznych	41
3. Wymagania budowlano-konstrukcyjne	42
4. Inne wymagania	43
IX. PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE I KANALIZACYJNE	43
1. Ogólne zasady projektowania przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych	43
1.1. Warunki zawarcia umowy o zaopatrzenie w wodę i odprowadzanie ścieków z osobami korzystającymi z lokali w budynkach wielolokalowych oraz montażu zestawu wodomierza lokalowego (odliczającego)	43
2. Przyłącza wodociągowe	44
2.1. Minimalne przykrycie przyłączy wodociągowych na terenie nieruchomości	44
2.2. Średnice i materiały dla przyłączy wodociągowych	44
2.3. Włączenia przyłączy do sieci wodociągowej	44
2.3.1. Taśmy lokalizacyjne	45
2.4. Wodomierze	49
2.4.1. Zasady doboru wodomierza	49
Wytyczne dotyczące doboru wodomierza zamieszczone są na stronie internetowej MPWiK.	49
2.4.2. Lokalizacja i montaż zestawu wodomierzowego	49
2.4.2.1. Studnie wodomierzowe	49
2.4.3. Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem	50

2.5. Wymiana przyłączy	50
2.6. Uziomy naturalne	50
2.7. Przyłącza tymczasowe	51
2.8. Nawodnione instalacje ppoż.	51
3. Przyłącza kanalizacyjne	51
3.1. Średnice przyłączy kanalizacyjnych	51
3.2. Materiał do budowy przyłączy kanalizacyjnych	51
3.3. Włączenia do kanałów	51
3.4. Podłączenia do nieruchomości odprowadzających ścieki przemysłowe	53
3.4.1. Studzienki schładzające	55
X. ENERGETYKA I AUTOMATYKA.....	56
1. Branża elektryczna	56
1.1. Dokumentacja dla układów energetycznych	56
1.1.1. Dokumentacja projektowa wykonawcza w branży elektrycznej i branżach pokrewnych	56
1.2. Wymagania ogólne branży elektrycznej.....	61
1.3. Wymagania szczegółowe branży elektrycznej.....	62
1.4. Efektywność energetyczna	64
1.4.1. Wymagania efektywnościowe dotyczące urządzeń.....	64
1.4.1.1. Silniki elektryczne oraz silniki stanowiące część innych produktów	64
1.4.1.2. Pompy cyrkulacyjne i obiegowe.....	64
1.4.1.3. Instalacje i urządzenia klimatyzacyjne.....	64
1.4.1.4. Transformatory mocy.....	65
1.4.1.5. Pompy do wody i ścieków	65
1.5. Przyłączenia do sieci energetycznej MPWiK	66
1.5.1. Włączenia nowych urządzeń, rozdzielnic, obiektów do wewnętrznej sieci rozdzielczej MPWiK	66
1.5.2. Przyłączenia nowych obiektów lub instalacji do wewnętrznej sieci energetycznej MPWiK	66
1.5.3. Przyłączenia instalacji placu budowy wykonawcy do wewnętrznej sieci energetycznej MPWiK	66
2. Branża automatyki	67
2.1. Zakres projektu	67
2.2. Budowa układu sterowania	67
2.3. Urządzenia pomiarowe i sygnalizacyjne	68
2.3.1. Wykonanie urządzeń pomiarowych	69
2.4. Wymagania dotyczące pracy obiektu i realizacji prac	69
2.5. Wymagania dotyczące oprogramowania	70
2.5.1. Testy obiektowe i uruchomienie instalacji.....	70
2.5.2. Wymagania dotyczące wykonania obrazów synoptycznych w WinCC i TIA Portal	70
2.5.3. Wymagania dotyczące wykonania szaf automatyki.....	71
3. Wymagania dotyczące branży IT	75
3.1. Kryteria wymagane dla oprogramowania.....	75
4. Wytyczne dla dokumentacji projektowej w zakresie pozostałych branż.....	76
4.1. Wymagania dotyczące formy dokumentacji wykonawczej/powykonawczej.....	77
4.2. Wymagania dotyczące wykonania projektu w ePLAN	78
5. Pomiar przepływu instalowanego w celu rozliczenia ilości ścieków odprowadzanych do kanalizacji MPWiK	79
6. System automatyki energetyki cieplnej (SAC) i monitoringu.....	79
6.1. Kotłownie	80
6.2. Węzły cieplne.....	80
6.3. Układy, centrale i aparaty wentylacyjne	80
6.3.1. Klimatyzatory	80
6.3.2. Osuszacze powietrza	80
6.4. Monitoring	80
6.5. Sposoby wykonania	81

SPIS TABEL

Tabela 1. Minimalne odległości (w świetle) dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych od innych sieci i urządzeń.....	15
Tabela 2. Zakres stosowania rur dla kanalizacji sanitarnej w zależności od rodzaju materiału i lokalizacji.....	29
Tabela 3. Elementy przyłączy wodociągowych.....	46
Tabela 4. Zestawienie rur pe pn 10 oraz średnic stosowanych zamknięć.....	48
Tabela 5. Dopuszczalne wartości zanieczyszczeń w ściekach wprowadzanych do kanalizacji miejskiej, obowiązujące na terenie miasta Wrocławia.....	55
Tabela 6. Minimalne graniczne wartości współczynników seer (eer) i scop (cop).....	65
Tabela 7. Przykładowy zestaw wspierający wymagane funkcjonalności.....	75

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Schemat przyłącza wodociągowego do rurociągów żeliwnych i stalowych.....	82
Rysunek 2. Schemat przyłącza wodociągowego do rurociągu pehd.....	83
Rysunek 3. schemat przyłącza wodociągowego do rurociągu pehd– budynek podpiwniczony.....	84

I. WPROWADZENIE

1. Przedmiot Wytycznych

Wytyczne obejmują wymagania, które należy uwzględnić na etapie projektowania, budowy oraz odbioru sieci, przyłączy, obiektów i urządzeń wodociągowo-kanalizacyjnych włączanych do sieci Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji S. A. we Wrocławiu (MPWiK).

Wytyczne zostały opracowane przez MPWiK w celu ułatwienia współpracy z projektantami, wykonawcami, inwestorami.

Stosowanie Wytycznych nie zwalnia projektanta z obowiązku przestrzegania przepisów, norm, instrukcji oraz właściwego wykorzystania wiedzy inżynierskiej.

Odstępstwa od zapisów niniejszych Wytycznych dopuszcza się pod warunkiem każdorazowego uzgodnienia z MPWiK.

Obiekty kubaturowe i urządzenia, projektowane w oparciu o ogólne zasady podane w niniejszych wytycznych wymagają dodatkowo indywidualnych i szczegółowych ustaleń z MPWiK. Ponadto, w sytuacjach uzasadnionych szczególnymi warunkami związanymi np. z zagospodarowaniem terenu, możliwe jest zastosowanie rozwiązań uzgadnianych indywidualnie z MPWiK.

2. Zakres Wytycznych

Niniejsze Wytyczne należy uwzględnić w opracowaniach przedprojektowych, koncepcjach projektowych, projektach budowlanych, wykonawczych oraz przy budowie i odbiorach:

- a) sieci wodociągowej, sieci kanalizacji sanitarnej,
- b) przewodów wodociągowych magistralnych i kolektorów kanalizacyjnych wraz z uzbrojeniem,
- c) przyłączy wodociągowych i przyłączy kanalizacyjnych,
- d) pompowni wody i przepompowni ścieków,
- e) obiektów kubaturowych i instalacji.

Obiekty kubaturowe i urządzenia wodociągowo-kanalizacyjne, np. hydrofornie, przepompownie ścieków wymagają każdorazowo odrębnego, indywidualnego uzgodnienia na wszystkich etapach opracowania dokumentacji (koncepcji, projektu budowlanego, projektu wykonawczego).

3. Podstawa opracowania Wytycznych

Niniejsze Wytyczne zostały opracowane w oparciu o obowiązujące normy i przepisy oraz doświadczenia MPWiK w zakresie eksploatacji sieci, obiektów i urządzeń wodociągowo-kanalizacyjnych.

II. ZASADY OPRACOWANIA I UZGADNIANIA DOKUMENTACJI

MPWiK opiniuje i uzgadnia opracowania przedprojektowe oraz dokumentację projektową dla obiektów, urządzeń, sieci wodociągowej i kanalizacyjnej oraz przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych.

Opracowania przedprojektowe (w tym analizy techniczno-ekonomiczne) mają na celu stworzenie podstaw do wykonania projektów budowlanych i wykonawczych przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

Ustalenie stadiów dokumentacji dla poszczególnych inwestycji uzależnione jest od stopnia złożoności inwestycji, indywidualnych warunków oraz wymagań inwestora.

1. Dokumentacja projektowa

1.1. Dokumentacja projektowa sieci wodociągowych i kanalizacyjnych

Dla obiektów liniowych, takich jak rozdzielcza sieć wodociągowa, kanały nieprzelazowe, projekt budowlany i wykonawczy powinny być wykonywane jako projekt jednostadiowy.

Dla magistral wodociągowych i kolektorów przelazowych dopuszcza się projekty dwustadiowe (budowlany i wykonawczy).

Dokumentacja musi spełniać wymagania dotyczące projektu budowlanego zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zm.) oraz być sporządzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 poz. 462 z późn. zm.) oraz z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2004 Nr 202 poz. 2072 z późn. zm.).

1.1.1. Dokumentacja projektowa jednostadiowa

Dokumentacja projektowa jednostadiowa powinna zawierać m.in.

1. Temat spisu treści, przedmiot i zakres opracowania z podaniem długości, materiału i średnic sieci wod.-kan. w podziale na ulice.
2. Opis techniczny przyjętych rozwiązań projektowych zawierający w szczególności:
 - a) ogólne wytyczne realizacji obejmujące metodę realizacji (pełnego wykopu, bezwykopową), sposób łączenia i montażu w zależności od zastosowanego materiału,
 - b) informację na temat części konstrukcyjnej opracowanej na podstawie dokumentacji geotechnicznej. Część konstrukcyjna powinna określać m.in. parametry wytrzymałościowe rur, sposób posadowienia rurociągu i obiektów technologicznych oraz opis technologii prowadzenia robót zabezpieczających, eliminującej negatywne oddziaływanie robót na istniejące uzbrojenie, w przypadku gdy istniejące sieci wodociągowe i kanalizacyjne znajdują się w obszarze oddziaływania klina odłamu projektowanych robót ziemnych na terenie nieruchomości bądź w pasie ulicy. Część konstrukcyjna powinna być podpisana przez uprawnionego projektanta w branży konstrukcyjnej. Zakres części konstrukcyjnej i dokumentacji geotechnicznej należy dostosować do charakteru i złożoności obiektu.
 - c) zwięzłe określenie sposobu prowadzenia robót, w tym opis terenu, w którym będzie usytuowana sieć wod.-kan.,
 - d) sposób zabezpieczenia innych sieci i uzbrojenia terenu w przypadku skrzyżowań z sieciami wod.-kan. na czas budowy i eksploatacji,
 - e) sposób zabezpieczenia ścian wykopu,
 - f) szczegóły montażu rur ochronnych,
 - g) wskazanie miejsca i sposobu odwodnienia wykopu, miejsca odprowadzania wód z odwodnienia z uzyskaniem warunków odprowadzania od właściciela odbiornika; jeśli jest to sieć pod zarządem MPWiK należy uzyskać warunki odprowadzenia wód do kanalizacji,
 - h) określenie sposobu tymczasowej dostawy wody i opomiarowania (zaplecze budowy, płukanie sieci, dotychczasowi odbiorcy), schemat tymczasowego dostarczania wody do wyłączanych posesji wraz z opisem technicznym; w miejscu włączenia przewodu tymczasowego należy wykonać opomiarowanie wodomierzami MPWiK; zestawy wodomierzowe muszą być zabezpieczone przed przepływami wstecznymi – montaż zaworów antyskażeniowych na każdym zestawie; rozliczanie dotychczasowych odbiorców pozostaje bez zmian,

- i) określenie zakresu ewentualnej przebudowy/remontu obiektów technicznych na sieci wod.-kan. (np. komora techniczna, punkt pomiarowy).
3. Zestawienie likwidowanych sieci z określeniem:
 - a) metody likwidacji,
 - b) długości, średnic, materiałów i armatury w podziale na ulice,
 - c) sposobu utylizacji odpadów niebezpiecznych (np. ołów, azbestocement) oraz sposobu zagospodarowania pozostałych odpadów.
4. Warunki budowy sieci wodociągowej i/lub kanalizacyjnej określone przez MPWiK.
5. Mapę ewidencji gruntów (z wrysowaną trasą projektowanej sieci) wraz z wykazem właścicieli i władających oraz mapę z obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu objętego inwestycją (podać należy pełną nazwę i skrót MPZP). W przypadku braku obowiązującego MPZP, do dokumentacji należy załączyć decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu (Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2003 r. Nr 80 poz. 717 z późn. zm.).
6. Projekt zagospodarowania terenu (plan sytuacyjny):
 - a) opracowany na aktualnej mapie do celów projektowych; w skali odpowiednio 1:250 lub 1:500 (gwarantującej czytelność opracowania),
 - b) z wrysowanymi liniami rozgraniczającymi dróg i zabudowy zgodnie z MPZP,
 - c) uwzględniający weryfikację istniejącego uzbrojenia i urządzeń (wizja lokalna),
 - d) zawierający czytelną legendę wraz z określeniem przedmiotu uzgodnienia,
 - e) jednoznacznie oznaczony zakres zadania i przedmiot uzgodnienia (w ulicach projektowanych bądź przebudowywanych sieci wodociągowej i kanalizacyjnej powinny być opracowywane na aktualnym podkładzie projektu drogowego oraz w oparciu o Katalog przekrojów ulic zgodnie z załącznikiem nr 2 do zarządzenia nr 9448/10 Prezydenta Wrocławia z dnia 20 maja 2010 r.,
 - f) zawierający opisy sieci i obiektów technicznych, tj. rodzaj sieci, średnicę i materiał, a dla kanalizacji dodatkowo wielkość i kierunek spadku, rzędne studni i rzędne charakterystycznych punktów sieci, zaś dla sieci wodociągowej rzędne w miejscach załamań i rzędne minimum co 50 m dla długich odcinków,
 - g) zawierający wskazanie miejsc wpięcia do istniejących i projektowanych odcinków sieci,

Do uzgodnienia należy dostarczyć do wglądu mapę do celów projektowych z widoczną, czytelną metryką. W przypadku zadania składającego się z kilku planów sytuacyjnych należy wskazać w sposób czytelny zakres poszczególnych planów.
7. Akceptację rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń ppoż. dla zaprojektowanej sieci wodociągowej rozdzielczej.
8. Profile podłużne wszystkich odcinków sieci wod-kan. z podaniem: rzędnych terenu projektowanego, rzędnych terenu istniejącego, rzędnych osi sieci wodociągowej/lub rzędnych dna kanału, zagłębienia, spadków, materiału, odległości. Nad profilem należy opisać rodzaj terenu i nawierzchnię. Należy zaznaczyć istniejące uzbrojenie krzyżujące się z projektowaną siecią z opisaniem rodzaju sieci, jej średnicy, ciśnienia medium, napięcia dla sieci energetycznych i rzędnej posadowienia wraz z rzędnymi projektowanych sieci wod.-kan. Na profilach podłużnych należy wrysować przekroje otworów geologicznych.
9. Przekroje dla kanałów niekołowych.
10. Węzły montażowe, schematy i zestawienie studni rewizyjnych.
11. Zbiórca rysunek koordynacyjny uzbrojenia terenu, w przypadku przedstawiania układu sieci, przewodów i urządzeń zewnętrznych na oddzielnych planach sytuacyjnych, w skali pozwalającej na naniesienie zakresu

planów sytuacyjnych i lokalizacji węzłów, hydrantów, studzienek (dla umożliwienia orientacji w całości opracowania).

12. Dokumentację geotechniczną

Niezależnie od rodzaju projektu (również dla projektu budowlanego), wymaga się opracowania dokumentacji geotechnicznej bezwzględnie dla:

- a) wszystkich kanałów, bez względu na średnice i głębokość posadowienia,
- b) przewodów wodociągowych o średnicy od DN 300,
- c) przewodów wodociągowych o dowolnej średnicy i głębokości posadowienia większej od 2,0 m oraz w przypadku, gdy spodziewane zwierciadło wody gruntowej znajduje się powyżej projektowanego dna wykopu,
- d) przewody wodociągowe i kanały realizowane w technologii bezwykopowej,
- e) przepompowni ścieków.

Dokumentacja geotechniczna powinna być opracowana na podstawie analizy materiałów archiwalnych, badań terenowych i laboratoryjnych - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz.463) oraz z Eurokod 7 PN-EN 1997-1:2008 oraz PN-EN 1997-2:2009, PN-EN ISO 14688-1:2006 i PN-EN ISO 14688-2:2006.

Zakres badań terenowych i laboratoryjnych powinien być zgodny z ww. rozporządzeniem i normami.

Forma i zakres niezbędnych badań powinny być uzależnione od zaliczenia obiektu do odpowiedniej kategorii geotechnicznej.

Dokumentacja geotechniczna powinna składać się z:

- a) opinii geotechnicznej,
- b) dokumentacji badań podłoża gruntowego,
- c) projektu geotechnicznego,
- d) zawierać wnioski i zalecenia dotyczące realizacji inwestycji:
 - i. informacje dotyczące sposobu posadowienia rurociągów i obiektów technologicznych (np. studnie kanalizacyjne), ze szczególnym uwzględnieniem stref występowania gruntów słabonośnych,
 - ii. zalecenia odnośnie sposobu odwodnienia i zabezpieczenia wykopów,
 - iii. zalecenia odnośnie wykonania robót ziemnych szczególnie w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących obiektów.

13. W projekcie sieci wodociągowych należy opisać sposób przeprowadzenia dezynfekcji i płukania odcinków sieci wodociągowej wraz z ilustracją graficzną pokazującą punkt poboru wody do płukania, miejsce dechloracji wody po płukaniu i jej zrzutu oraz punkt poboru próby wody do badań laboratoryjnych. Punkty poboru wody na cele technologiczne należy opomiarować wodomierzem MPWiK (np. tzw. stojak hydrantowy). Badania bakteriologiczne i fizykochemiczne wody powinny być wykonywane przez akredytowane laboratorium.

14. W przypadku, gdy sieć wodociągowa lub kanalizacyjna podlegająca uzgodnieniu w MPWiK, zlokalizowana jest na działkach prywatnych, oświadczenie właścicieli tych działek o wyrażeniu zgody na ustanowienie służebności przesyłu na rzecz MPWiK zgodnie z [*MPWiK Zasadami odpłatnego przekazywania na rzecz MPWiK sieci wodociągowych i/lub kanalizacyjnych wybudowanych przez Inwestorów na terenie Gminy Wrocław.*](#)

15. Wymagane uzgodnienia (skrzyżowania i kolizje).

16. Część konstrukcyjną.

Minimalny zakres projektu budowlanego:

1. Temat, spis treści, przedmiot i zakres opracowania z podaniem długości, materiału i średnic sieci wod.-kan. w podziale na ulice.
2. Opis techniczny przyjętych rozwiązań projektowych zawierający w szczególności:
 - a) ogólne wytyczne realizacji inwestycji w części technologicznej i konstrukcyjnej (w oparciu o dokumentację geotechniczną). Zakres części konstrukcyjnej i dokumentacji geotechnicznej należy dostosować do charakteru i złożoności obiektu.
 - b) zwięźle określenie sposobu prowadzenia robót, w tym opis terenu, w którym będzie usytuowana sieć wod.-kan.,
 - c) określenie zakresu ewentualnej przebudowy/remontu obiektów technicznych na sieci wod.-kan. (np. komora techniczna, punkt pomiarowy).
3. Warunki budowy sieci wodociągowej oraz kanalizacyjnej określone przez MPWiK.
4. Mapę ewidencji gruntów (z wrysowaną trasą projektowanej sieci) wraz z wykazem właścicieli i władających oraz mapę z obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu objętego inwestycją (podać należy pełną nazwę i skrót MPZP). W przypadku braku obowiązującego MPZP, do dokumentacji należy załączyć Decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu (Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2003 r. Nr 80 poz. 717 z późn. zm.).
5. Projekt zagospodarowania terenu (plan sytuacyjny):
 - a) opracowany na aktualnej mapie do celów projektowych; w skali odpowiednio 1:250 lub 1:500 (gwarantującej czytelność opracowania),
 - b) z wrysowanymi liniami rozgraniczającymi dróg i zabudowy zgodnie z MPZP,
 - c) uwzględniający weryfikację istniejącego uzbrojenia i urządzeń (wizja lokalna),
 - d) zawierający czytelną legendę wraz z określeniem przedmiotu uzgodnienia,
 - e) jednoznacznie oznaczony zakres zadania i przedmiot uzgodnienia (w ulicach projektowanych bądź przebudowywanych sieci wodociągowej i kanalizacyjnej powinny być opracowywane na aktualnym podkładzie projektu drogowego oraz w oparciu o Katalog przekrojów ulic zgodnie z załącznikiem nr 2 do zarządzenia nr 9448/10 Prezydenta Wrocławia z dnia 20 maja 2010 r.,
 - f) zawierający opisy sieci i obiektów technicznych, tj. rodzaj sieci, średnicę i materiał, a dla kanalizacji dodatkowo wielkość i kierunek spadku, rzędne studni i rzędne charakterystycznych punktów sieci, zaś dla sieci wodociągowej rzędne w miejscach załamania i rzędne minimum co 50 m dla długich odcinków,
 - g) zawierający wskazanie miejsc wpięcia do istniejących i projektowanych odcinków sieci.

Do uzgodnienia należy dostarczyć do wglądu mapę do celów projektowych z widoczną, czytelną metryką. W przypadku zadania składającego się z kilku planów sytuacyjnych należy wskazać w sposób czytelny zakres poszczególnych planów.
6. Akceptację rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń ppoż. dla zaprojektowanej sieci wodociągowej rozdzielczej.
7. Profile podłużne wszystkich odcinków sieci wod.-kan. z podaniem: rzędnych terenu projektowanego, rzędnych terenu istniejącego, rzędnych osi sieci wodociągowej/lub rzędnych dna kanału, zagłębienia, spadków, materiału, odległości. Nad profilem należy opisać rodzaj terenu i nawierzchnię. Należy zaznaczyć istniejące uzbrojenie krzyżujące się z projektowaną siecią z opisaniem rodzaju sieci, jej średnicy, ciśnienia medium, napięcia dla sieci energetycznych i rzędnej posadowienia wraz z rzędnymi projektowanych sieci wod.-kan. Na profilach podłużnych należy wrysować przekroje otworów geologicznych.
8. Przekroje dla kanałów niekołowych.

9. Zbiorczy rysunek koordynacyjny uzbrojenia terenu, w przypadku przedstawiania układu sieci, przewodów i urządzeń zewnętrznych na oddzielnych planach sytuacyjnych, w skali pozwalającej na naniesienie zakresu planów sytuacyjnych i lokalizacji węzłów, hydrantów, studzienek (dla umożliwienia orientacji w całości opracowania).
10. Dokumentację geotechniczną.
11. W przypadku, gdy sieć wodociągowa lub kanalizacyjna podlegająca uzgodnieniu w MPWiK, zlokalizowana jest na działkach prywatnych, oświadczenie właścicieli tych działek o wyrażeniu zgody na ustanowienie służebności przesyłu na rzecz MPWiK zgodnie z [Zasadami odpłatnego przekazywania na rzecz MPWiK sieci wodociągowych i/lub kanalizacyjnych wybudowanych przez Inwestorów na terenie Gminy Wrocław.](#)
12. Wymagane uzgodnienia kolizje – rozwiązanie kolizji należy przedstawić w projekcie wykonawczym.

Inwestorzy indywidualni uzbrajający tereny gminne w infrastrukturę wodociągowo-kanalizacyjną zobowiązani są, przed rozpoczęciem realizacji inwestycji, zawrzeć stosowną umowę z MPWiK, określającą warunki budowy, przekazania i finansowania sieci.

1.1.2. Dokumentacja sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w terenach prywatnych

MPWiK uzgadnia projekty w przypadku projektowania sieci wodociągowych i kanalizacyjnych w terenie, który nie jest majątkiem Gminy lub Skarbu Państwa, pod warunkiem deklaracji inwestora zawarcia umowy (przed rozpoczęciem robót) odpłatnego przekazania sieci wodociągowej i/lub kanalizacyjnej między inwestorem sieci i MPWiK, określającej warunki budowy, finansowania i przekazania sieci oraz ustanowienia przez właściciela terenu służebności przesyłu na rzecz MPWiK z wpisem do ksiąg wieczystych zgodnie z [Zasadami odpłatnego przekazywania na rzecz MPWiK sieci wodociągowych i/lub kanalizacyjnych wybudowanych przez Inwestorów na terenie Gminy Wrocław.](#)

Projekt sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w terenie prywatnym winien być poprzedzony podziałem nieruchomości i wydzieleniem dróg.

1.1.3. Dokumentacja projektowa dla renowacji sieci

Dla prac związanych z renowacją sieci niezbędne jest opracowanie projektu i uzyskanie prawomocnej decyzji o pozwoleniu na budowę lub uzyskanie zaświadczenia o nie wnoszeniu sprzeciwu z Wydziału Architektury i Budownictwa Urzędu Miejskiego w trybie przewidzianym Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zm.) dla robót budowlanych nie wymagających pozwolenia na budowę.

Projekt renowacji sieci winien być sporządzony zgodnie z przepisami (jak w pkt. 1.1.1) a w szczególności zawierać:

1. Projekt zagospodarowania terenu (plan sytuacyjny) z zaznaczonym zakresem robót i miejscami planowanych wykopów, wykonany przez projektanta posiadającego wymagane uprawnienia budowlane.
2. Rysunki węzłów montażowych, studni kanalizacyjnych, sposób zabezpieczenia wykopów, zabezpieczenie terenu budowy, organizacji ruchu zastępczego i inne szczegóły niezbędne do prawidłowego wykonania robót.
3. Schemat tymczasowego dostarczania wody do wyłączanych posesji w trakcie renowacji przewodu głównego, wraz z opisem technicznym W miejscu włączenia przewodu tymczasowego należy wykonać opomiarowanie wodomierzami MPWiK. Zestawy wodomierzowe muszą być zabezpieczone przed przepływami wstecznymi – montaż zaworów antyskażeniowych na każdym zestawie. Rozliczanie dotychczasowych odbiorców pozostaje bez zmian.
4. Schemat tymczasowego odprowadzania ścieków z posesji (pompownie, tymczasowe przejścia przez ciągi komunikacyjne, punkty zrzutu) wraz z opisem technicznym.

5. Zabezpieczenie wykopów przed napływem wody z czynnej sieci wodociągowej - tymczasowe zaślepienie rurociągów.
6. Wszystkie niezbędne projekty, pozwolenia, uzgodnienia i opinie wymagane odrębnymi przepisami.

1.2. Dokumentacja projektowa dla pompowni ścieków i rurociągów tłocznych

Dokumentacja powinna zawierać dokumenty stwierdzające prawo do dysponowania terenem i być opracowana zgodnie z wymogami Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zm.)

Projekt budowlany i wykonawczy pompowni ścieków powinien składać się z:

- a) części technologicznej: dobór pomp i przepływomierza w oparciu o analizę zlewni i wyliczony bilans ścieków (z wymaganą rezerwą),
- b) części architektonicznej i budowlano – konstrukcyjnej z ogrodzeniem terenu przepompowni,
- c) części instalacyjnej, np. instalacje wod.-kan. wraz z przyłączami, wentylacja obiektu,
- d) części elektrycznej: instalacje elektryczne wraz z oświetleniem wewnętrznym i zewnętrznym,
- e) części automatyki i sterowania,
- f) części konstrukcyjnej przepompowni, komory zasuw i pomiarowej oraz zaplecza socjalnego,
- g) projektu odwodnienia i zabezpieczenia wykopów,
- h) projektu odtworzenia nawierzchni i części drogowej wraz z placami manewrowymi,
- i) opisu sposobu doprowadzenia wody i energii elektrycznej do tymczasowego zaplecza wykonawcy,
- j) projektu organizacji ruchu zastępczego,
- k) projektu inwentaryzacji i zabezpieczenia zieleni w niezbędnym zakresie,
- l) przedmiaru robót i kosztorysu inwestorskiego,
- m) specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót,
- n) projektu zabezpieczenia odorowego obiektów.

Projekt budowlany i wykonawczy rurociągu tłoczego składający się z:

- a) części technologicznej,
- b) części konstrukcyjnej,
- c) projektu odwodnienia i zabezpieczenia wykopów,
- d) projektu odtworzenia nawierzchni,
- e) określenia sposobu doprowadzenia wody i energii elektrycznej do tymczasowego zaplecza wykonawcy,
- f) projektu organizacji ruchu zastępczego,
- g) projektu inwentaryzacji i zabezpieczenia zieleni w niezbędnym zakresie,
- h) przedmiaru robót i kosztorysu inwestorskiego,
- i) specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

Ponadto do dokumentacji należy dołączyć:

- a) aktualne plany sytuacyjne do celów projektowych (w niezbędnym zakresie),
- b) decyzje o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu w przypadku braku planu zagospodarowania przestrzennego,
- c) niezbędne uzgodnienia i opinie z właściwymi instytucjami i urzędami oraz rzeczoznawcą ppoż., sanitarno-higienicznym, itp.,
- d) dane geotechniczne,
- e) teren pod tymczasowe zaplecze wykonawcy,
- f) zatwierdzenie projektów i pozwolenie na budowę.
- g) warunki zasilania w energię elektryczną.

1.3. Dokumentacja dla przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych do nieruchomości

Dokumentacja techniczna przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych w zakresie i formie odpowiadająca projektom budowlanym powinna być opracowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 poz.462), obowiązującymi normami, być oprawiona w sztywne okładki i zawierać, co najmniej:

1. Zapewnienie dostawy wody i/lub odbioru ścieków wydane przez MPWiK, ważne 2 lata.
2. Dokument stwierdzający prawo inwestora do dysponowania terenem (aktualny akt notarialny, wypis z rejestru gruntów, oświadczenie Inwestora o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane).
3. Opis techniczny z charakterystyką obiektu i zastosowanych urządzeń, typu rur, kształtek i armatury oraz sposobu ich łączenia.
4. Opis techniczny istniejącego systemu zaopatrzenia obiektu w wodę i sposobu odprowadzenia ścieków sanitarnych. Szczegółowy opis sposobu likwidacji dotychczasowego systemu zaopatrzenia obiektu w wodę i odprowadzenia ścieków sanitarnych.
5. Bilans wody, ścieków na podstawie, których dokonano doboru średnic przyłączy, zestawu wodomierzowego itp. oraz obliczenia wysokości ciśnienia dla obiektów powyżej 3 kondygnacji.
6. Plan sytuacyjny z naniesionym zagospodarowaniem terenu (skala 1:250 lub 1:500), opracowany na kopii aktualnej mapy zasadniczej.
7. Rzut piwnic lub przyziemia w skali 1:100 lub 1:50 z liniami rozgraniczającymi - granicami działki, projektowanymi przyłączami z nawiązaniem do komunalnych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, z pomieszczeniem lokalizacji wodomierza, rozrysowanym zestawem wodomierzowym, z niezbędnymi wymiarami, z graficznym i opisowym podaniem sposobu połączenia ww. przyłączy z sieciami miejskimi, wskazaniem zastosowanych urządzeń (w tym zbiorników retencyjnych), przy uwzględnieniu bezpiecznych odległości od obiektów budowlanych i innych (np. słup wysokiego napięcia, drzewo itp.) oraz obowiązujących odległości od innego uzbrojenia.
8. Rozwinięcia i profile podłużne przyłączy wodociągowych do ww. rzutu od ulicznego przewodu wodociągowego co najmniej do wodomierza z podaniem zagłębienia podłogi piwnic, przyziemia itp. skala 1:100.
9. Rozwinięcia i profile podłużne przyłączy kanalizacyjnych do ww. rzutu od kanału ulicznego (komunalnego) do piwnic, bądź przyziemia budynku, z wykazaniem rewizji - studzienek rewizyjnych i zamknięć przeciwwzalewowych oraz wód drenażowych, skala 1:100.
10. Szczegół wpięcia do studni lub włączenia do kanału.

Dopuszcza się zastosowanie innych typowych skal rysunków pod warunkiem zachowania ich czytelności.

Projekt przyłącza powinien wskazywać zarówno sposób zaopatrzenia nieruchomości w wodę, jak i odprowadzania ścieków (w przypadkach braku kanalizacji winien wskazywać projektowane umiejscowienie lokalnego rozwiązania odprowadzania ścieków). W projekcie należy podać sposób złączenia przyłączy z sieciami miejskimi oraz prowadzenia prac ziemnych.

Projekt powinien zawierać szczegółowy opis sposobu likwidacji dotychczasowego systemu zasilania obiektu w wodę, systemu odprowadzenia ścieków sanitarnych oraz wód opadowych i gruntowych. Należy dokładnie wskazać miejsca odcięć oraz podać opis i schemat techniczny wykonania prac.

W przypadku wykorzystania przy realizacji inwestycji istniejących przyłączy kanalizacyjnych, inwestor jest zobowiązany do przedstawienia materiału z inspekcji TV rurociągu w celu oceny przez MPWiK stanu technicznego rurociągu. Dokumentacja z inspekcji TV powinna zawierać:

- a) kartę pomiaru z danymi tj. średnica rurociągu, materiał, stwierdzone nieprawidłowości;
- b) adres nieruchomości wraz z datą pomiaru widoczne na filmie;
- c) załącznik graficzny z lokalizacją przyłącza.

2. Uzgodnienia dokumentacji projektowej

Dokumentacja projektowa składana do uzgodnienia w MPWiK musi być opracowana zgodnie z aktualnymi warunkami dostawy wody i odprowadzania ścieków wydanymi przez MPWiK.

Dokumentację projektową dla sieci, przyłączy i obiektów należy składać w Centrum Obsługi Klienta MPWiK we Wrocławiu przy ul. Na Grobli 19.

2.1. Forma dokumentacji projektowej

Dokumentację projektową należy złożyć:

- a) w formie papierowej - w 2 egz., opis i załączniki należy drukować dwustronnie; 1 egz. dokumentacji MPWiK zatrzymuje do celów archiwalnych;
- b) w formie elektronicznej - tożsamej z wersją papierową, wersje elektroniczną należy przygotować zgodnie ze [Wskazówkami dla dokumentacji sieci i przyłączy - wersje elektroniczne](#).

2.2. Termin wydawania uzgodnień

MPWiK wydaje opinie i uzgodnienia poprawnie opracowanej dokumentacji w terminach:

- a) opracowania przedprojektowe - 20 dni roboczych,
- b) projekty - 20 dni roboczych.

Terminy są liczone od daty złożenia kompletnej dokumentacji (tzn. spełniającej wymogi prawa budowlanego i warunki określone w niniejszych Wytycznych, uwzględniającej wszystkie uwagi MPWiK).

2.3. Ważność uzgodnień

Zapewnienie dostarczania wody i odprowadzania ścieków oraz uzgodnienia dokumentacji projektowej, wydawane przez MPWiK, zachowują swą ważność przez okres 2 lat od daty wystawienia.

3. Informacje o istniejących i projektowanych sieciach i przyłączach wod.-kan.

Inwestorzy i projektanci informacje w zakresie istniejących i projektowanych sieci oraz przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych mogą uzyskać w Centrum Obsługi Klienta, przy ul. Na Grobli 19.

Aktualną informację odnośnie wszystkich wymogów niezbędnych do spełnienia w celu przyłączenia do sieci MPWiK można uzyskać na stronie internetowej: www.mpwik.wroc.pl/klient/przylacza/

III. OGÓLNE ZALECENIA DLA PROJEKTOWANIA SIECI I PRZYŁĄCZY WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH

1. Minimalne odległości dla sieci i przyłączy wod.-kan. od innych sieci i urządzeń

Przy projektowaniu i wykonawstwie sieci wodociągowych i kanalizacyjnych należy zachować zamieszczone w Tabeli 1, minimalne odległości w rzucie poziomym od zabudowy, innych przewodów i urządzeń.

Tabela 1. Minimalne odległości (w świetle) dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych od innych sieci i urządzeń.

Uzbrojenie	Przewód wodociągowy o średnicach			Kanalizacja sanitarna
	do 300 mm	300÷500 mm	ponad 500 mm	
gazociąg	1,0 m	1,5 m	1,5 m	1,5 m
przewód do 300 mm	1,0 m	1,0 m	1,5 m	1,5 m
wodociąg 300÷500 mm	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,0 m
wodociąg ponad 500 mm	1,5 m	2,0 m	2,0 m	2,0 m
przewody kanalizacyjne	1,5 m	1,5 m	2,0 m	1,5 m
kabel telekomunikacyjny	0,5 m	1,0 m	1,5 m	1,5 m
kanalizacja kablowa w blokach	1,0 m	1,0 m	1,5 m	1,5 m
kabel elektroenergetyczny n/n	0,5 m	0,5 m	1,0 m	1,0 m
kabel elektroenergetyczny ś/n, w/n	1,0 m	1,0 m	1,5 m	1,5 m
słupy elektroenergetyczne	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,0 m
ciepłownictwo	1,5 m	1,5 m	2,0 m	2,0 m
budynki mieszkalne*	3,0 m	5,0 m	8,0 m	5,0 m
krawężnik	0,6 m	1,5 m	2,3 m	2,0 m
linia rozgraniczająca lub ogrodzenie trwałe	1,5 m	2,0 m	3,0 m	2,0 m
drzewa (od skrajni pnia)	min 1,5 m	min 1,5 m	min 1,5 m	min 1,5 m
pomnik przyrody	indywidualne uzgodnienia z Wydziałem Ochrony Środowiska			

Uwagi: Obowiązują odległości zawarte w aktualnych normach.

* dla przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych dopuszcza się minimalną odległość 1,5 m od budynku, o ile warunki techniczne na to pozwalają

2. Ogólne warunki projektowania sieci i przyłączy wod.-kan.

Do budowy sieci i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych stosowane mogą być materiały i urządzenia, na które została ustanowiona właściwa przedmiotowo Polska Norma lub normy zharmonizowane (PN-EN).

Wykonawca musi przedłożyć deklarację zgodności z Polską Normą lub z normami zharmonizowanymi dla zastosowanych materiałów (wymóg ten nie dotyczy wyrobów oznakowanych symbolem B lub CE).

Wykonawca przystępujący do robót renowacyjnych winien posiadać aprobatę techniczną COBRTI INSTAL lub ITB na zastosowane materiały do renowacji przewodów, obowiązującą, co najmniej na czas prowadzenia robót. W uzasadnionych przypadkach (obiekty inżynierskie drogowe i mostowe) dla materiałów można stosować dodatkowe wymagania, w takim przypadku materiał powinien posiadać aprobatę IBDIM.

Powyższe zagadnienia reguluje Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2002 Nr 166 poz. 1360 z późn. zm.) oraz Ustawa z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 Nr 92 poz. 881 z późn. zm.) wraz z aktualnie obowiązującymi przepisami.

Wszystkie wyroby, przeznaczone do budowy wodociągów, mające kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi muszą posiadać atest higieniczny, deklarację zgodności z odpowiednią normą wydana przez producenta lub upoważnionego przedstawiciela producenta oraz certyfikat zgodności wyrobu wydany przez akredytowaną jednostkę certyfikującą. Na zastosowanie danego materiału każdorazowo decyzję wydać musi Powiatowy Inspektor Sanitarny.

Przy projektowaniu sieci należy zwrócić uwagę na przestrzeganie zasady zachowania jednolitości stosowanych materiałów, przewidzianych w tych technologiach łącznień i kształtek.

W dokumentacji projektowej muszą być uwzględnione wymagania producenta dotyczące technologii zabudowy dopuszczonych do stosowania materiałów.

Opracowania projektowe powinny uwzględniać możliwość obsługi sieci i urządzeń wodociągowych oraz kanalizacyjnych nowoczesnym sprzętem eksploatacyjnym.

Zabudowywane rury i armatura muszą mieć oznaczenia identyfikacyjne. Przy układaniu przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych należy zwracać uwagę na montaż umożliwiający łatwe odczytanie oznaczeń identyfikacyjnych (linia napisów powinna znaleźć się na górnej zewnętrznej części układanej rury). Pozwoli to w razie zaistniałej potrzeby na jednoznaczną identyfikację zabudowanych rur tj. materiału, średnicy, grubości ścianki, typoszeregu, ciśnienia nominalnego, producenta i datę produkcji.

IV. SIĘĆ WODOCIĄGOWA

1. Ogólne warunki projektowania sieci wodociągowej

Zasadniczym wymogiem wynikającym z eksploatacji oraz remontów bieżących i awaryjnych jest takie zaprojektowanie przewodu wodociągowego, aby istniała możliwość łatwego dostępu do niego w każdym punkcie przebiegu jego trasy. Dla spełnienia warunku łatwego, a w każdym razie nie stwarzającego dodatkowych uciążliwości dostępu do przewodu układanego w ziemi, powinien on być ułożony na głębokości spełniającej wymogi PN-B-10725:1997, a w wyjątkowych okolicznościach posadowienie należy uzgodnić indywidualnie.

Na terenie Wrocławia zaleca się przyjmowanie przykrycia przewodów średnio 1,2÷1,6 m. Trasy przewodów projektować należy bez zbędnych załamań, zachowując w miarę możliwości przebieg prostoliniowy i równoległy do osi ulicy i innych przewodów. Odgałęzienia należy projektować pod kątem prostym.

W miejscach, gdzie bezpośredni dostęp z powierzchni terenu jest niemożliwy, przewód należy układać w płaszczu (np. w rurze osłonowej), z uwzględnieniem komory/miejsca umożliwiającego demontaż i montaż rurociągu. Ponadto materiał przewodu i rodzaj połączeń powinny być dobrane odpowiednio do miejscowych warunków (lokalizacji, warunków hydrogeologicznych, przeznaczenia itp.).

Sieci wodociągowe należy lokalizować w liniach rozgraniczających ulic (w chodnikach, zieleńcach) z unikaniem prowadzenia w jezdni.

Niezbędne dla prowadzenia eksploatacji uzbrojenie przewodów powinno być zlokalizowane w miejscach o możliwie łatwym dostępie (np. poza jezdnią).

Obiekty na sieci wodociągowej (np. komory zasuw, studzienki,) powinny być zaprojektowane zgodnie z aktualnymi normami i przepisami, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- a) zachowanie gabarytów umożliwiających należyty dostęp do uzbrojenia w celu konserwacji i remontów, zgodnie z obowiązującym przepisami i normami,
- b) wejścia do wnętrz uwzględniające warunki bhp,
- c) wentylację, odwodnienie, zabezpieczenie przed przemarzaniem w zależności od rodzaju obiektu.

2. Materiały do budowy sieci wodociągowej

2.1. Materiały do budowy magistralnych sieci wodociągowych

Magistralna sieć wodociągowa (DN >300) powinna być projektowana z następujących materiałów:

- a) żeliwo sferoidalne zgodne z PN-EN 545:2010,
- b) stal – w szczególnych przypadkach, po uzgodnieniu z MPWiK.

Rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego oraz rury stalowe muszą posiadać wykonaną fabrycznie wewnętrzną wykładzinę odpowiednią dla wody przeznaczonej do spożycia (np. z zaprawy na bazie cementu hutniczego, epoksydową, poliuretanową) oraz izolację zewnętrzną.

Dopuszcza się następujące izolacje zewnętrzne:

- a) dla rur z żeliwa sferoidalnego: warstwa metalicznego Zn 99,99% - 200 g/m²,
- b) w warunkach szczególnych, zgodnie z aneksem D, warstwa metalicznego stopu cynkowo-aluminiowego (Zn-Al) o gramaturze min. 400 g/m² z wierzchnią powłoką epoksydową lub z innej żywicy syntetycznej (na całej długości rury i kielicha) dostosowanej do przewidywanych warunków pracy. Wewnętrzna powierzchnia kielicha zabezpieczona metalicznym cynkiem lub farbą epoksydową cynkową o zawartości cynku min. 90% z wierzchnią powłoką z żywicy syntetycznej,
Nie dopuszcza się powłok metalicznych zewnętrznych nakładanych innymi metodami niż w łuku elektrycznym. Z uwagi na inne temperatury topnienia Zn (420° C i Al (660° C) nie dopuszcza się powłok nakładanych z dwóch osobnych drutów Zn i Al tzw. pseudostopy Zn-Al,
- c) dla rur z żeliwa sferoidalnego instalowanych metodami bezwykopowymi powłoki zewnętrzne opisane powyżej dodatkowo zabezpieczone powłokami specjalnymi mieszaniną cementu z ciętym włóknem szklanym zgodnie z PN-EN 15542:2008 lub z włączanym polietylenem zgodnie z PN-EN 14628:2006, powłoki powinny być nakładane fabrycznie,
- d) dla kształtek z żeliwa sferoidalnego: powłoka z proszkowej farby epoksydowej lub innej żywicy syntetycznej nakładanej na gorąco grubości 250 µm lub farby epoksydowej nakładanej w procesie elektroforezy o grubości min. 70 µm,
- e) dla rur i kształtek stalowych - co najmniej trzykrotna izolacja taśmami polietylenowymi (3LPE), w miejscach spawów uzupełnienie materiałem zgodnym z normą DIN 30672 (klasa C) w postaci opasek termokurczliwych trój- i dwuwarstwowych lub taśmy do izolowania na zimno polietylenowej laminowanej lub polimero-bitumicznej.

W przypadku występowania warunków silnie agresywnych (rodzaj gruntu, prądy błędzące) należy zastosować indywidualnie zaprojektowaną izolację zewnętrzną bądź ochronę czynną rurociągu.

W każdym przypadku dobór materiału i sposobu ochrony antykorozyjnej musi być uzgodniony z MPWiK przed rozpoczęciem opracowywania dokumentacji projektowej.

Ze względu na kluczową rolę uszczeltek kielichowych we wszystkich połączeniach rur i kształtek z żeliwa sferoidalnego funkcję uszczelniania mogą pełnić jedynie oryginalne uszczelki o profilu Standard (STD) lub Tyton (TYT). Wszystkie uszczelki winny posiadać naniesione na trwale w procesie wulkanizacji oznaczenia logo lub nazwę producenta, materiał uszczelki, średnicę, dane dotyczące daty produkcji zgodnie z normą PN-EN 68 -1:2002.

Dla sieci z żeliwa sferoidalnego dopuszcza się zastosowanie połączeń blokowanych w miejscach gdzie zastosowanie bloków oporowych jest utrudnione lub wręcz niemożliwe. Zastosowanie oraz rodzaj połączeń blokowanych należy przed rozpoczęciem opracowywania projektu uzgodnić z MPWiK.

Długości fabryczne rur min. 6m, w średnicach do DN 400 rury winny być fabrycznie przygotowane do cięcia na długości 4m licząc od bosego końca.

2.2. Materiały do budowy rozdzielczej sieci wodociągowej

Rozdzielczą sieć wodociągową, tj. sieć wodociągową doprowadzającą wodę od przewodów magistralnych do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych, dla miasta Wrocławia należy projektować z:

- a) rur i kształtek z żeliwa sferoidalnego wykonanych zgodnie z PN-EN 545:2010, przeznaczone do transportu wody przeznaczonej do spożycia, pod ciśnieniem roboczym panującym w sieciach rozdzielczych, zabezpieczone powłokami opisanymi w p. IV. 2.1 jak dla magistral wodociagowych,
- b) rur PE, (min. PE 100) i SDR dostosowanym do ciśnienia PN 10 w zakresie średnic od Dz 110 do Dz 315. Do łączenia rur i kształtek należy stosować technologię zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego. Kształtki (trójniki, kolana, łuki itp.) muszą być wykonane w wersji monolitycznej,

niedopuszczalne jest stosowanie kształtek segmentowych. Zalecane do stosowania przez MPWiK średnice rurociągów z rur PE ujęte są w Tabela 4.

W wykonywanych połączeniach kołnierзовych należy stosować śruby, nakrętki i podkładki stalowe ocynkowane

3. Uzbrojenie sieci wodociągowej

3.1. Uzbrojenie na przewodach magistralnych

3.1.1. Przepustnice

Na rurociągach magistralnych należy stosować przepustnice.

Rozmieszczenie przepustnic:

- a) przy zmianie średnic przewodów,
- b) w węzłach tak, aby przewód rozdzielczy był odcięty od magistrali,
- c) na długich ciągach magistralnych jako zasuwy - przepustnice przedziałowe w odległości ok. 500 m,
- d) ponadto należy mieć na uwadze, aby dla wyłączenia odcinka magistrali nie trzeba było zamykać więcej
- e) niż 6 zasuw /przepustnic (dwie na magistrali i maks. 4 odcinające przewody rozdzielcze).

Koniec trzpienia przepustnicy (kaptur) powinien znajdować się na głębokości 15÷27 cm od powierzchni terenu (dotyczy to również przewodów rozdzielczych) i posiadać trwale oznakowany wskaźnik otwarcia-zamknięcia,

Przepustnice powinny być montowane wraz ze wstawką montażową.

Przepustnice stosowane w układach magistralnych sieci muszą spełniać następujące kryteria:

- a) gwarantowana obustronna szczelność dla ciśnień 1,5x większych od ciśnienia roboczego i nie mniej niż 10 Bar roboczych, uwarunkowana potrzebą zabudowy zamknięcia w układzie pierścieniowym sieci.
- b) dostosowanie zamknięcia do zabudowy podziemnej z możliwością manipulacji z powierzchni terenu
- c) rodzaj przepustnicy: kołnierzowa,
- d) rodzaj napędu: ręczny z przekładnią ślimakową z możliwością docelowo montażu napędu elektrycznego,
- e) konstrukcja zamknięcia przepływu musi uniemożliwiać przejście dysku przez gniazdo, dysk blokuje się w gnieździe,
- f) materiał:
 - i. korpus żeliwo sferoidalne typu GGG-40 (EN GJS-400-15) lub GGG-50 (EN-GIS-500-7) o dużej sztywności poprzecznej,
 - ii. uszczelnienie korpusu: w pełni odporne na korozję i ścieranie. Gniazdo w korpusie wykonane przez napawanie stopem niklu lub stalą kwasoodporną lub wykonanie gniazda ze stali kwasoodpornej w technologii wprasowania pierścienia w odpowiednio ukształtowane miejsce w odlewie uprzednio pokryte farbą z żywicy syntetycznej,
 - iii. dysk: żeliwo sferoidalne lub staliwo,
 - iv. uszczelnienie dysku: guma twarda EPDM obrabiana precyzyjnie mocowanie uszczelki materiałami nie korodującymi,
- g) łożyskowanie dysku podwójnie mimośrodowo, odporne na korozję,
- h) rodzaj zabudowy: w gruncie, w komorze,
- i) przedłużenie teleskopowe o długości dostosowanej do warunków zabudowy wykonane fabrycznie,
- j) przedłużenie: ze wskaźnikiem otwarcia wyprowadzone do skrzynki ulicznej,
- k) rodzaj medium: woda przeznaczona do spożycia uzdatniana przez MPWiK,
- l) temperatura wody: 4°C - 30°C,
- m) zabezpieczenie antykorozyjne (zewnątrzne i wewnętrzne) poprzez pokrycie żywicą epoksydową,
- n) na przepustnicach powinno być trwale oznaczenie zgodnie z normą PN-EN 19:2016-07 (producent, średnica, ciśnienie, materiał itp.).

3.1.2. Wstawki montażowe

1. Wstawka montażowa o długości zabudowy F 4 (PN-EN 558:2008).
2. Ciśnienie nominalne PN 10.
3. Śruby i nakrętki ze stali ocynkowanej.
4. Pełne zabezpieczenie antykorozyjne /zewnątrznie i wewnątrznie metodą proszkową lub fluidyzacji przy użyciu farby epoksydowej, minimalna grubość 250 μm .
5. Atest Państwowego Zakładu Higieny.
6. Karta katalogowa w języku polskim.

3.1.3. Odwodnienia

Odwodnienia stosuje się na magistralnej sieci wodociągowej o DN > 300:

1. Każdorazowo z odprowadzeniem wody do kanalizacji poprzez odpowiednią studzienkę z zamknięciem zasuwy na odpływie do kanału. Odcinek od wodociągu do studzienki musi być uzbrojony w zasuwę bezpośrednio przy magistrali oraz klapę zwrotną zlokalizowaną w studzience.
2. Przy mostach itp. obiektach, gdy możliwy jest zrzut bezpośredni do rzeki (cieku), np. w przyczółku mostu, w odpowiednio wzmocnionej skarpie.
3. Jedynie w uzasadnionych przypadkach z odprowadzeniem do bezodpływowej studzienki, z której woda zostanie odpompowana.
4. Studnie muszą spełniać wymagania jak w pkt. V. V.6.1 a włączy jak w pkt. V. V.6.3

3.1.4. Odpowietrzniki

Odpowietrzniki umieszczane są we wszystkich wysokich punktach profilu podłużnego oraz przed zasuwą (przepustnicą) przedziałową, nawet, jeśli za zasuwą (przepustnicą) przewód dalej się wznosi. Przy zasuwie (przepustnicy) zlokalizowanej w szczytowym punkcie umieszcza się dwa odpowietrzniki z obu stron zasuwy (przepustnicy).

Odpowietrzniki lokalizuje się w oddzielnych studzienkach. Należy stosować odpowiednie zawory napowietrzające – odpowietrzające, (dobór potwierdzić obliczeniami).

Między przewodem i odpowietrznikiem powinna być zasuwa z trzpieniem wyprowadzonym do skrzynki na poziomie terenu. Dopuszcza się stosowanie odpowietrzników kolumnowych w zabudowie podziemnej pod warunkiem uzgodnienia z MPWiK.

3.1.5. Kompensatory

Kompensatory stosuje się na rurociągach narażonych na powstawanie nadmiernych, niebezpiecznych dla trwałości przewodu naprężeń na skutek zmian temperatury itp., powstających między innymi przy prowadzeniu wodociągów w konstrukcjach mostowych. Należy stosować kompensatory mieszkowe.

3.2. Uzbrojenie przewodów rozdzielczych

3.2.1. Zasuwy

Lokalizacja zasuwy:

- a) rozmieszczenie zasuwy w węzłach projektuje się analizując ogólny plan sieci wodociągowej danego rejonu, uwzględniając główne kierunki przepływu wody, przestrzegając zasady oddzielania przewodu o mniejszej średnicy od przewodu o większej średnicy oraz aby dla wyłączenia odcinka przewodu nie trzeba było zamykać więcej niż cztery zasuwy,
- b) na długich ciągach umieszcza się zasuwy przedziałowe w odległościach 200÷400 m,

- c) przy połączeniach do szpitali, obiektów użyteczności i hydroforni należy umieścić dwie zasuwy z obu stron węzła, dla umożliwienia zasilania tych obiektów z drugiej strony, przy awaryjnym wyłączeniu przewodu,
- d) koniec trzpienia zasuwy (kaptur) powinien znajdować się na głębokości 15÷25 cm od powierzchni terenu.

MPWiK wymaga stosowania owalnych zasuw bezdławikowych z elastycznym zamknięciem, emaliowanych lub epoksydowanych wewnątrz, o rozstawie kołnierzy $L = D + 200$ mm, typoszereg F5.

Zasuwy:

1. Ciśnienie nominalne min. PN 10,
2. Oznaczenie producenta, średnicy, materiału i ciśnienia nominalnego musi być odlane razem z korpusem,
3. Dwustronna szczelność zasuwy,
4. Gładki przelot korpusu zasuwy bez gniazda (cylindryczny, nie zwężony),
5. Miętko uszczelniający klin wykonany z żeliwa sferoidalnego GGG-40 (GJS 400-15) GGG-50 (EN-GJS 500-7) pokryty elastomerem (na całej powierzchni) dopuszczonym do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia wyposażony w prowadnice ślizgowe zmniejszające tarcie,
6. Korpus i pokrywa zasuwy wykonana z żeliwa GGG-40 lub GGG-50 (EN-GJS 500-7),
7. Pokrywa zasuwy musi być wykonana jako jednoczęściowa,
8. Śruby łączące pokrywę z korpusem wykonane ze stali nierdzewnej A 2 wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową wykonaną na gorąco, dopuszcza się inne rozwiązania gwarantujące 100 % szczelność. Otwory w korpusie muszą być nieprzelotowe.
9. Wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej monolityczne z gwintem walcowanym na zimno, w części uszczelniającej wrzeciono polerowane bez karbów,
10. Wrzeciono musi posiadać zakończenie w formie kwadratu (czop) o wymiarach:
 - a) zasuwa DN 50 – 14 mm,
 - b) zasuwa DN 80 – 17 mm,
 - c) zasuwa DN 100, 125 i 150 – 19 mm,
 - d) zasuwa DN 200 - 24 mm,
 - e) zasuwa DN 250 i 300 - 27 mm.
11. Uszczelnienie wrzeciona minimum 2 uszczelnkami typu o-ring zlokalizowanymi w tulei uszczelniającej (nakrętce, wkrętce) wykonanymi z gumy EPDM lub równorzędnej,
12. Uszczelnienie o-ringami wrzeciona umiejscowione w mosiężnej tulei uszczelniającej (nakrętce, wkrętce) współpracujące z polerowaną częścią wrzeciona. Wrzeciono (trzpień zasuwy) o jednakowej średnicy w części uszczelniającej (polerowanej). Niedopuszczalne są rozwiązania z karbami przeznaczonymi do umocowania uszczelnień o-ringowych,
13. Uszczelnienie zabezpieczające tuleję uszczelniającą (nakrętkę, wkrętkę) wrzeciona w korpusie zasuwy przed zanieczyszczeniami z zewnątrz,
14. Wrzeciono powinno posiadać niskotarciowe podkładki lub łożysko,
15. Wkrętka (nakrętka) zlokalizowana w górnej części pokrywy zabezpieczona przed wykręceniem,
16. Prowadzenie klina w prowadnicach stanowiących część korpusu zasuwy,
17. Pełna ochrona antykorozyjna (na zewnątrz i wewnątrz) poprzez pokrycie powłoką na bazie żywic epoksydowych metodą elektrostatyczną lub fluidyzacyjną zapewniającą minimalną grubość warstwy 250µm,
18. Zasuwy muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1074-1:2002 i PN-EN 1074-2:2002.

Obudowy teleskopowe do w/w zasuw wykonane fabrycznie (długość dostosowana do warunków zabudowy).

Konstrukcja obudowy umożliwiająca jej skrócenie na budowie przy użyciu podstawowych narzędzi.

Konstrukcja obudowy:

1. Nasada i główka wykonana z żeliwa sferoidalnego.
2. Dolna część trzpienia wykonana z kształownika stalowego górna część ze stalowego pręta. Przy maksymalnie rozciągniętej obudowie pręt wchodzi w kształownik na długość minimum 20 cm.
3. Osłona, rura osłonowa, pokrywa wykonane z PE.
4. Otwory w nasadzie obudowy i wrzecionie zasuw mają się pokrywać przy pełnym nałożeniu nasady na trzpień zasuw. Zawleczka jest tylko zabezpieczeniem przed zeskoczeniem obudowy z zasuw, nie może służyć do przekazywania napędu.

3.2.2. Hydranty

Rozmieszczenie hydrantów należy projektować zgodnie z obowiązującymi normami oraz Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. 2009 Nr 124 poz.1030) i z Porozumieniem w sprawie zmiany systemu zabezpieczenia ppoż. Miasta Wrocławia z dnia 12 marca 1999 r.

Lokalizacja hydrantów:

1. Maksymalny rozstaw hydrantów wynosi 150 m, zaleca się około 100 m.
2. Ponadto hydranty należy lokalizować:
 - a) przy zasuwie przedziałowej od strony wysokiego punktu profilu danego odcinka,
 - b) w najwyższych punktach profilu podłużnego,
 - c) na załamaniach pionowych trasy,
 - d) w pobliżu skrzyżowania ulicy,
 - e) na końcówkach sieci rozdzielczej.
3. Jeżeli węzeł przewodów na skrzyżowaniu ulic znajduje się w jezdni, uzbrojenie (hydranty, zasuw) należy lokalizować poza pasem jezdni,
4. Nie należy projektować hydrantów w rolce jezdni oraz w krawężniku.
5. Zaleca się, aby odległość zasuw odcinającej od hydrantu nie przekraczała 1,5 m.

Na sieci rozdzielczej do DN 300 stosuje się hydranty nadziemne DN 80, w uzasadnionych przypadkach, tj. w miejscach, gdzie nie ma możliwości zabudowy hydrantu nadziemnego zgodnie z obowiązującymi przepisami lub gdzie występuje utrudnienie ruchu itp. dopuszcza się stosowanie hydrantów podziemnych.

Hydranty na chodnikach i poboczach powinny posiadać wyjścia 2 x \varnothing 75 mm i należy je montować przestrzegając następujących zasad:

- a) hydranty łamane - w chodnikach,
- b) hydranty sztywne - w poboczach,
- c) hydranty ozdobne (odpowiednio: sztywne, łamane) - w strefach ochrony konserwatorskiej, w obrębie starej (zabytkowej) zabudowy.

Hydranty o dużej wydajności DN 100 i DN 150 z wyjściami 2 x \varnothing 75 mm i 1 x \varnothing 110 mm należy lokalizować: przed jednostkami Straży Pożarnej, przed dużymi zakładami, obiektami publicznymi szczególnie chronionymi ppoż.

Uzgodnieniom MPWiK podlegają projekty mające akceptację rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

3.2.3. Hydranty podziemne

1. Korpus (kolumna, głowica, uchwyt kłowy, stopa) wykonany z żeliwa sferoidalnego klasy minimum GGG 50. Klasa żeliwa, nazwa producenta, średnica nominalna oraz ciśnienie maksymalne oznakowane w formie odlewu.
2. Pełne zabezpieczenie antykorozyjne, zewnętrzne i wewnętrzne metodą proszkową lub fluidyzacji przy użyciu farby epoksydowej, o minimalnej grubości powłoki 250 μm .
3. Drugie zamknięcie szczelne – kula wykonana z polipropylenu lub innego materiału, ogumowana.
4. Wrzeciono i trzpień uruchamiający – wykonane ze stali nierdzewnej, gwint walcowany, miejsce pod uszczelnienie uszczelkami o-ring polerowane. Połączenie elementów wrzeciona i trzpienia za pomocą kołków sprężystych, połączeń śrubowych.
5. Nakrętka wrzeciona, tuleja prowadząca tłok uszczelniający wykonane z mosiądzu utwardzonego, gniazdo zaworu z mosiądzu utwardzonego, poliacetalu lub stali nierdzewnej.
6. Tłok uszczelniający wykonany z żeliwa sferoidalnego GGG 50 lub żeliwa ciągliwego z nawulkanizowaną powłoką elastomerową (guma EPDM, SBR, NBR).
7. Tłok uszczelniający wykonany z żeliwa sferoidalnego GGG 50, żeliwa ciągliwego ogumowanego. Tłok zamyka szczelnie mosiężne gniazdo, niedopuszczalne są rozwiązania gdzie zamknięcie następuje na styku ogumowanego tłoka i żeliwnego odlewu.
8. Śruby ze stali nierdzewnej A2.
9. Uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu o-ring (min. 3 sztuki) w tulei mosiężnej.
10. Deflektor zanieczyszczeń.
11. Odwodnienie powinno działać tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu. W położeniach pośrednich i przy otwarciu powinno być szczelne.

3.2.3.1. Hydranty nadziemne

1. Wykonanie zgodnie z PN-EN 1074-6:2009. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
2. Przyłącze kołnierzowe do posadowienia na kolanie stopowym lub trójniku zgodnie z normą PN-EN 1092-2:1999.
3. Hydrant musi posiadać w razie mechanicznego uszkodzenia, możliwość rozdzielenia korpusu górnego i dolnego (tzw. złamanie) bez uszkodzenia mechanizmów wewnętrznych i niekontrolowanego wypływu wody, z możliwością ponownego montażu.
4. Dodatkowe zamknięcie w postaci kulowego zaworu zwrotnego.
5. Dwie nasady boczne $\varnothing 75$ wykonane ze stopu aluminium lub polietylenu.
6. Kolumna górna musi mieć możliwość obrotu względem kolumny dolnej o dowolny kąt w zakresie od 0 do 360 stopni.
7. Oś wylewu z nasad bocznych licząc od poziomu terenu na wysokości minimum 750 mm (przy założeniu, że łamanie hydrantu jest na wysokości 10-15 cm nad poziomem terenu).
8. Kolumna górna i dolna / podziemna i nadziemna /, komora kuli wykonana z żeliwa sferoidalnego GGG (minimum GGG 50). Klasa żeliwa, nazwa producenta, średnica nominalna oraz ciśnienie maksymalne oznakowane w formie odlewu w widocznym miejscu kolumny górnej (nadziemnej).
9. Tłok uszczelniający wykonany z żeliwa sferoidalnego GGG 50 lub żeliwa ciągliwego całkowicie pokryty nieścieralnym, odpornym na starzenie tworzywem sztucznym z elastomerem.
10. Wrzeciono i trzpień uruchamiający wykonane ze stali nierdzewnej.
11. Połączenia elementów trzpienia i wrzeciona wykonane za pomocą połączeń skręcanych lub kołków rozprężnych ze stali nierdzewnej.

12. Nakrętka wrzeczona i tuleja prowadząca tłok uszczelniający wykonane z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo.
13. Kula dodatkowego zabezpieczenia wykonana z tworzywa sztucznego (np. polipropylen) ogumowana.
14. Zamknięcie przepływu wody w hydrancie musi odbywać się poprzez w/w tłok uszczelniający który blokuje przepływ w tulei (gnieździe) wykonanym z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo. Niedopuszczalne są rozwiązania gdzie gumowy grzybek zamyka przepływ w nieobrobionym odlewie korpusu hydrantu.
15. Śruby i nakrętki wykonane ze stali nierdzewnej A2.
16. Uszczelnienie wrzeczona co najmniej podwójne o - ringowe.
17. Odwodnienie hydrantu powinno działać tylko przy całkowitym zamknięciu hydrantu. W innych położeniach tłoka odwodnienie powinno być szczelne. Podczas działania odwodnienia, kolumna górna i dolna powinny się całkowicie odwodnić.
18. Wszystkie odkryte zewnętrzne elementy żeliwne hydrantu powinny być:
 - a) zabezpieczone farbą proszkową produkowaną na bazie żywic epoksydowych o minimalnej grubości 250 mikronów,
 - b) wewnętrzne elementy hydrantów powinny być zabezpieczone emalią lub farbą proszkową produkowaną na bazie żywic epoksydowych o minimalnej grubości 250 μm ,
 - c) kolumna górna (nadziemna) dodatkowo pokryta powłoką poliuretanową odporną na promieniowanie UV.
19. Hydranty powinny być w kolorze czerwonym lub niebieskim.

3.3. Kolizje i skrzyżowania sieci wodociągowych, oznakowanie, itp.

3.3.1. Kolizje z siecią ciepłowniczą

Przewód wodociągowy z tworzywa sztucznego przechodzący pod lub nad siecią ciepłowniczą powinien być odpowiednio zabezpieczony przed odkształceniami powodowanymi wpływem wysokiej temperatury, np. poprzez zastosowanie rur ochronnych z wypełnieniem materiałem termoizolacyjnym (np. pianka poliuretanowa).

3.3.2. Przejścia pod jezdniami, torami kolejowymi i tramwajowymi

Przejścia poprzeczne przewodem wodociągowym pod jezdniami zaleca się wykonywać metodą wykopów otwartych lub przewiertu.

Lokalizacja i sposób przeprowadzenia przewodów wodociągowych pod torami (nad torami) kolejowymi powinny być każdorazowo uzgodnione z odpowiednimi służbami PKP przed przedłożeniem do zaopiniowania w MPWiK. Szczegółowe warunki PKP muszą być uwzględnione na etapie uzgadniania dokumentacji i przedstawione w części rysunkowej projektu.

Przejścia pod torami powinny być wykonywane na odcinkach prostych, poza rozjazdami i łukami torów. W sytuacjach, gdy nie ma przeciwwskazań, należy stosować rury osłonowe, wyprowadzone 1,5 m poza główkę zewnętrznej szyny. Przed i za torami powinny być projektowane zasuwki odcinające.

Dla rurociągów z rur stalowych (w tym dla rur ochronnych), zlokalizowanych pod torowiskami tramwajowymi lub PKP, w przypadku usytuowania w strefie oddziaływania prądów błądzących, projektant każdorazowo uzgodni sposób zabezpieczenia rurociągów.

3.3.3. Przejścia pod mostami

Przejścia rurociągów wodociągowych pod mostami należy projektować np. z rur:

- a) z żeliwa sferoidalnego preizolowane z zabezpieczeniem przed rozsunięciem np. system WKG (wymagania zgodnie z pkt. 2), nie dopuszcza się połączeń blokowanych w oparciu o wkładki pazurowe,

- b) stalowych (wymagania zgodnie z pkt. 2) z fabrycznie wykonaną izolacją z pianki poliuretanowej (80 kg/m^3) pokrytej walcowanym okryciem zawijanym z blachy ze stali nierdzewnej,

Przewód wodociągowy powinien znajdować się w rurze ochronnej z napisem identyfikacyjnym (MPWiK).

3.3.4. Taśmy ostrzegawcze - lokalizacyjne

W przypadku stosowania rur z tworzyw sztucznych, trasę wodociągu należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru niebieskiego lub biało-niebieskiego z zatopioną wkładką metalową. Szerokość taśmy to:

- a) 200 mm dla rurociągów o średnicy $\leq 250 \text{ mm}$,
- b) 400 mm dla rurociągów o średnicy $> 250 \text{ mm}$.

Taśmę należy prowadzić na wysokości 30 cm nad grzbietem rury z odpowiednim wyprowadzeniem końcówek taśmy do skrzynek zasuw i hydrantów.

3.3.5. Oznakowanie uzbrojenia

Armatura zabudowana na czynnej sieci wodociągowej miejskiej (zamknięcia, hydranty, odwodnienia itp.) i przyłączach, pozostająca na stanie majątkowym MPWiK, musi posiadać stałe oznakowanie zgodnie z PN-B-09700:1986 z modyfikacją polegającą na niepodawaniu na tabliczce numeru armatury.

Należy przyjmować następujące oznaczenie armatury:

- H – hydrant
- Z – zasuw na rurociągu
- S – odwodnienie, spust wody
- O – odpowietrzenie
- P – przepustnica

Uwaga: przy zabudowie na rurociągach z np. PVC, PE należy podawać średnicę zewnętrzną oraz w górnej części tabliczki oznaczeniowej informację o materiale.

Tabliczki powinny być wykonane z aluminium lub tworzywa sztucznego, napisy emaliowane (na tabliczkach aluminiowych) lub wypukłe z tworzywa sztucznego.

3.3.6. Zabezpieczenie skrzynek zasuw i hydrantów przed osiadaniem

Skrzynki do zasuw i hydrantów muszą być skutecznie zabezpieczone przed osiadaniem.

V. SIEĆ KANALIZACYJNA

1. Ogólne zasady projektowania sieci kanalizacyjnej

Dla sieci kanalizacji sanitarnej zaleca się projektowanie i wykonywanie:

- a) całego układu sieci kanalizacyjnej wraz z przykanalikami do linii rozgraniczającej posesji, w przypadku braku geodezyjnie wytyczonych działek trójkątów (min. co 20 m) skierowanych naprzemiennie raz na prawą, raz na lewą stronę – dla eliminacji konieczności rozcinań kanału w przyszłości,
- b) sieci kanalizacyjnych w układach pierścieniowych - dla umożliwienia swobodnego przepływu ścieków bez konieczności pompowania w razie awarii. W przypadku zastosowania takiego rozwiązania projekt powinien uwzględniać bezpieczeństwo działania układu (możliwość zalania terenu, możliwość lokalnych podtopień i ich skutków).

Systemy kanalizacji miejskiej należy projektować zgodnie z założeniami aktualnych norm; przede wszystkim w oparciu o PN-EN 752:2008, obliczenia hydrauliczne i uwzględniać oddziaływanie na środowisko.

2. Lokalizacja

Sieć kanalizacji sanitarnej powinna być lokalizowana w liniach rozgraniczających ulic miejskich z zapewnieniem możliwości dojazdu do wszystkich studzienek rewizyjnych, w celu prowadzenia prac eksploatacyjnych sprzętem ciężkim (DMC 32 t, nacisk na oś do 115 kN, o wymiarach: długość 12 m, szerokość 2,5 ÷ 3,1 m). Kanały nie mogą być lokalizowane w torowiskach i rozjazdach tramwajowych.

Dopuszcza się prowadzenie kanałów poza jezdnią, w przypadku gdy oś kanału prowadzona jest w odległości maksymalnie 3,5 m od krawężnika (w sytuacji, gdy nie jest to możliwe, należy zapewnić możliwość dojazdu ciężkim sprzętem eksploatacyjnym jw. do studni oddalonej nie więcej niż 80 m).

Należy zachować minimalne odległości przewodów kanalizacyjnych od zabudowy, innych przewodów i urządzeń zgodnie z Tabela 1.

3. Minimalne przykrycie

Minimalne przykrycie kanałów sanitarnych powinno wynosić 1,4 m i nie przekraczać 6÷8 m. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się mniejsze niż 1,4 m zagłębienie kanałów, pod warunkiem zapewnienia bezpieczeństwa konstrukcji z uwzględnieniem cyklicznego charakteru obciążeń oraz zapewnienia bezpieczeństwa przed przemarzaniem.

4. Minimalne średnice kanałów

Najmniejsza dopuszczalna średnica przewodów kanalizacyjnych dla kanałów sanitarnych wynosi 200 mm.

5. Minimalne spadki kanałów

Przy projektowaniu kanałów należy zwrócić uwagę na przyjmowanie spadków zapewniających prędkości przepływu ścieków warunkujących samooczyszczanie kanałów. Minimalne spadki kanałów sanitarnych nie mogą być mniejsze od wyliczonych wg wzoru:

$$I_{\min} = 100 / D \text{ [‰]}$$

gdzie: D – średnica w cm

Spadki kanałów nie mogą być jednak mniejsze od następujących:

- a) w kanalizacji sanitarnej przy średnicy przewodu 200 mm - [5 ‰],
- b) w kolektorach i kanałach przelazowych - nie mniejsze niż 1 ‰ (w wyjątkowych przypadkach [0,5 ‰]).

6. Materiały do budowy kanałów

Materiał użyty do budowy kanału musi zapewniać jego szczelność (rury łączone na uszczelki gumowe, rury zgrzewane, rury spawane, rury zgrzewane), nośność, odporność na korozję chemiczną i ścieranie.

Do budowy sieci kanalizacyjnej należy indywidualnie dokonywać wyboru materiałów zależnie od wymaganej średnicy i warunków, w jakich będzie kanał budowany i eksploatowany. Każdorazowo należy załączyć obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji kanału oraz uwzględnić skład ścieków i przyjętą technologię realizacji inwestycji.

Zakres stosowania rur kanalizacyjnych sanitarnych w zależności od średnicy, rodzaju materiału i warunków, w jakich będzie kanał budowany i eksploatowany ujęto w Tabela 2, Zalecenia zawarte w tabelach wynikają z doświadczeń eksploatacyjnych MPWiK.

Niedopuszczalne jest projektowanie kanałów sanitarnych z rur betonowych lub żelbetowych nie posiadających odpowiedniego zabezpieczenia antykorozyjnego.

Pokrycie powłokami malarskimi (bitumicznymi, z żywic syntetycznych) nie może być traktowane jako wewnętrzne zabezpieczenie antykorozyjne.

Kanały sanitarne z rur betonowych lub żelbetowych muszą być wykonywane z betonu o klasie ekspozycji min. XA2 – odpornego na agresję chemiczną siarczanową, z wewnętrzną wykładziną polietylenową, PCW lub polipropylenową fabrycznie wykonaną na całej długości kanału, w tym połączeniach oraz równoważnym zabezpieczeniem fabrycznym chemią budowlaną odsłoniętych części betonów w strefie złącza i mufy.

W każdym przypadku dobór parametrów wytrzymałościowych rur powinien być dokonany na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych z wykorzystaniem aktualnych wytycznych ATV. Obliczenia takie wykonać może tylko uprawniony konstruktor.

6.1. Komory, studnie rewizyjne i rozprężne

Wymagania stawiane studzienkom kanalizacyjnym zawarte są w normie PN-EN 1917:2004.

Nie dopuszcza się stosowania studni z kręgów betonowych łączonych na zaprawę cementową.

Projektować i stosować należy:

- a) kompletne studnie z prefabrykowanych elementów betonowych, a w uzasadnionych przypadkach żelbetowe łączone na uszczelki gumowe, zapewniające całkowitą szczelność, uszczelki zgodne z PN-EN 681-1:2002 (rodzaj gumy dostosowany do przewidywanej agresji chemicznej), wykonane z betonu zgodnego z normą PN-EN 206:2014-04, dostosowanego do odpowiedniej klasy ekspozycji min. xa1, wytrzymałości klasy min. c35/45 i nasiąkliwości nie większej niż 5%, z zamontowanymi przejściami szczelnymi.
- b) dopuszcza się stosowanie wyłącznie betonu na cemencie siarczanoodpornym (zgodnym z normą PN-B-19707:2013-10) grubość otuliny zbrojenia w elementach żelbetowych nie może być mniejsza od 30 mm dla środowisk o klasie ekspozycji xa1 i 40 mm dla środowisk o klasie ekspozycji xa2 i xa3.
- c) studnie na kanalizacji sanitarnej za komorami rozprężnymi (odcinek do 200 m), studnie wykonane z betonu klasy ekspozycji xa2, klasy wytrzymałości min. c35/45, nasiąkliwości nie większej niż 5%, wskaźniku w/c nie większym od 0,45, pokryte fabrycznie powłokami zabezpieczającymi przed korozją ($\text{pH} \leq 3$) z zamontowanymi przejściami szczelnymi.
- d) komory betonowe lub żelbetowe prefabrykowane wykonane z betonu spełniającego wymagania j.w.,
- e) komory monolityczne betonowe lub żelbetowe, wykonane z betonu spełniającego wymagania j.w.

W uzasadnionych przypadkach, po uzgodnieniu z MPWiK, dopuszcza się:

- a) studnie z GRP indywidualnie prefabrykowane,
- b) studnie z PE, PCW i PP.

Wewnętrzne powierzchnie betonowe komór rozprężnych sanitarnych należy zabezpieczyć powłokami antykorozyjnymi, całkowicie odcinającymi dostęp środowiska agresywnego. Zaleca się stosownie wykładzin bazaltowych, płyt polietylenowych (lub z innego tworzywa termoplastycznego) łączonych przez spawanie lub laminatu epoksydowo-szklanego.

Na sieci kanalizacji sanitarnej wymaga się projektowania i stosowania studni z prefabrykowanymi kinetami i zamontowanymi przejściami szczelnymi.

W przypadku potencjalnej możliwości dalszej rozbudowy projektowanej kanalizacji w danej ulicy, należy w ostatniej studni rewizyjnej przewidzieć możliwość włączenia kolejnego odcinka sieci poprzez zaprojektowanie i wykonanie odpowiedniej kinety.

W studniach i komorach rewizyjnych (za wyjątkiem studni z GRP, PP, PCW i PE) należy stosować montowane fabrycznie klamry stalowe o pełnym profilu w otulinie PE w jasnym kolorze lub stopnie żłazowe żeliwne typu

ciężkiego. Nie dopuszcza się klamer wykonanych z profili „pustych”.

Wymaga się projektowania stożkowych kręgów przejściowych; nie zaleca się stosowania płyt pokrywowych nastudziennych oraz pierścieni odciążających.

Dopuszcza się projektowanie komór wykonywanych na budowie, przy spełnieniu (zgodnie z normą PN-EN 206:2014-04) następujących warunków materiałowo- strukturalnej ochrony przed korozją betonu:

- a) konstrukcje należy wykonywać z cementów siarczanoodpornych, zgodnych z normą PN-B-19707:2013-10,
- b) grubość otuliny zbrojenia nie powinna być mniejsza niż 40 mm,
- c) nasiąkliwość betonu nie może być większa od 5%,
- d) wskaźnik w/c nie większy od 0,45,
- e) klasa betonu nie niższa od C35/45.

Urządzenia i wszelkie elementy wyposażenia obiektów muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję (ze stali kwasoodpornej 1H18N9T).

Projekty sieci kanalizacyjnej powinny zawierać obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji studzienki/komory. W przypadku stosowania rozwiązań nietypowych, dobór studzienki powinien być dokonany przez uprawnionego konstruktora.

Przy projektowaniu i budowaniu kanałów nieprzelazowych oraz przyłączy należy rozpatrywać zastosowanie średnic studni rewizyjnych \varnothing 1000 mm ÷ \varnothing 1500 mm. Dla przyłączy dopuszcza się zastosowanie studni rewizyjnych \varnothing 800 mm.

Dopuszcza się maksymalne (do 80 m) wydłużenie tzw. „przelotów” i ograniczenie ilości studni rewizyjnych. (zasięg węży ciśnieniowych i kabla kamery pozwala na skuteczną eksploatację kanałów).

Na kanałach przelazowych studnie rewizyjne mogą być stosowane w maks. odległości do 120 m.

W przypadku stosowania studni rewizyjnych o średnicy większej niż \varnothing 1000 mm należy stosować, zgodnie z PN-EN 1917:2004, kominy złazowe \varnothing 1000 mm (dotyczy studni o głębokości powyżej 3 m) ze zwężką pod właz.

Zastosowanie mniejszych średnic studni na przyłączach (ale nie mniejszych niż \varnothing 400 mm) możliwe jest tylko w przypadku gdy ich głębokość:

- a) nie przekracza 1,5 m – dla przyłączy złączonych z miejską siecią kanalizacyjną poprzez trójnik,
- b) nie przekracza 2,0 m – dla przyłączy złączonych z siecią poprzez studnię rewizyjną na kanale miejskim.

Przy osadzaniu włazów kanalizacyjnych można stosować maksymalnie trzy pierścienie regulacyjne \varnothing 600 mm, o wysokości maksimum 10 cm każdy.

6.2. Trójniki

Na kanałach nieprzelazowych sanitarnych zaleca się projektować trójniki (odgałęzienia) dla wszystkich działek-nieruchomości z wyprowadzeniem do linii rozgraniczającej. Trójniki przeznaczone do późniejszego wykorzystania muszą być zabezpieczone zaślepkami firmowymi, odpowiednimi dla danego rodzaju rur kanalizacyjnych. Wymaga się stosowania trójników „skośnych” o kącie 45° (dla rur betonowych dopuszcza się prefabrykowane kształtki włączeniowe o kącie włączenia 90°).

6.3. Włazy kanałowe

Na kanalizacji sanitarnej mogą być stosowane tylko włazy wg PN-EN 124:2015-07, o odpowiedniej klasie wytrzymałości i średnicy \varnothing 600 mm.

Na sieciach zaleca się stosowanie włazów klasy ciężkiej (D400) dwu lub czterootworowych z wypełnieniem betonowym.

Włazy muszą być osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się.

Nie dopuszcza się włączów z częściami ruchomymi (np. śruby, rygle) i włączów zatrzaskowych.

W uzasadnionych przypadkach, w terenie o zwartej zabudowie, dopuszcza się osadzanie pokryw włączów na uszczelce elastomerowej.

Dopuszcza się, po uzgodnieniu z MPWiK, stosowanie włączów z żeliwa sferoidalnego.

Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe rur należy wykonać zgodnie z wytycznymi ATV. Wymaga się aby obliczenia wykonane były przez uprawnionego projektanta branży konstrukcyjnej.

Tabela 2. Zakres stosowania rur dla kanalizacji sanitarnej w zależności od rodzaju materiału i lokalizacji.

MATERIAŁ	PCW*** lita ściana min. SN6 wg PN EN 1329-1:2014- 03	Kamionka glazurowana wewnętrznie, glazurowana obustronnie, łączona na uszczelki gumowe, poliuretanowe lub mufy połączeniowe wg PN-EN 295- 1:2013-06	Beton, żelbet z betonów odpornych na agresję chemiczną środowiska klasy ekspozycji XA2, z wewnętrzną wykładziną polietylenową, PCW, polipropylenową, fabrycznie wykonaną na całej długości kanału oraz połączeniach lub równoważnym zabezpieczeniem fabrycznym chemią budowlaną odsłoniętych części betonów w strefie złącza i mufy** wg PN-EN 1916:2005	GRP (żywice poliestrowe z włóknem szklanym), min. SN 10 wg PN-EN 14364:2013-07	Beton polimerowy = Polimerobet on	Polietylen min. SN 6 PN-EN 13476- 1:2008	Polipropylen lita ściana min. SN 6 wg normy PN- EN 1852-1:2010	Topiony bazalt***** wg PN-EN 295- 7:2013-07	Żeliwo sferoidalne***** wg PN EN 598+A1:2010
LOKALIZACJA									
Ulice bez ograniczeń ruchu pojazdów ciężkich	Nie	$\varnothing 0,2 \div \varnothing 0,6$ dla średnic > 0,6 m wymagane jest indywidualne uzgodnienie z MPWiK	od $\varnothing 0,5$	od $\varnothing 0,5$	od $\varnothing 0,5$	od $\varnothing 0,5$	Od $\varnothing 0,5$	od $\varnothing 0,2$	od $\varnothing 0,2$
pozostałe ulice, place, zieleńce	$\varnothing 0,2 \div \varnothing 0,6$ wymagane jest každorazowe indywidualne uzgodnienie z MPWiK	$\varnothing 0,2 \div \varnothing 0,6$ dla średnic > 0,6 m wymagane jest indywidualne uzgodnienie z MPWiK	od $\varnothing 0,5$	od $\varnothing 0,5$	od $\varnothing 0,5$	od $\varnothing 0,5$	$\varnothing 0,2 \div \varnothing 0,6$	od $\varnothing 0,2$	od $\varnothing 0,2$
przejścia przez przeszkody	nie	dobór indywidualny wg obliczeń statycznych	dobór indywidualny wg obliczeń statycznych	dobór indywidualny wg obliczeń statycznych	dobór indywidualny wg obliczeń statycznych	dobór indywidualny wg obliczeń statycznych	dobór indywidualny wg obliczeń statycznych	dobór indywidualny wg obliczeń statycznych	dobór indywidualny wg obliczeń statycznych
renowacja istniejących kanałów	tak	tak	nie	tak (dowolne kształty)	nie	tak*****	tak****	tak	nie

MATERIAŁ	PCW*** lita ściana min. SN6 wg PN EN 1329-1:2014- 03	Kamionka glazurowana wewnętrznie, glazurowana obustronnie, łączona na uszczelki gumowe, poliuretanowe lub mufy połączeniowe wg PN-EN 295- 1:2013-06	Beton, żelbet z betonów odpornych na agresję chemiczną środowiska klasy ekspozycji XA2, z wewnętrzną wykładziną polietylenową, PCW, polipropylenową, fabrycznie wykonaną na całej długości kanału oraz połączeniach lub równoważnym zabezpieczeniem fabrycznym chemią budowlaną odsłoniętych części betonów w strefie złącza i mufy** wg PN-EN 1916:2005	GRP (żywice poliesterowe z włóknem szklanym), min. SN 10 wg PN-EN 14364:2013-07	Beton polimerowy = Polimerobet on	Polietylen min. SN 6 PN-EN 13476- 1:2008	Polipropylen lita ściana min. SN 6 wg normy PN- EN 1852-1:2010	Topiony bazalt***** wg PN-EN 295- 7:2013-07	Żeliwo sferoidalne***** wg PN EN 598+A1:2010
LOKALIZACJA									
budowa bezzropowa kanałów	nie	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak

Dobór zastosowanej klasy rur i kształtek powinien być potwierdzony załączonymi do dokumentacji projektowej obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi.

*Należy wykonać obliczenia hydrauliczne potwierdzające, iż nie nastąpi nadmierna utrata przepustowości poddawanego renowacji kanału.

** W kolektorach przełazowych zalecane jest wykonanie ciągłej wykładziny PE –uzupełnienie wykładziny na złączach poprzez spawanie ekstruderem.

*** Nie dopuszcza się stosowania rur ze spienionym rdzeniem.

**** Wymagane wcześniejsze uzgodnienie z MPWiK.

***** Dla rur profilowanych wymagane jest wcześniejsze uzgodnienie z MPWiK.

***** Dla kanalizacji grawitacyjnej tylko po uzyskaniu uzgodnienia z MPWiK.

6.4. Obiekty specjalne

Do obiektów tych zalicza się: komory przelewowe, komory lewarowe, separatory, komory zasuw, boczne wejścia, wyloty do odbiorników, syfony i komory rozprężne. Obiekty specjalne muszą być projektowane indywidualnie, z dostosowaniem do miejscowych warunków. Projekt budowlany powinien zawsze zawierać obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji obiektów. Dla konstrukcji betonowych i żelbetonowych pracujących w środowiskach agresywnych, zawierających siarczany, obowiązują wytyczne materiałowo-strukturalnej ochrony przed korozją betonu jak w pkt. V.6.1. Urządzenia i wszelkie elementy wyposażenia obiektów muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję (ze stali kwasoodpornej 1H18N9T).

Projekty muszą spełniać wszelkie wymagania eksploatacji i bhp analogicznie do wymagań stawianych dla obiektów typowych.

6.5. Kolizje sieci kanalizacyjnej

Kolizje sieci kanalizacji z innym uzbrojeniem należy rozwiązywać zachowując grawitacyjny przepływ ścieków, bez zasyfonowania.

6.6. Przepompownie ścieków

W przypadku budowy kanalizacji ciśnieniowej, na majątku i w eksploatacji MPWiK pozostaje sieć zbiorcza, natomiast przepompownie przydomowe na majątku i w eksploatacji właściciela posesji.

Przed włączeniem do kanalizacji grawitacyjnej należy przewidzieć studnię pośrednią rozprężającą, a na przyłączy włączonym do kanalizacji ciśnieniowej klapę zwrotną po stronie tłocznej przepompowni.

Szczegółowe wytyczne dotyczące przepompowni zawarto w pkt. VIII.

VI. WYKONAWSTWO SIECI WOD.-KAN.

Prace prowadzone na czynnej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej winny być prowadzone zgodnie z uzgodnioną dokumentacją projektową, aktualną wiedzą techniczną i doświadczeniem wykonawcy, obowiązującymi przepisami i uzgodnieniami, pod nadzorem upoważnionego inspektora nadzoru MPWiK.

Do obowiązków wykonawcy należy ogrodzenie i oznakowanie placu budowy, organizacja ruchu zastępczego wg projektu, zabezpieczenie wykopów zgodnie z projektem, zasypanie wykopów z zagęszczeniem gruntu do parametrów wymaganych przez ZDiUM, odtworzenie nawierzchni po wykopach.

Renowacji poddawane są odcinki sieci uprzednio oczyszczone i poddane inspekcji kamerami TV. Wszelkie zmiany na sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, wykonane w trakcie robót renowacyjnych, winny być zgłoszone do inwentaryzacji branżowej MPWiK. Warunkiem ponownego złączenia rehabilitowanych przewodów z siecią miejską jest odbiór techniczny wykonanych robót przez inspektora nadzoru MPWiK i złożenie wniosku o wpięcie do czynnej sieci.

Dla odbiorów technicznych i końcowych robót renowacyjnych obowiązują zasady jak w pkt. VII.

Nowe sieci wodociągowe można wykonywać metodą wykopową (w otwartym wykopie) lub bezwykopową. Dobór technologii wykonania i materiału użytego do budowy rurociągu należy każdorazowo uzgodnić z MPWiK.

1. Uwagi dotyczące wykonywania prac na czynnej sieci wodociągowej

Wszelkie prace i manipulacje zasuwami (przepustnicami) na czynnej sieci wodociągowej mogą być wykonywane tylko i wyłącznie za zgodą i pod nadzorem przedstawiciela MPWiK.

Przy włączaniu nowo budowanych, przebudowywanych i poddawanych renowacji rurociągów do czynnej sieci wodociągowej należy przestrzegać następujących zasad:

1. Przed zamierzonym terminem rozpoczęcia robót, w MPWiK należy złożyć [Wniosek o wykonanie prac na sieci wodociągowej - przyłączenie](#) zgodnie z obowiązującym wzorem dostępnym na stronie internetowej MPWiK lub w Centrum Obsługi Klienta MPWiK.
2. Do wniosku należy dołączyć:
 - a) kserokopię pozwolenia na budowę,
 - b) szkic montażowy węzła z opisem kształtek,
 - c) zaświadczenie o wykonaniu pomiaru branżowego, wydane przez MPWiK,
 - d) protokół próby szczelności, wykonanej w obecności przedstawiciela MPWiK,
 - e) wyniki bakteriologicznego i fizykochemicznego badania wody,
 - f) opinię sanitarną akceptującą zastosowane materiały,
 - g) mapę sytuacyjną z projektu w skali 1: 500 z zaznaczonym przebiegiem trasy wpinanego rurociągu.

Wszelkie prace wykonywane na sieci wodociągowej (istniejącej, realizowanej) muszą być w stanie odkrytym zgłaszane do inwentaryzacji geodezyjnej miejskiej i MPWiK.

2. Uwagi dotyczące wykonywania prac na czynnej sieci kanalizacyjnej

Wszelkie prace na czynnej sieci kanalizacyjnej (m. in. zabudowa studni na kanale, wstawianie trójników na kanale czynnym, wykonanie otworów w kanałach murowanych lub betonowych i studniach rewizyjnych oraz wstawianie króćców, prowadzenia odwodnienia placu budowy) muszą być wykonywane pod nadzorem przedstawiciela MPWiK.

Przy prowadzeniu prac modernizacyjnych i remontowych ulic, stan techniczny oraz przydatność do dalszej eksploatacji istniejącej sieci kanalizacyjnej:

- a) nieprzelazowej - muszą zostać sprawdzone poprzez inspekcję TV oraz przegląd wykonany z wnętrza studni,
- b) przelazowej – muszą być sprawdzone przez wykonanie przeglądu technicznego oraz w razie konieczności ekspertyzy.

MPWiK zastrzega sobie prawo wykonania w uzasadnionych przypadkach ekspertyzy technicznej dla szczegółowej oceny stanu technicznego dowolnego przewodu.

Wszelkie prace wykonywane na sieci kanalizacyjnej (istniejącej, realizowanej) muszą być zgłaszane do inwentaryzacji geodezyjnej miejskiej i MPWiK w stanie odkrytym.

3. Techniki bezrozkopowe modernizacji sieci wod.-kan.

Renowacja sieci wodociągowej i kanalizacyjnej może być prowadzona w tradycyjnej technologii wykopowej lub metodami bezwykopowymi. Przy wymianie sieci metodą tradycyjną obowiązują zasady omówione w rozdziałach dotyczących budowy nowej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

Wszędzie tam, gdzie wchodzi w grę wysokie koszty odtworzenia nawierzchni, znaczne utrudnienia komunikacyjne lub inne względy techniczne i społeczne należy stosować metody bezwykopowe renowacji sieci.

W MPWiK stosuje się m.in. nw. grupy bezwykopowych metod renowacji sieci:

1. Metody natryskowe z warstwą renowacyjną nie przejmującą obciążeń przewodu poddawanego renowacji. Nie poprawiają one w istotny sposób nośności przewodu rehabilitowanego (powłoki cementowe, epoksydowe, poliuretanowe), natomiast zabezpieczają przed zjawiskiem korozji, degradacji i zarostania przewodów.
2. Metody „klasycznego” reliningu, polegające na wprowadzaniu nowego przewodu o mniejszej średnicy do przewodu poddawanego renowacji.

3. Metodę reliningu ciasno pasowanego polegającą na:
 - a) wprowadzeniu wstępnie zdeformowanego rurociągu z rur polietylenowych (techniki: Swage-Lining, Roll-Down – deformacja na placu budowy, techniki: U-Liner, Compact Pipe, Omega-Liner, Subline – deformacja u producenta),
 - b) rozbijaniu przewodu istniejącego o mniejszej średnicy z wprowadzeniem w jego miejsce nowego przewodu o równoważnej lub większej średnicy (Berstlining, Pipe Eating, Cracking).
4. Metodę utwardzania rękawa powodującą zwiększenie szczelności i wytrzymałości konstrukcyjnej. Podstawowymi materiałami stosowanymi do produkcji rękawów, są kompozyty polimerowe z włókien poliestrowych lub szklanych oraz z żywic organicznych. Najczęściej stosowane są żywice poliestrowe, epoksydowe lub winyloestrowe utwardzane termicznie lub promieniowaniem UV.
5. Z wykorzystaniem rozwijanych w przewodzie taśm z PCW (Rib-lock, SPR i inne).
6. Z zastosowaniem rękawów polietylenowych (Trolining, Maxi Lining).

Projektowanie, wykonawstwo i odbiory rękawów należy realizować w oparciu o europejskie normy regulujące w polskiej wersji językowej: PN-EN ISO 11296-1:2001, PN-EN ISO 11296-4:2011, PN-EN 12889:2003, PN-EN 13380:2004.

Projektowana trwałość rur reliningowych, rękawów i innych wykładzin wzmacniających lub uszczelniających nie może być mniejsza od 50 lat. Ze względu na obniżanie się parametrów wytrzymałościowych materiałów w czasie (do odpowiednich obliczeń należy przyjmować wartości parametrów długotrwałych (po 50 latach)), które powinny być potwierdzone w aprobacie technicznej lub innym dokumencie dopuszczającym do stosowania.

Sztywność obwodową – $[SN \text{ kN/m}^2]$ oraz grubość ścianki projektowanego rękawa lub innej wykładziny należy wyznaczyć na podstawie obliczeń konstrukcyjnych z uwzględnieniem obciążeń od gruntu, obciążeń komunikacyjnych oraz możliwości powstania wyboczeń wskutek parcia wody gruntowej. Do obliczeń należy stosować aktualne wytyczne ATV.

Ze względu na prowadzenie eksploatacji sieci sprzętem do ciśnieniowego czyszczenia sieci kanalizacyjnych oraz występujący w obszarze Wrocławia zmienny poziom zwierciadła wody gruntowej projektowane rękawy muszą spełniać nw. wymogi:

- a) minimalna grubość wykładziny (mierzona po usunięciu folii ochronnej) wynosi 5 mm,
- b) minimalna sztywność obwodowa wykładziny $SN \geq 2 \text{ kN/m}^2$.

Wykładziny wzmacniające i uszczelniające należy projektować na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych (zaleca się stosowanie wytycznych ATV - A127P) wykonanych przez osoby do tego uprawnione.

Podstawą opracowania projektu technicznego jest projekt konstrukcyjny wykładziny uwzględniający stan techniczny uszkodzonego kanału uzgodniony z MPWiK.

W szczególności projekt renowacji kanału winien zawierać nw. informacje:

- a) opis technologii (między innymi: materiał wykładziny, rodzaj żywicy, warunki stosowania),
- b) graniczne wartości parametrów procesu technologicznego,
- c) zakres rejestrowych parametrów podczas wygrzewania wykładzin,
- d) zakres badań podczas odbioru wykładziny,
- e) wartości graniczne parametrów sprawdzanych podczas odbioru.

Wymagane jest także, aby Wykonawca udzielił gwarancji na utrzymanie założonych w projekcie parametrów wytrzymałościowych na okres minimum 5 lat. Wykonawca winien ponosić konsekwencje wystąpienia awarii lub odkształcenia wykładziny w okresie gwarancyjnym wynoszącym minimum 5 lat.

Wybór metody renowacji sieci zależy od materiału istniejącego przewodu, jego wieku, awaryjności, wytrzymałości i wydajności w stosunku do istniejącego lub przewidywanego zapotrzebowania.

Renowacji poddawane są odcinki sieci uprzednio oczyszczone i poddane inspekcji kamerami TV. Materiały użyte do renowacji przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych muszą mieć aprobatę jednostek uprawnionych, wymaganych prawem lub deklarację zgodności z normą. Aprobata jest udzielana na czas określony konkretnej firmie i nie może być odstąpiona innej firmie.

VII. WYMAGANIA PRZY ODBIORZE SIECI WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACYJNEJ

1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne przy odbiorze sieci wodociągowych i kanalizacyjnych określają Polskie Normy: PN-B-10725:1997 r. oraz PN-EN 1610:2015-10.

Realizacja sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, które będą włączone do sieci miejskiej, powinna się odbywać przy udziale MPWiK.

Przed rozpoczęciem robót (minimum 30 dni) inwestor powinien dokonać zgłoszenia do MPWiK, załączając kopię projektu budowlanego wraz z pozwoleniem na budowę i nr uzgodnienia projektu przez MPWiK oraz informację na temat osób które będą prowadziły realizację prac i nadzór nad ich wykonaniem.

W przypadku budowy sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej na zasadach odpłatnego przekazania na rzecz MPWiK sieci wodociągowych i/lub kanalizacyjnych wybudowanych przez Inwestorów na terenie Gminy Wrocław, dostawa wody do obiektu, nieruchomości oraz odbiór ścieków będą możliwe dopiero po przekazaniu ww. sieci na majątek MPWiK.

2. Odbiory

MPWiK dopuszcza możliwość dokonywania odbiorów częściowych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, gdy stanowią one etapy funkcjonalne technologicznie. Etapowanie sieci powinno być uzgodnione z MPWiK.

MPWiK bierze udział w odbiorach robót przy budowie sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, które będą włączone do sieci miejskiej.

W ramach odbiorów robót dokonywanych z udziałem MPWiK, wykonywane są następujące czynności:

- a) próba ciśnienia lub szczelności sieci, odpowiednio dla wodociągu wg PN-B/10725:1997 i PN-EN 1610:2015-10 dla kanału,
- b) sprawdzenia:
 - i. zgodności wykonania z projektem uzgodnionym przez MPWiK oraz dokładności ułożenia rurociągu w pionie i poziomie,
 - ii. jakości połączeń,
 - iii. zastosowania odpowiednich rur, armatury i innych wbudowanych materiałów, posiadania właściwych atestów, certyfikatów lub deklaracji zgodności.

Do wykonania próby ciśnienia lub szczelności Wykonawca powinien przedłożyć:

1. Szkice geodezyjne branżowe MPWiK (wykonane przed zgłoszeniem do odbioru MPWiK próby ciśnienia sieci wodociągowej i kanału przed zasypaniem).
2. Szkice geodezyjne powykonawcze z potwierdzeniem przez geodetę zgodności ułożenia rurociągu z uzgodnionym projektem.
3. Atesty higieniczne, certyfikaty lub deklaracje - dla rur, armatury, studzienek i innych wbudowanych materiałów.
4. Protokoły sprawdzenia wykonania podsypek, (dokonane przez inspektora MPWiK oraz nadzoru inwestorskiego).
5. Protokoły ułożenia kanału lub rurociągu.

Z przeprowadzenia odbioru robót sporządzany jest protokół, w którym określa się:

- a) lokalizację – odcinki i węzły zgodnie z projektem, długości,
- b) średnice i rodzaj materiału,
- c) nr projektu – uzgodnienia MPWiK,
- d) nazwę firmy realizującej obiekt wraz z adresem,
- e) nazwę inwestora wraz z adresem i nr telefonu,
- f) rodzaj robót stanowiących przedmiot odbioru oraz opis wykonanych prób i ich rezultaty,
- g) stan uzbrojenia i jego oznakowanie.

3. Przejęcie do eksploatacji

Przejęcie do eksploatacji może się odbyć równocześnie z odbiorem robót budowlanych dokonywanym przez Inwestora. Protokół przejęcia do eksploatacji powinien być podpisany przez upoważnionego przedstawiciela MPWiK.

Przy wykonywaniu sieci kanalizacyjnej wraz z przyłączami do linii rozgraniczających, do odbioru sieci wszystkie przyłącza powinny być zamknięte (zaślepięte).

W przypadku wykonania sieci wodociągowej lub kanalizacyjnej z przyłączami, przyłącza te podlegają odbiorowi technicznemu. Inwestor występuje do MPWiK z wnioskiem o odbiór wypełniając druk „Wniosek o przyłączenie” dostępny na stronie internetowej MPWiK <http://www.mpwik.wroc.pl>.

W wypadku braku nawierzchni utwardzonej warunkiem przejęcia sieci jest odpowiednie zabezpieczenie uzbrojenia: skrzynki zasuw powinny być zabezpieczone obudową betonową (beton klasy nie niższej od C20/25, wskaźnik w/c nie wyższym od 0,45) o min. wymiarach 0,6 x 0,6 m i grubości 0,15 m, a włazy studni rewizyjnych obudową betonową (parametry betonu j.w.) o min. wymiarach 2,0 x 2,0 i grubości 0,20 m). Rzędne terenu powinny odpowiadać rzędnym przewidzianym w projekcie drogowym lub projekcie małej architektury.

Rzędna skrzynek i włazów będzie taka jak w projekcie drogowym.

W odbiorze uczestniczy upoważniony przedstawiciel ze strony inwestora i wykonawcy, inspektor nadzoru inwestora, kierownik budowy i przedstawiciel MPWiK. Przeglądy techniczne w czasie odbiorów powinny być zorganizowane i przygotowane przez inwestora i wykonawcę (przygotowanie i skompletowanie dokumentów, zorganizowanie prac i zapewnienie bezpieczeństwa).

Do czasu przejęcia przez MPWiK sieci do eksploatacji nie wolno wykonywać podłączeń wodociągowych i kanalizacyjnych do budynków.

3.1. Dokumentacja przy przejęciu do eksploatacji

Do protokołu przejęcia do eksploatacji należy załączyć 1 egz. n/w dokumentów w segregatorach opisanych wraz ze spisem treści załączonych dokumentów oraz płytą CD lub DVD ze skanem dokumentów.

1. Pozwolenie na budowę lub zgłoszenie.
2. Projekt powykonawczy potwierdzony przez Kierownika budowy; w przypadku wprowadzenia w trakcie realizacji robót budowlanych zmian do uzgodnionego przez MPWiK projektu, projekt powykonawczy z naniesionymi zmianami (w sposób widoczny np. kolorem czerwonym) przez projektanta i potwierdzonymi przez Kierownika budowy oraz inspektora nadzoru (jeśli był ustanowiony zgodnie z decyzją pozwolenia na budowę). Zmiany powyższe powinny być przed realizacją uzgodnione w MPWiK i wprowadzone do projektu archiwalnego.
3. Oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania z projektem, oddzielnie dla sieci wodociągowej i kanalizacyjnej,
4. 2 komplety map powykonawczych ZGKiKM, z zaznaczeniem (przez pogrubienie) kolorem niebieskim sieci

wodociągowej i kolorem brązowym sieci kanalizacyjnej wraz z wersją elektroniczną mapy zapisaną na płycie CD lub DVD w formacie *.rdl / *.dgn lub *.shp.

5. Protokoły sprawdzenia wykonania podsypki i obsypki dla kanałów, podpisane przez przedstawiciela MPWiK,
6. Protokoły wykonania zasypki i ułożenia sieci (podpisane przez inspektora nadzoru inwestorskiego).
7. Protokół z pozytywnymi wynikami próby ciśnienia lub szczelności sieci, odpowiednio wg PN-B/10725:1997 dla wodociągu i PN-EN 1610:2015-10 dla kanału.
8. Opinię sanitarną Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego (PPIS) akceptującą zastosowane materiały (dla wodociągu).
9. Protokół wpięcia do czynnej sieci zgodnie z obowiązującym wzorem dostępnym w siedzibie MPWiK.
10. W przypadku sieci kanalizacyjnej protokół z pozytywnymi wynikami inspekcji kamerą video (przegląd kamerą jest wykonywany na koszt MPWiK na Przekazującym spoczywa obowiązek wyczyszczenia kanału metodą hydrodynamiczną i zapewnienia możliwości dojazdu dla samochodu o masie do 3,5 t bezpośrednio nad studnię rewizyjną – w przypadku wykrytych wad wykonawstwa koszt ponownego przeglądu kamerą video i przygotowania kanału obciąża Przekazującego).
11. Badania zagęszczenia gruntu.
12. Protokoły przekazania terenu użytkownikom (np. do ZDiUM, Gminy itp.) W przypadku takiej konieczności.
13. Protokoły likwidacji sieci (w przypadku przebudowy) z opisanymi odcinkami, długością, materiałem, średnicą i sposobem likwidacji sieci (likwidacje, jeśli trasy nowych sieci są zmienione powinny być naniesione na planach miejskich).
14. Protokół zdania złomu w przypadku przebudowy sieci wodociągowej po istniejącej trasie i ewentualne potwierdzenie sposobu utylizacji odpadów niebezpiecznych.
15. Zestawienie rzutów poziomych sieci wbudowanych w pas drogowy, z podaniem długości odcinków, średnic, powierzchni zajęcia.

3.1.1. Dokumentacja w wersji elektronicznej

Całą dokumentację powykonawczą w wersji **elektronicznej** należy zapisać w postaci plików PDF. W przypadku projektu wielobranżowego, każda branża powinna być opracowana oddzielnie.

Dokumentacja powykonawcza w formie plików PDF musi zostać podzielona na poniższą strukturę katalogów (folderów) zawierających w każdym z nich podane pliki:

1. **STRONA TYTUŁOWA**

Zeskanowana strona tytułowa zapisana w pliku pod nazwą: **Strona_tytułowa.pdf**

2. **OPIS TECHNICZNY**

Dokument powinien być zapisany jako jeden plik, pod nazwą: **Opis_tekniczny.pdf**.

Na początku należy umieścić aktywny SPIS TREŚCI, który po wybraniu żądanej pozycji ze spisu, automatycznie będzie otwierał wskazaną stronę.

3. **PISMA** - (wszystkie załączniki - opinie, warunki, uzgodnienia, protokoły, charakterystyki itd.)

Wszystkie przekazywane pisma muszą być dostarczone jako oddzielne pliki ***.pdf** z nazwą odpowiadającą zawartej w nich treści.

4. **RYSUNKI**

Wszystkie przekazywane pliki muszą być dostarczone jako oddzielne pliki ***.pdf**. Pełna nazwa pliku musi jednoznacznie identyfikować kategorię dokumentu (odpowiadającą jego treści) jak i sam rysunek według ogólnego schematu zawartego poniżej :

01_Mapa_orientacyjna(...)*.pdf

02_Plan_sytuacyjny(...)*.pdf

03_Profil(...)*.pdf

04_Pozostałe_rysunki(...)*.pdf

05_Część_konstrukcyjna(...)*.pdf

W przypadku gdy dokumentacja zawiera np. 4 profile powinno się je zapisywać zgodnie z poniższym:

03_00_Profil(...)*.pdf

03_01_Profil(...)*.pdf

03_02_Profil(...)*.pdf

03_03_Profil(...)*.pdf

*gdzie (...) oznaczają miejsce na wpisanie nazwy własnej przez projektanta.

Cała nazwa pliku nie może składać się z więcej niż 30 znaków.

5. WSPÓŁRZĘDNE

W folderze tym, należy umieścić edytowalny plik ze współrzędnymi z pomiaru geodezyjnego, zapisany w formacie ***doc**. Plik powinien nosić nazwę: **Współrzędne.doc**.

4. Przejęcia na majątek MPWiK sieci od Inwestorów zewnętrznych

Sieci wodociągowe i kanalizacyjne w ulicach komunalnych winny być przekazywane na majątek MPWiK niezwłocznie po zakończeniu budowy.

Na przedmiot umowy inwestor udziela 36-miesięcznej gwarancji i rękojmi na roboty budowlane, natomiast na zamontowaną armaturę i urządzenia na okres wynikający z gwarancji producentów, lecz nie mniej niż 12 miesięcy od daty podpisania Protokołu odbioru końcowego sieci i przekazania do eksploatacji i na majątek MPWiK.

Przejęcie przez MPWiK na majątek sieci wybudowanych przez inwestora, na podstawie zawartej umowy, następuje po dostarczeniu i podpisaniu protokołu PT (przejęcia środka trwałego) wraz z poniższymi dokumentami.

4.1. Zestawienie oraz kolejność ułożenia dokumentów przekazywanych do MPWiK przez inwestorów zewnętrznych

Wraz z PT należy przekazać 1 egz. n/w dokumentów spięte w opisanych segregatorach wraz ze spisem treści załączonych dokumentów oraz załączoną płytą CD lub DVD ze skanem dokumentów,

1. Dokument PT (przejęcia środka trwałego).
2. Protokół odbioru końcowego (POK).
3. Decyzja pozwolenia na budowę (zgłoszenie budowy, remontu).
4. Oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania z projektem, oddzielnie dla sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.
5. Decyzja w sprawie wydania warunków lokalizacji inwestycji celu publicznego.
6. Decyzja środowiskowa.
7. Akty notarialne – oświadczenie o ustanowieniu służebności przesyłu, zaświadczenie o wpisie do ewidencji działalności gospodarczej inwestora, inne.

8. Uzgodnienie dokumentacji projektowej przez MPWiK.
9. Decyzje o zgodzie Zarządcy drogi na zajęcie pasa drogowego na umieszczenie urządzeń w pasie drogowym wraz z potwierdzeniem wniesienia opłat obowiązujących przez 30 dni od daty podpisania PT oraz POK.
10. Charakterystyka sieci - długość z podziałem na średnice i materiał, zestawienie wbudowanej armatury, zestawienie studni itd. z podziałem na ulice,
11. Charakterystyka likwidowanej sieci – długość sieci z podziałem na średnice i materiał, zestawienie zlikwidowanej armatury, studni itp. z podziałem na ulice,
12. Szkice geodezyjne branżowe i MPWiK,
13. Projekt powykonawczy potwierdzony przez Kierownika budowy; w przypadku wprowadzenia w trakcie realizacji robót budowlanych zmian do uzgodnionego przez MPWiK projektu, projekt powykonawczy z naniesionymi zmianami (w sposób widoczny np. kolorem czerwonym) przez projektanta, potwierdzonymi przez Kierownika budowy oraz inspektora nadzoru (jeśli był ustanowiony zgodnie z decyzją o pozwoleniu na budowę). Zmiany powyższe powinny być przed realizacją uzgodnione w MPWiK i wprowadzone do projektu archiwalnego,
14. Mapa powykonawcza z zaznaczonymi odpowiednimi kolorami sieciami wodociągowymi i sieciami kanalizacyjnymi; po 2 egzemplarze map dla każdej sieci wraz z wersją elektroniczną mapy zapisaną na płycie CD lub DVD w formacie rdl*, dgn* lub shp*.
15. Umowy, aneksy, porozumienia - kserokopie dokumentów,
16. Protokoły odbioru robót zanikowych, między innymi:
 - a) wynik badań zagęszczenia gruntu (opinie geotechniczne), protokół dla podsypki, obsypki i zasypki,
 - b) protokoły próby szczelności, lub ciśnienia,
 - c) protokół wpięcia rurociągu do sieci,
 - d) protokół odbioru studni rewizyjnej,
 - e) wyniki bakteriologicznego badania wody,
 - f) opinia sanitarna PPIS na wbudowane materiały, wodociągi,
 - g) inspekcje TV dla kanalizacji sanitarnej,
 - h) protokół badania połączeń spawanych.
17. Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, certyfikaty, atesty higieniczne dla zastosowanych materiałów w wersji elektronicznej w formie skanów,
18. Skutecznie złożone we właściwym Inspektoracie Nadzoru Budowlanego, zawiadomienie o zakończeniu robót
19. Inne.

4.1.1. Dokumentacja w wersji elektronicznej

Całą dokumentację powykonawczą i odbiorową w wersji **elektronicznej** należy zapisać w postaci plików PDF. W przypadku projektu wielobranżowego, każda branża powinna być opracowana oddzielnie.

Dokumentację powykonawczą i odbiorową w formie plików PDF należy podzielić zgodnie z poniższą strukturą katalogów (folderów) zawierających w każdym z nich podane pliki:

1. **STRONA TYTUŁOWA**

Zeskanowana strona tytułowa, zapisana w pliku pod nazwą: **Strona_tytułowa.pdf**

2. **OPIS TECHNICZNY**

Dokument powinien być zapisany jako jeden plik, pod nazwą: **Opis_tekniczny.pdf**.

Na początku należy umieścić aktywny SPIS TREŚCI, który po wybraniu żądanej pozycji ze spisu, automatycznie będzie otwierał wskazaną stronę.

3. **PISMA** - (wszystkie załączniki - opinie, warunki, uzgodnienia, protokoły, charakterystyki itd.)

Wszystkie przekazywane pisma należy dostarczyć jako oddzielne pliki ***.pdf** z nazwą odpowiadającą zawartej w nich treści.

4. **RYSUNKI**

Wszystkie przekazywane pliki muszą być dostarczone jako oddzielne pliki ***.pdf**. Pełna nazwa pliku musi jednoznacznie identyfikować kategorię dokumentu (odpowiadającą jego treści) jak i sam rysunek według ogólnego schematu zawartego poniżej :

01_Mapa_orientacyjna (...).pdf

02_Plan_sytuacyjny (...).pdf

03_Profil (...).pdf

04_Pozostałe_rysunki (...).pdf

05_Część_konstrukcyjna (...).pdf

W przypadku gdy dokumentacja zawiera np. 4 profile powinno się je zapisywać zgodnie z poniższym:

03_00_Profil (...).pdf

03_01_Profil (...).pdf

03_02_Profil (...).pdf

03_03_Profil (...).pdf

*gdzie (...) oznaczają miejsce na wpisanie nazwy własnej przez projektanta.

Cała nazwa pliku nie może składać się z więcej niż 30 znaków.

5. **WSPÓŁRZĘDNE**

W folderze tym, należy umieścić edytowalny plik ze współrzędnymi z pomiaru geodezyjnego, zapisany w formacie ***doc**. Plik powinien nosić nazwę: **Współrzędne.doc**

6. **DOKUMENTACJA ODBIOROWA**

Wszystkie przekazywane pliki należy dostarczyć jako oddzielne pliki ***.pdf**. W folderze tym, należy umieścić: Protokół Odbioru Końcowego oraz Dokument PT.

Uwaga: W celu uregulowania kwestii współrzędnych płaskich (X, Y) oraz rzędnych wysokościowych (H) na szkicach geodezyjnych należy przestrzegać następujących zasad: szkice geodezyjne dla projektów uzgodnionych powinny zawierać rzędne wysokościowe w układzie Kronsztad 86, a współrzędne płaskie w układzie PUWG 2000 Strefa 6.

VIII. PRZEPOMPOWNIE ŚCIEKÓW ORAZ KANAŁY TŁOCZNE

1. Przepompownie ścieków

1.1. Ogólne wytyczne

MPWiK dopuszcza stosowanie pompowni ścieków lub tłoczni ścieków wyłącznie w uzasadnionych przypadkach w uzgodnieniu z MPWiK w oparciu o wcześniej opracowane Koncepcje dla obszarów osiedla lub planowanej

zabudowy zgodnie z ustaleniami Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego.

1. Studnia zbiorcza dużych (o średnicy powyżej 4 m) obiektów winna być projektowana jako dwukomorowa, z możliwością pracy przemiennej i równoległej. Natomiast obiekty małe muszą zapewniać minimum swobody w trakcie usuwania awarii (minimalna średnica studni 2 m). Układ technologiczny musi posiadać obejście studni zbiorczej, umożliwiające przerzut ścieków w trakcie usuwania awarii przepompowni;
2. W studniach zbiorczych dno należy projektować ze spadkiem min. 30 stopni, w taki sposób, aby wyeliminować do minimum strefę martwą wokół pomp;
3. W studniach głębszych niż 6 m należy przewidzieć strop pośredni żelbetowy z włazem montażowym dla pomp;
4. Studnia zbiorcza powinna być wyniesiona ponad teren 0,25 – 0,30 m ze stropem żelbetonowym, luki montażowe oraz pokrywy zejścia do studni projektować należy z blachy nierdzewnej 1H18N9T lub równoważnej;
5. W przypadku wystąpienia konieczności wyniesienia studni zbiorczej wyżej niż 0,5 m należy przewidzieć balustrady i drabinki ze stali nierdzewnej 1H18N9T lub równoważnej;
6. Zejścia do studni muszą być wyposażone w poręcze (pochwyty) wyniesione 0,75 – 0,9 m ponad strop z wyprofilowanymi (zaokrąglonymi) końcówkami wykonane ze stali nierdzewnej 1H18N9T lub równoważnej;
7. Luki montażowe oraz strop powinny być ocieplone np. warstwą styropianu o grubości uzgodnionej z MPWiK i posiadać zamknięcia uniemożliwiające dostęp do obiektu osób trzecich;
8. Strop (stropodach) studni zbiorczej komory zasuw i pomiarowej musi być wykonany z materiałów izolacyjnych, zachowujących wymagania cieplne i wilgotnościowe, posiadających właściwości antypoślizgowe oraz wykonany ze spadkiem umożliwiającym swobodny spływ wody;
9. We wszystkich pompowniach wymagana jest wentylacja grawitacyjna i mechaniczna nawiewno - wywiewna z możliwością podłączenia przewoźnego agregatu wentylacyjnego. Ciągi wentylacyjne w wykonaniu nierdzewnym np. ze stali 1H18N9T;
10. Projekt przepompowni powinien przewidywać wykonanie konstrukcji umożliwiającej montaż urządzeń do podnoszenia pomp, np. elektrowciąg lub trójnóg przenośny, montowany czasowo nad studnią zbiorczą ścieków o odpowiednim udźwigu wraz z przenośnym elektrowciągiem – małogabarytowym (parametry do uzgodnienia na roboczo);
11. Komory zasuw, odpowietrzników oraz klap zwrotnych powinny być usytuowane poza strefą czynną studni zbiorczej (nad stropem pośrednim lub w oddzielnej komorze);
12. W komorach: pomiarowej i zasuw należy przewidzieć odwodnienie dna do studni zbiorczej pompowni ścieków;
13. W komorze pomiarowej zabudować czujnik przepływomierza w sposób zapewniający warunki prawidłowej pracy;
14. W przypadku, gdy obiekt nie posiada zaplecza socjalnego, należy wykonać węzeł sanitarny wraz z umywalką ze stali nierdzewnej i ciepłą wodą (podgrzewacz przepływowy min 4,5 kW) w komorze pomiarowej z odprowadzeniem ścieków do studni zbiorczej. Stolarka w wykonaniu przeciwwilgociowym;
15. Łańcuchy pomp ze stali nierdzewnej 1H18N9T lub równoważnej, powinny posiadać oczka pośrednie (odległości pomiędzy paletkami uzgodnić z MPWiK);
16. Elementy konstrukcyjne w studni zbiorczej muszą być wykonane ze stali nierdzewnej 1H18N9T lub równoważnej;
17. Odprowadzenie ścieków z zaworów odpowietrzających należy sprowadzić do studni zbiorczej pompowni;
18. Wodomierz wody czystej należy zamontować w pomieszczeniu socjalnym, komorze zasuw lub oddzielnej studzience, instalacja z PE;

19. Pomosty robocze, balustrady i drabiny należy projektować ze stali nierdzewnej 1H18N9T (lub równoważnej), zgodnie z polskimi normami;
20. Zejścia z pomostów pośrednich na drabiny stałe należy wyposażyć w zamykane automatycznie bramki ochronne;
21. W stropie studni (w pobliżu wjazdu) należy zainstalować punkty zaczepowe umożliwiające podpięcie dwóch urządzeń samohamownych przez pracowników schodzących do studni;
22. Na dopływie do studni zbiorczej zabudować zasuwę bezdławikową z elastycznym zamknięciem, emaliowaną bądź epoksydowaną wewnątrz, typoszereg F5 (zasuwę nożową odcinającą, nierdzewną stosować tylko w studniach);
23. Rurociągi w studni zbiorczej wykonać ze stali nierdzewnej 1H18N9T lub równoważnej;
24. Doprowadzić do studni zbiorczej wodę zimną DN 50 z rur PE z końcówką na szybkozłączkę \varnothing 52 do mycia pomp i zawór czerpalny \varnothing 25; Na instalacji wodociągowej, w pobliżu wodomierza pozostawić trójnik z zakończeniem R 1/2" przeznaczonym do montażu czujnika ciśnienia;
25. Oznakować armaturę na układach technologicznych z zaznaczeniem kierunków przepływu mediów;
26. W przepompowni ze stropem pośrednim, w komorze zasuw, komorze pomiarowej, WC i pomieszczeniu socjalnym ściany, jak i posadzki, należy wyłożyć płytkami antypoślizgowymi szorstkimi;
27. Wszystkie elementy betonowe (i żelbetowe) komory pompowni ścieków sanitarnych projektować należy z betonu spełniającego wymagania jak dla studni rewizyjnych (pkt. V.V.6.1). Powierzchnie wewnętrzne powinny być pokryte powłoką izolacyjną trwale odcinającą dostęp środowiska agresywnego do betonu (odporność na środowisko kwaśne do pH=1,5 i siarczany). Zaleca się stosowanie izolacji z kotwionych płyt polietylenowych, laminatów epoksydowo-szklanych lub rozwiązań równoważnych;
28. Obiekt należy wyposażyć w podręczny sprzęt ochrony przeciwpożarowej oraz oznakować zakazem używania ognia otwartego. Ponadto należy oznakować główny wyłącznik ppoż.

2. Rurociągi tłoczne

2.1. Ogólne wytyczne projektowania rurociągów tłocznych

1. Przy projektowaniu układów technologicznych należy zwrócić uwagę na przestrzeganie zasady zachowania jednolitości stosowanych materiałów, przewidzianych w tych technologiach łączników i kształtek.
2. Rurociągi tłoczne należy projektować z rur np. PE dla średnic \leq DN 800) i żeliwa sferoidalnego z antykorozyjną izolacją zewnętrzną i wykładziną wewnętrzną (dla DN \geq 600).
3. Rurociągi tłoczne ścieków powinny mieć średnicę minimum 100 mm, natomiast przyłącza min. 75 mm.
4. Studzienki rewizyjne z czyszczakami oraz z armaturą odpowietrzającą i odwadniającą należy projektować o średnicy minimum \varnothing 1200 mm zgodnie z pkt. V.6.1. wytycznych szczegółowych.
5. Do projektowanych studzienek rewizyjnych (czyszczaków) na rurociągu tłocznym musi być zapewniony dojazd sprzętem ciężkim.
6. Studzienki rozprężne należy projektować tak, aby następowało w nich wytracenie energii bez narażania elementów studni na uszkodzenie, a prędkość odpływających z niej ścieków nie przekraczała prędkości maksymalnych dla kanalizacji. Ponadto studnia musi spełniać wymagania określone w (pkt. V.V.6.1).
7. Na rurociągach tłocznych stosować zasuwę bezdławikową z elastycznym zamknięciem, emaliowaną bądź epoksydowaną wewnątrz, typoszereg F5 (zasuwę nożową nierdzewną dwustronnie szczelną stosować tylko w studniach).
8. Rurociągi tłoczne ścieków i rurociągi wody układane w ziemi należy oznaczyć taśmą ostrzegawczą, z metalową wkładką lokalizacyjną, prowadzoną 30 cm nad rurociągiem.

9. Na planach sytuacyjnych winny być naniesione domiary projektowanego rurociągu do obiektów stałych, kąty załamania trasy rurociągu oraz lokalizacja otworów geologicznych. Na profilach naniesione kąty załamania trasy oraz naniesione przekroje geologiczne.
10. W projekcie wykonawczym należy umieścić szczegółowe rysunki obiektów technologicznych, takich jak komory rozprężne, studnie odwadniające, studnie z armaturą odpowietrzającą – napowietrzającą, komory z armaturą odcinającą oraz czyszczakami itp..
11. W projekcie należy zamieścić schematy montażowe węzłów i zestawienie armatury i materiałów.
12. Trzpienie zasuw powinny być wyniesione do poziomu terenu i zakończone skrzynką w cokole betonowym 50 x 50 cm, wyniesionym powyżej terenu (poza pasami dróg).
13. Na załamaniach rurociągu tłoczego i na odcinkach prostych maksymalnie co 200 m należy umieścić studzienki rewizyjne (czyszczakowe).
14. Rewizje (czyszczaki) projektować w studzienkach z płytami nastudziennymi i włazami o średnicy min. \varnothing 0,6 m, w terenie poza drogami obręcze włazów wbetonować w płytę nastudzienną.
15. W studzienkach rewizyjnych zaprojektować zagłębienia w dnie umożliwiające spompowanie ścieków, wody.
16. Studzienka rozprężna ma być projektowana jako szczelna monolityczna lub z kręgów betonowych łączonych na uszczelki gumowe, z dnem prefabrykowanym. Studzienki projektować należy z betonu spełniającego wymagania jak dla studni rewizyjnych (pkt. V.V.6.1). Powierzchnie wewnętrzne powinny być pokryte powłoką izolacyjną trwale odcinającą dostęp środowiska agresywnego do betonu (odporność na środowisko kwaśne do pH 1,5 i siarczany). Zaleca się stosowanie izolacji z kotwionych płyt polietylenowych, laminatów epoksydowo-szkłanych lub rozwiązań równoważnych.
17. Włazy do studzienek stosować nie wentylowane z wypełnieniem betonowym, samoblokujące (bez zamknięć śrubowych), klasy dobranej do obciążeń drogi.
18. Ścieki z odwodnień i odpowietrzeń rurociągów odprowadzić do kanalizacji lub odrębnej studzienki.
19. Wszystkie przejścia pod torowiskami wykonać w rurach osłonowych wraz ze ślizgami oraz rurą sygnalizacyjną wyprowadzoną do poziomu gruntu i zakończoną skrzynką.

3. Wymagania budowlano-konstrukcyjne

1. Zaprojektować drogę dojazdową i plac manewrowy wokół studni zbiorczej dla pojazdów ciężarowych i dźwigu samojezdnego. Droga i plac manewrowy muszą być wykonane z asfaltobetonu i dostosowane do sprzętu technicznego MPWiK o masie 32 t (dane pojazdu można uzyskać w MPWiK).
2. Wejścia do studni zbiorczej i komory pomiarowej powinny być zabezpieczone przed włamaniem.
3. W obiektach zastosować drzwi zewnętrzne odporne na korozję, ocieplane i antywłamaniowe.
4. Należy określić rodzaj użytych materiałów budowlanych, stali konstrukcyjnych, stali nierdzewnej kwasoodpornej, betonów odpowiedniej klasy, wykładzin z płytek ceramicznych, posadzek i ścian.
5. Zalecane jest projektowanie przesuwnej bramy wjazdowej o szerokości min. 5 mb wraz z furtką wejściową.
6. Zaprojektować typowe ogrodzenie terenu przepompowni o wysokości 2 m z elementów prefabrykowanych, stalowych, zabezpieczonych antykorozyjnie, ocynkowanych ogniowo, malowanych na kolor niebieski, na cokole betonowym.
7. Zaprojektować zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków: układ drogowy, ogrodzenie, lokalizacja obiektów technologicznych i energetycznych, zieleń, nasadzenia krzewów i drzew iglastych.

4. Inne wymagania

1. Projekt zabezpieczenia odorowego obiektów powinien obejmować filtrowanie powietrza wywiewu a także redukcję lub likwidację uciążliwych zapachów, opartą o rozwiązania jednostkowe, np.
 - a) proces utleniania,
 - b) proces absorpcji w roztworach wodnych,
 - c) proces absorpcji na złożach stałych – sorbentach, matach sorpcyjnych, itp.
 - d) operacje złożone, oparte na powyższych procesach.
2. Projekt musi zawierać wykonanie plansz powykonawczych układów technologicznych, instrukcji obsługi obiektu każdej z branż, zawierającej m. in. zasady bezpiecznego wykonywania prac oraz zapisy dotyczące zabezpieczenia przeciwpożarowego obiektu.
3. Projektant musi przewidzieć w projekcie wykonanie tablicy informacyjnej obiektu według wzoru obowiązującego w MPWiK.

IX. PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE I KANALIZACYJNE

1. Ogólne zasady projektowania przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych

Każda nieruchomość powinna mieć odrębne, bezpośrednie połączenie z miejską siecią wodociagową i kanalizacyjną.

Dla wydzielonych konstrukcyjnie elementów budynków zaleca się projektować odrębne przyłącza wodociągowe i kanalizacyjne. W przypadkach braku kanalizacji sanitarnej lokalne rozwiązania odprowadzania ścieków (zbiorniki bezodpływowe oraz przydomowe oczyszczalnie ścieków itp.) nie podlegają uzgodnieniom z MPWiK.

Dopuszcza się projektowanie i wykonawstwo przyłączy metodą bezwykopową. W takim przypadku należy na planie sytuacyjnym zaznaczyć wielkość i lokalizację komór roboczych.

Gdy w uzasadnionych przypadkach zachodzi potrzeba przejścia przewodami wod.-kan. przez obcą nieruchomość, każdorazowo należy uzyskać zgodę jej właściciela na przeprowadzenie przez nią i eksploatację ww. przewodów, potwierdzoną aktem notarialnym o służebności gruntowej z wpisem do ksiąg wieczystych.

W przypadkach budownictwa wielorodzinnego czy budownictwa publicznego, rewizje i urządzenia przeciwzalewowe działające automatycznie powinny być lokalizowane w oddzielnych, ogólnodostępnych, oznakowanych pomieszczeniach. Do ww. rewizji i urządzeń musi być zapewniony dostęp (np. okienko), w celu umożliwienia prowadzenia czynności eksploatacyjnych z zewnątrz.

Wymagane jest dokonanie montażu i eksploatacji sprawnych i działających automatycznie urządzeń przeciwzalewowych we wszystkich innych obiektach bezpośrednio, stale, bądź czasowo podłączonych do kanalizacji tj. takich obiektach wodnych jak: baseny, oczka wodne, stawy czy fontanny, jeśli dno tych urządzeń jest posadowione równo z terenem lub poniżej terenu.

1.1. Warunki zawarcia umowy o zaopatrzenie w wodę i odprowadzanie ścieków z osobami korzystającymi z lokali w budynkach wielolokalowych oraz montażu zestawu wodomierza lokalowego (odliczającego)

Istnieje możliwość zawarcia umów z osobami korzystającymi z lokali w budynku lub budynkach wielolokalowych, po spełnieniu warunków określonych w art. 6 ust. 6 Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. 2001 nr 72 poz. 747 z późn. zm.)

Projektując instalację wodociagową w budynkach wielolokalowych, w których planuje się możliwość zawarcia umów o zaopatrzenie w wodę i odprowadzanie ścieków z właścicielami lokali, należy przyjąć rozwiązania gwarantujące pracownikom MPWiK możliwość swobodnego dostępu do wodomierza lokalowego, celem jego

odczytu i kontroli oraz umożliwiające odcięcie dostawy wody do danego lokalu, bez zakłócania dostaw do pozostałych lokali. Wodomierze powinny być zamontowane we wspólnej, ogólnodostępnej części budynku (np. korytarz, klatka schodowa, piwnica). Powinna być zachowana przestrzeń pozwalająca na montaż wodomierzy z modułami radiowymi w sposób gwarantujący jego zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym. Zestaw wodomierza lokalowego należy projektować poza lokalem np. w zamkniętej szafce lub w wydzielonym pomieszczeniu, gdzie temperatura otoczenia nie będzie spadać poniżej 4 °C.

Powyższe zasady lokalizacji zestawu wodomierza lokalowego (odliczającego) dotyczą:

1. Wszystkich lokali w budynku wielolokalowym, zarówno mieszkalnych jak i użytkowych,
2. Wymogów dla nowo projektowanej instalacji oraz dla istniejącej instalacji, której dostosowanie poprzez montaż zestawu wodomierza odliczającego wraz z zaworem odcinającym dopływ wody na zewnątrz lokali jest warunkiem zawarcia umów indywidualnych.

W przypadku lokali użytkowych i nie dostosowania instalacji wodociągowej w budynku do wymogów jw. (brak wodomierzy odliczających na zewnątrz wszystkich lokali w budynku) oraz pobierania przez właściciela budynku wody na różne cele (taryfy opłat dla gospodarstwa domowego i pozostałych odbiorców), wodomierz odliczający zainstalowany w lokalu użytkowym może służyć wyłącznie do ustalania ilości wody i/lub ścieków rozliczanych wg innej taryfy opłat. W tym przypadku właściciel jest zobowiązany do dostarczania w terminie uzgodnionym z MPWiK (zgodnie z okresem rozliczeń) - wykazu ilości zużytej wody. Podstawą do rozliczeń z właścicielem jest nadal wodomierz główny.

Wodomierz zainstalowany w lokalu użytkowym może stanowić podstawę do rozliczeń wyłącznie między właścicielem/zarządcą budynku a właścicielem/najemcą lokalu użytkowego. Wówczas, MPWiK jest uprawnione do dokonywania kontroli wodomierza odliczającego w celu zweryfikowania przekazywanych wielkości zużyć.

2. Przyłącza wodociągowe

2.1. Minimalne przykrycie przyłączy wodociągowych na terenie nieruchomości

Przyłącza na terenie nieruchomości (poza liniami rozgraniczającymi ulic) należy prowadzić z zachowaniem przykrycia min. 1,2 m.

2.2. Średnice i materiały dla przyłączy wodociągowych

Przyłącza wodociągowe do nieruchomości należy projektować na podstawie obliczeń hydraulicznych PN-B-01706:1992 z rur PE, SDR 11, PN 10 o średnicach do Dz 63 mm i SDR 17, PN 10 przy średnicach $De \geq 90$ mm oraz dla średnic nominalnych od DN 80 z rur żeliwnych sferoidalnych z wewnętrzną wykładziną zapobiegającą zarastaniu (np. cementową, epoksydową, poliuretanową) łączonych na uszczelki gumowe.

2.3. Włączenia przyłączy do sieci wodociągowej

W wykonywanych połączeniach kołnierzowych należy stosować śruby, podkładki, nakrętki stalowe ocynkowane.

Włączenie do rurociągów z PEHD musi się odbywać poprzez armaturę nawiercającą - zamykającą (ANZ) lub poprzez wstawienie trójnika (patrz Tabela 6 i 7).

Średnica nawiercanego otworu nie może być większa niż 1/3 średnicy sieci.

Włączenia do rurociągów żeliwnych, stalowych i PVC wykonywane pod ciśnieniem sieci dla średnic nominalnych przyłączy w zakresie 20-50 mm należy projektować i wykonywać poprzez odpowiednie dla danego materiału rurociągu nasady rurowe kołnierzowe oraz zasuwy DN 50 typoszeręg F5, osiowe, bezdławikowe z elastycznym zamknięciem, emaliowane lub epoksydowane wewnątrz. Każde inne rozwiązanie wymaga indywidualnego uzgodnienia przez służby eksploatacyjne MPWiK.

Złączenie przyłącza z miejską siecią wodociągową należy wykonywać zgodnie z zasadami obowiązującymi w MPWiK. Informacja dostępna na stronie <http://www.mpwik.wroc.pl/klient/przylacza>.

Podstawowe elementy przyłączy wodociągowych zostały zestawione w Tabeli 3 oraz graficznie na przekrojach podłużnych Rysunek 1 i Rysunek 2 (budynki niepodpiwniczone) i Rysunek 3 (budynek podpiwniczony).

Zalecane do stosowania przez MPWiK średnice przyłączy z rur PE ujęte są w Tabeli 4.

W przypadkach nietypowych, należy zwrócić się do MPWiK o zaopiniowanie i uzgodnienie proponowanych rozwiązań projektowych.

2.3.1. Taśmy lokalizacyjne

Trasę przyłączy wodociągowych należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru niebieskiego lub białą - niebieskiego o szer. 200 mm z zatopioną wkładką metalową. Taśmę należy prowadzić na wysokości 30 cm nad grzbietem rury z odpowiednim wyprowadzeniem końcówek do skrzynek zasuw.

Tabela 3. Elementy przyłączy wodociągowych.

Lp.	Średnica przyłącza mm	Sieć wodociągowa	Wykonanie włączenia	Przyłącze wodociągowe	Sposób włączenia *) i **)	Zasuwy	Kształtki	Armatura przy wodomierzu	Wodomierz
1	Dz 32 ÷ 63	PEHD, (PN 10)	pod ciśnieniem sieci	PEHD, (PN 10)	ANZ - armatura nawiercająco - zamykająca dla rur PEHD	-	elektrozłączki	2 zawory kulowe + zawór antyskażeniowy* min. typ. EA	wg. bilansu wody obiektu
					dla dz 63 dopuszcza się obejmę siodłową (do rur z PEHD) z tuleją kołnierзовą,	zasuwy osiowe, bezdławikowe z elastycznym zamknięciem, emaliowane lub epoksydowane wewnątrz, F5			
2	≥ Dz 90		na zamkniętym i odwodnionym wodociągu dla obejmę (do rur z PEHD) pod ciśnieniem sieci	PEHD, (PN 10)	trójnik monolityczny PEHD dla dz 90 dopuszcza się obejmę siodłową (do rur z PEHD) z tuleją kołnierзовą	zasuwy osiowe, bezdławikowe z elastycznym zamknięciem, emaliowane lub epoksydowane wewnątrz, F5	zgrzewanie doczołowe, elektrozłączki i kształtki monolityczne zgrzewane	zasuwy zgodnie z zapisem w kolumnie 5*** + zawór antyskażeniowy*	
3	Dz 32 ÷ 63	żeliwo	pod ciśnieniem sieci	PEHD, (PN 10) sprawdzić średnice frezu	nasada rurowo-kołnierзова	jw.	elektrozłączki	2 zawory kulowe + zawór antyskażeniowy* min. typ. EA	
4	> Dz 63		na zamkniętym i odwodnionym wodociągu	PEHD, (PN 10) żeliwo z wew. wykładziną zabezpieczającą przed zarastaniem, łączone na uszczelki gumowe	trójnik żeliwny	jw.	zgrzewanie doczołowe elektrozłączki i kształtki monolityczne zgrzewane, kształtki żeliwne kielichowe i kołnierзовe	zasuwy zgodnie z zapisem w kolumnie 5*** + zawór antyskażeniowy*	
5	Dz 32 ÷ 63	PCV (PN10)	pod ciśnieniem sieci	PEHD, (PN 10) sprawdzić średnice frezu	nasada rurowo-kołnierзова	jw.	elektrozłączki	2 zawory kulowe + zawór antyskażeniowy* min. typ. EA	

6	>Dz 63		na zamkniętym i odwodnionym wodociągu	PEHD (PN 10) żeliwo z wew. wykładziną zabezpieczającą przed zarastaniem, łączone na uszczelki gumowe	trójnik żeliwny	jw.	zgrzewanie doczołowe elektrozłączki i kształtki monolityczne zgrzewane, kształtki żeliwne łączone na kołnierze,	zasuwy zgodnie z zapisem w kolumnie 5*** + zawór antyskażeniowy*	
7	Dz 32 ÷ 63	Stal	pod ciśnieniem sieci	PEHD, (PN 10)	nasada rurowo-kołnierzowa	jw.	elektrozłączki	2 zawory kulowe + zawór antyskażeniowy* min. typ. EA	
8	> Dz 63		na zamkniętym i odwodnionym wodociągu	PEHD, (PN 10) żeliwo z wew. wykładziną zabezpieczającą przed zarastaniem, łączone na uszczelki gumowe	trójnik żeliwny	jw.	zgrzewanie doczołowe elektrozłączki i kształtki monolityczne zgrzewane, kształtki żeliwne łączone na kołnierze	zasuwy zgodnie z zapisem w kolumnie 5*** + zawór antyskażeniowy*	

*) Średnica nawiercenia nie może przekraczać 1/3 średnicy przewodu komunalnego.

**) Wszelkie inne rozwiązania wymagają uzgodnienia z MPWiK.

Armatura nawiercająco - zamykająca dla rur PE musi mieć element zamykający ze stopów nierdzewnych (np. mosiężny) oraz zgrzewane połączenie z rurociągiem.

Włączenia do rurociągów żeliwnych i stalowych oraz rur GRP, wykonywane pod ciśnieniem sieci dla średnic przyłączy dz. w zakresie 32÷63 mm należy projektować i wykonywać poprzez nasady rurowo-kołnierzowe oraz zasuw DN 50 mm F5 osiowe, bezdławikowe z elastycznym zamknięciem, emaliowane lub epoksydowane wewnątrz. Każde inne rozwiązanie wymaga indywidualnego uzgodnienia.

Dla przyłączy z PE do dz 63 zaleca się wykonanie przyłącza w jednym kawałku, wymuszone załamania trasy oraz połączenia na odcinkach prostych należy wykonywać za pomocą kształtek elektrooporowych !!!

Rura ochronna powinna mieć średnicę o dwie dymensje większą od rury przewodowej. Dla rurociągów PE dopuszcza się zmniejszenie średnicy rury osłonowej o jedną dymensję.

Zgodnie z aktualnymi przepisami i wymaganiami obowiązujących norm należy przewidzieć za zestawem wodomierzowym - przed pierwszym punktem poboru wody na instalacji – urządzenie zabezpieczające (zawór antyskażeniowy) miejską sieć wodociągową przed wtórnym zanieczyszczeniem. Zawór antyskażeniowy pozostaje na majątku i w eksploatacji właściciela wewnętrznej instalacji wodociągowej.

***) Armatura przy wodomierzu powinna być dobrana z uwzględnieniem średnicy przyłącza jak również zastosowanego wodomierza (wodomierz kołnierzowy - zasuw, wodomierz mufowy - zawory kulowe).

Tabela 4. Zestawienie rur PE PN 10 oraz średnic stosowanych zamknięć.

PE 100 SDR 11	PE 100 SDR 17	Średnice zamknięć			Zalecenia
średnica rury x grubość ścianki		Przyłącza		Sieć rozdzielcza	
		armatura nawiercająco-zamykająca	włączenia trójniki do PE-HD na obejmę do rur PEHD		
mm x mm		mm	mm	mm	-
32 x 3,0		25 ÷ 50	50		place budowy, małe pawilony handlowe, domy jednorodzinne,
40 x 3,7					
50 x 4,6					
63 x 5,8					
	90 x 5,4	80			inne obiekty
	110 x 6,6 *	100		100	
	125 x 7,4	100 lub 125		100 lub 125	
	160 x 9,5 *	150		150	
	200 x 11,5	200		200	
	225 x 13,4 *				
	250 x 14,8 *	250		250	
	315 x 18,7 *	300		300	

* rury PEHD zalecane przez MPWiK do budowy miejskiej sieci wodociągowej

2.4. Wodomierze

2.4.1. Zasady doboru wodomierza

Wytyczne dotyczące [doboru wodomierza](#) zamieszczone są na stronie internetowej MPWiK.

2.4.2. Lokalizacja i montaż zestawu wodomierzowego

Zestaw wodomierzowy powinien być zabudowywany w studzience wodomierzowej, zlokalizowanej w odległości do 2 m od linii rozgraniczającej.

Przy długości połączenia wodociągowego nie przekraczającego 15 m, dopuszcza się lokalizację wodomierza w komorze technicznej (w wydzielonym miejscu zapewniającym łatwość dostępu eksploatacyjnego), w odległości do 1,0 m za ścianą budynku. Pomieszczenie to musi spełniać następujące wymagania: wysokość nie mniejsza niż 1,8 m, posiadać właściwe oświetlenie, wentylację i być wyposażone we wpust do kanalizacji (przy lokalizacji w piwnicy budynku). Nie dopuszcza się prowadzenia przewodu wodociągowego pod posadzką piwnicy ani jego zabudowy (np. glazurą, boazerią).

Przy połączeniach dłuższych niż 15 m, zabudowę zestawu wodomierzowego należy stosować w studzience wodomierzowej zlokalizowanej w odległości do 2 m od linii rozgraniczającej.

Każde inne rozwiązanie wymaga odrębnego uzgodnienia z MPWiK.

Wodomierze należy zabudowywać zgodnie z, zaopiniowanym projektem, na wysokości 0,4÷1,0 m w budynkach i w studzienkach.

Przed i za wodomierzem głównym należy instalować zawory lub zasuwy odcinające. Dobór armatury odcinającej zależy od średnicy przyłącza i typu zastosowanego wodomierza.

Dobór wielkości, typu i miejsca zainstalowania wodomierza głównego musi być przedstawiony w postaci obliczeń oraz rysunków w dokumentacji technicznej przedkładanej w MPWiK do zatwierdzenia.

Wszystkie wodomierze muszą być zabudowywane w pozycji horyzontalnej, z odpowiednio sztywnym dwustronnym umocowaniem (zaleca się stosowanie konsoli wodomierzowych dla wodomierzy o średnicy do DN 40).

Dla wodomierzy o średnicy \geq DN 50, zasuwy oraz wodomierz winny mieć trwałe podparcie oraz zabezpieczenie przed rozszczelnieniem kompensatora czy ewentualnie innych kształtek. Niedopuszczalne jest stosowanie przed i za wodomierzem kształtek kielichowych (żeliwnych, PCV itp.).

Dla wodomierzy o średnicy \geq DN 50 konieczne jest stosowanie zwężeń dwukołnierzowych FFR o $L \geq 150$ mm i zasuw odcinających w wersji długiej F5. Inne rozwiązania wymagają każdorazowo indywidualnego uzgodnienia.

MPWiK wymaga stosowania dla połączeń gwintowanych na połączeniu wodociągowym kształtek i łączników elektrooporowych lub mosiężnych.

Montaż wodomierzy głównych należy zlecać MPWiK.

2.4.2.1. Studnie wodomierzowe

Wymogi stawiane studzienkom wodomierzowym reguluje norma PN-B-10728:1991.

Projektowane i wykonywane studnie wodomierzowe muszą spełniać następujące warunki:

1. Niezależnie od poziomu wód gruntowych muszą być wodoszczelne. Zaleca się stosowanie studni monolitycznych lub elementów prefabrykowanych (dostosowanych do warunków lokalizacyjnych).
2. Powinny być wykonane z materiałów nie ulegających korozji (wymagania dla betonu określono w p.V.V.6.1 ,

należy stosować szczelne klamry żłazowe stalowe w otulinie z tworzywa sztucznego lub ze stali nierdzewnej.

3. Zapewniać wolną od przemarzania przestrzeń dla zestawu wodomierzowego.
4. Zapewniać przestrzeń roboczą w celu odczytu bądź wymiany wodomierza.
5. Posiadać wentylację grawitacyjną, zapewniającą skuteczne przewietrzanie (wymóg BHP dla studni wążowych).
6. Inne rozwiązania (nie spełniające powyższych wymogów) wymagają indywidualnego uzgodnienia w MPWiK.

2.4.3. Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem

Zgodnie z normą PN-EN 1717:2003, IDT z października 2003 r. na instalacji wodociągowej za zestawem wodomierzowym przed pierwszym punktem poboru wody należy przewidzieć urządzenie zabezpieczające sieć (zawór antyskażeniowy) wodociągową przed wtórnym zanieczyszczeniem. Właściciel nieruchomości zobowiązany jest do właściwej eksploatacji zaworu antyskażeniowego, zgodnej z zaleceniem producenta.

2.5. Wymiana przyłączy

W przypadku wymiany istniejących przyłączy, zakres robót obejmuje wymianę podejścia pod wodomierz z zaworami (zasuwami).

Plomby montażowe na zabudowanych zestawach wodomierzowych zakładają wyłącznie przedstawiciele służb MPWiK.

2.6. Uziomy naturalne

Użycie materiałów nieprzewodzących (np. PE) do budowy nowych przyłączy oraz zastosowanie kształtek łączących z wkładkami izolacyjnymi przy naprawach istniejących połączeń doprowadza do naruszenia skuteczności zabezpieczeń elektroenergetycznych w nieruchomościach, w których przyłącze domowe wykorzystywane jest jako uziom naturalny.

Wszelkie prace monterskie i remontowe dotyczące:

- a) wymiany przyłączy,
- b) napraw rur wodociągowych połączonych z ich przecinaniem,
- c) wymiany wodomierzy,

muszą być prowadzone z zachowaniem wymogów ochrony przeciwporażeniowej zgodnie z PN-EN 806-3:2006, PN-B-10720:1998 oraz PN-ISO 4064-1,2,3:1997, PN-ICE 60364-4-41:2009 i PN-HD 60364-5-54:2011.

Uwaga: MPWiK we Wrocławiu, jako jednostka eksploatująca sieci wodociągowe, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002, Nr 75 poz. 690 z późn. zm.), nie wyraża zgody na wykorzystywanie instalacji wodnej jako uziomu naturalnego.

W sytuacji, w której przyłącze domowe wykorzystywane jest jako uziom naturalny, przy wykonywaniu prac związanych z wymianą przyłączy, napraw rur wodociągowych, wymiany wodomierzy z zastosowaniem materiałów nieprzewodzących wykonać dodatkowy uziom i do niego przyłączyć istniejącą instalację uziomową w celu zachowania skuteczności zabezpieczeń elektroenergetycznych nieruchomości.

2.7. Przyłącza tymczasowe

Przyłącza o charakterze prowizorycznym (np. zasilanie placu budowy) podlegają przeglądowi technicznemu z wykonaniem dokumentacji powykonawczej (szkicu) oraz pomiaru geodezyjnego.

Złączenie z czynną siecią wodociągową należy wykonać pod nadzorem MPWiK, a w przypadku przyłączy wodociągowych nawiercanych, wykonanie należy zlecić MPWiK.

Prowizoryczne połączenia muszą być również uzbrojone jak przyłącza docelowe i wyposażone w wodomierz, którego demontaż następuje na zlecenie inwestora przez odpowiednie służby MPWiK.

Niedopuszczalne jest, bez zgody dostawcy wody, wykorzystywanie przyłączy tymczasowych do celów innych niż pierwotnie przewidziane.

W momencie zaprzestania poboru wody, odcięcie przyłącza i zaślepienie otworu w przewodzie wodociągowym należy wykonywać za zgodą i pod nadzorem MPWiK. Istnieje możliwość zlecenia służbom MPWiK wykonania odłączenia przyłącza od sieci (na koszt inwestora, korzystającego z przyłącza).

2.8. Nawodnione instalacje ppoż.

Instalacje p.poż powinny być zaprojektowane tak, aby były spełnione wszystkie wymagania obowiązujących przepisów p.poż.

Przy projektowaniu i budowie nawodnionych instalacji ppoż. należy szczególnie zwrócić uwagę na:

- a) opomiarowanie wg PN-ISO 4064-2/ad1:1997 i zapotrzebowania ppoż. dla danego obiektu,
- b) dla zwiększenia niezawodności instalacji ppoż. mogą być stosowane pompy dla uzyskania odpowiedniego ciśnienia, na wypadek awaryjnego spadku ciśnień wody w sieci,
- c) należy zapewnić wymianę wody w instalacji w celu niedopuszczenia do jej zagniwania.

3. Przyłącza kanalizacyjne

3.1. Średnice przyłączy kanalizacyjnych

Połączenia kanalizacyjne do nieruchomości powinny być projektowane z rur o średnicach min. 0,15 m i minimalnym spadku 0,8 % dla przyłączy kanalizacji deszczowej oraz 1,5 % dla przyłączy kanalizacji sanitarnej, w szczególnych przypadkach, uzasadnionych obliczeniami hydraulicznymi, odpowiednio dobrane zgodnie z normą dla danej średnicy przyłącza. Ze względów eksploatacyjnych odległość urządzeń rewizyjnych na przyłączy nie powinna przekroczyć 30 m.

3.2. Materiał do budowy przyłączy kanalizacyjnych

Do budowy przyłączy kanalizacyjnych zaleca się stosować materiały identyczne do zastosowanych przy realizacji kanałów komunalnych (przestrzegając zasady zachowania jednolitości stosowanych materiałów, przewidywanych w tych technologiach łączeń i kształtek. W przypadku sieci kanalizacyjnych wykonanych z rur kamionkowych do budowy przyłączy należy stosować rury i kształtki kamionkowe kielichowe na uszczelki gumowe lub poliuretanowe zgodne z PN-EN 295.

3.3. Włączenia do kanałów

Włączenie do kanału powinno być wykonywane skośnie do osi kanału zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków (pod kątem 45°). Należy także zastosować trójnik skośny w przypadku dużego zagłębienia kanału komunalnego, gdy przyłączy przechodzi w odcinek pod kątem 45° (stojak). Nie wolno stosować stojaka pod kątem 90°. W obu przypadkach zastosowane kształtki nie mogą powodować zaburzenia przepływu.

W przypadku kanałów kamionkowych włączenia do istniejącej sieci należy wykonywać z wykorzystaniem istniejących trójników. Przy ich braku należy projektować wstawienie trójnika do kanału o typowym przekroju, w uzasadnionych przypadkach, należy projektować studzienki połączeniowe.

Na istniejącej sieci kanalizacyjnej zbudowanej z rur betonowych lub murowanych z cegły dopuszcza się osadzenie na przewodzie o przekroju co najmniej 3 średnic przyłącza, króćca kamionkowego kielichowego w taki sposób, aby kielich wsparty był na ścianie kanału. Zaleca się projektowanie i stosowanie prefabrykowanych króćców wraz z uszczelkami gumowymi. Włączenia nie mogą powodować zagrożenia dla bezpieczeństwa konstrukcji kanału.

Dla nowych kanałów projektowanych z rur betonowych 300 mm włączyć przykanalików 150-160 mm należy dokonywać za pomocą kształtek/trójników systemowych 90°. Dla podłączenia przykanalików 150-160 mm do istniejących kanałów z rur betonowych 300 mm dopuszcza się następujące rozwiązania:

1. Wykonanie otworu wiertnicą i osadzenie na zaprawę wysokosprawną króćca kamionkowego typu GE (nieszkliwionego zewnątrz) z odpowiednią uszczelką dla systemu rur przykanalika. Króciec nie powinien nadmiernie wnikać w światło kanału, max. do 5% średnicy kanału a miejsce wpięcia należy wyprofilować zaprawą od wewnątrz przewodu. Włączenie należy dodatkowo zabezpieczyć poprzez zewnętrzne obetonowanie o wymiarach otuliny rury min. 15 cm i min. 25-30 cm po każdej stronie króćca betonem klasy min. C15/20 z pozostawieniem wolnego kielicha na króćcu przyłączeniowym. Osadzenie króćca podlega odbiorowi przez służby MPWiK w stanie odkrytym przed wykonaniem pozostałej części przyłącza.
2. Dla rur betonowych bez stopki - wstawienie kamionkowego trójnika z zastosowaniem manszet naprawczych typu ciężkiego oraz odpowiednich pierścieni wyrównawczych.

Do kanałów o średnicach $\geq \varnothing 0,4$ m można stosować włączenia przegubowo-wciskowe lub siodłowe z przegubem.

Otwory w kanałach murowanych, ceglanych, betonowych, GRP itd. należy wykonywać tylko przy użyciu specjalnych wiertnic bezударowych, aby nie uszkodzić konstrukcji i nie naruszyć szczelności ww. obiektów.

Do kanałów żelbetowych zabezpieczonych specjalną izolacją zewnętrzną, włączenia mogą być dokonywane wyłącznie w komorach lub w sposób nie obniżający bezpieczeństwa i trwałości przewodu.

Przy dużych różnicach zagłębienia kanału komunalnego i przyłącza, w przypadku włączenia do istniejącej studni kanalizacyjnej, należy stosować kaskadę rurową na zewnątrz studzienki. W wypadku włączenia do trójnika dopuszcza się prowadzenie przykanalika pod kątem 45° (przełom spadku) do uzyskania odpowiedniego wypłyenia z zachowaniem min. przykrycia przewodu - 1,40 m w liniach rozgraniczających ulicy.

Wstawianie trójników do kanału czynnego oraz wykonanie otworów w kanałach murowanych lub betonowych i studniach rewizyjnych oraz wstawianie króćców należy wykonywać zgodnie z uzgodnionym w MPWiK projektem.

Projektowane studzienki rewizyjne na przyłączy kanalizacyjnym powinny być umieszczone możliwie najbliżej linii rozgraniczającej nieruchomości (max. do 2 m). W przypadku braku możliwości zabudowy studzienki rewizyjnej należy przestrzegać zasady lokalizacji rewizji kanałowej na odcinku prostym poziomym przyłącza. Średnica otworu rewizji musi być zgodna ze średnicą przyłącza tj. min. DN 150. Rewizja powinna być zlokalizowana wewnątrz budynku bezpośrednio przy ścianie zewnętrznej – w odległości do 2 m. Zaleca się zapewnienie dostępu do ww. rewizji z zewnątrz.

Przy projektowaniu włączy do kanałów położonych na znacznych głębokościach, w szczególności poniżej poziomu wód gruntowych, do projektu należy załączyć wyniki badań geologicznych gruntu z opisem sposobu prowadzenia robót ziemnych i wykonania włączenia.

W przypadku odbioru przyłącza kanalizacyjnego w stanie zakrytym lub w przypadku braku dokumentacji projektowej, przegląd przyłącza może odbyć się na podstawie inspekcji kamerą TV. Dokumentacja z inspekcji TV powinna zawierać:

- a) kartę pomiaru z danymi tj. średnica rurociągu, materiał, stwierdzone nieprawidłowości, uwagi itp..
- b) adres nieruchomości wraz z datą pomiaru widoczne na filmie;
- c) załącznik graficzny z lokalizacją przyłącza.

Przybory kanalizacyjne

W myśl Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002, Nr 75 poz. 690 z późn. zm. przybory kanalizacyjne, zlokalizowane w pomieszczeniach (miejscach) usytuowanych poniżej poziomu terenu, powinny posiadać zamknięcia przeciwwzalewowe (przy podłączeniach do kanalizacji sanitarnej) otwierane wyłącznie na czas korzystania z przyborów, o konstrukcji umożliwiającej ich szybkie zamknięcie ręczne lub samoczynne, a w budynkach użyteczności publicznej – zamknięcia samoczynne.

W przypadkach, gdy konieczne jest ciągłe odprowadzanie ścieków z nisko położonych przyborów, należy stosować indywidualne przepompownie ścieków.

Urządzenia te są własnością i pozostają w eksploatacji właściciela/zarządcy obiektu (do jego obowiązków należy dbanie o ich stan techniczny i manipulacja tymi urządzeniami) i właściciel/zarządca ponosi odpowiedzialność za sprawność urządzeń przeciwwzalewowych i pompowych.

Główny pion kanalizacyjny w budynku powinien być zaopatrzony w typową rurę wywiewną i nie należy stosować na nim zaworów napowietrzających.

Po wyłączeniu z eksploatacji zbiorników bezodpływowych, po wykonaniu przyłącza kanalizacji sanitarnej oraz rozpoczęciu jego eksploatacji, inwestor winien dokonać opróżnienia zbiornika, wyczyszczenia, dezynfekcji, rozszczelnienia poprzez rozbicie płyty dennej a następnie dokładnego wypełnienia pustej przestrzeni dobrze zagęszczanym kruszywem.

W przypadku budownictwa wielorodzinnego, rewizje kanalizacyjne muszą być lokalizowane w oddzielnych, ogólnodostępnych, oznakowanych pomieszczeniach.

3.4. Podłączenia do nieruchomości odprowadzających ścieki przemysłowe

Dopuszczalne wartości zanieczyszczeń w ściekach wprowadzanych do kanalizacji miejskiej na terenie Wrocławia są określone w Tabeli 5. Jakość ścieków odnośnie pozostałych wskaźników winna odpowiadać wymogom określonym w Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U. 2006 nr 136 poz. 964 z późn. zm.).

Wymagania dotyczące podłączeń wodociągowych i kanalizacyjnych do nieruchomości w przypadku przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych do nieruchomości pobierającej wodę na inne cele niż bytowo-gospodarcze:

1. Zapewnienie dostarczania wody i/lub odprowadzania ścieków wydane przez MPWiK, ważne 2 lata,
2. Dokument stwierdzający prawo inwestora do dysponowania terenem (aktualny akt notarialny, wypis z rejestru gruntów, oświadczenie inwestora o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane),
3. Opis techniczny z charakterystyką obiektu i zastosowanych urządzeń (np. hydrofor),
 - a) typ rur, kształtek i armatury oraz sposobu ich łączenia,
 - b) rodzaj działalności,
 - c) cele poboru wody,
 - d) źródła powstawania ścieków,

- e) skład ścieków,
 - f) urządzenia do podczyszczania ścieków,
4. Bilans wody i ścieków w rozbiciu na cele poboru wody i źródła powstawania ścieków; w przypadku kilku przyłączy kanalizacyjnych - w rozbiciu na te połączenia, na podstawie, którego dokonano doboru średnic przyłączy, zestawu wodomierzowego itp. oraz obliczenia wysokości ciśnienia dla obiektów powyżej 3 kondygnacji,
 5. Plan sytuacyjny z naniesionym zagospodarowaniem terenu oraz zakładową siecią kanalizacyjną wraz z urządzeniami do podczyszczania ścieków, (skala 1:250 lub 1:500), opracowany na kopii aktualnej mapy zasadniczej,
 6. Rzut piwnic lub przyziemia w skali 1:100 lub 1:50 z liniami rozgraniczającymi - granicami działki, projektowanymi przyłączami z nawiązaniem do komunalnych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, z pomieszczeniem lokalizacji wodomierza, rozrysowanym zestawem wodomierzowym, z niezbędnymi wymiarami, z graficznym i opisowym podaniem sposobu połączenia ww. przyłączy z sieciami miejskimi, wskazaniem zastosowanych urządzeń, przy uwzględnieniu bezpiecznych odległości od obiektów budowlanych i innych (np. słup wysokiego napięcia, drzewo itp.) oraz obowiązujących odległości od innego rodzaju uzbrojenia,
 7. Rozwinięcia i profile podłużne przyłączy wodociągowych do ww. rzutu od ulicznego przewodu wodociągowego co najmniej do wodomierza z podaniem zagłębienia podłogi piwnic, przyziemia itp. skala 1:100,
 8. Rozwinięcia i profile podłużne przyłączy kanalizacyjnych do ww. rzutu od kanału ulicznego (komunalnego) do piwnic bądź przyziemia budynku z wykazaniem rewizji - studzienek rewizyjnych i zamknięć przeciwwzalewowych skala 1:100.
 9. Dane odnośnie urządzeń do podczyszczania ścieków.

Tabela 5. Dopuszczalne wartości zanieczyszczeń w ściekach wprowadzanych do kanalizacji miejskiej, obowiązujące na terenie miasta Wrocławia

WSKAŹNIK	WARTOŚĆ
Temperatura	35 °C i poniżej
Odczyn	6,5 - 9,0 pH
Ołów	1,0 mg Pb / dm ³ i poniżej
Miedź	1,0 mg Cu/ dm ³ i poniżej
Rtęć	0,1 mg Hg / dm ³ i poniżej
Kadm	0,4 mg Cd / dm ³ i poniżej
Cynk	5,0 mg Zn / dm ³ i poniżej
chrom ogólny	1,0 mg Cr / dm ³ i poniżej
Nikiel	1,0 mg Ni / dm ³ i poniżej
Substancje ekstrahujące się eterem naftowym	100 mg/ dm ³ i poniżej
Zawiesina ogólna	200 mg/ dm ³ i poniżej
ChZT metodą dwuchromianową	1000 mg O ₂ /dm ³ i poniżej
BZT ₅	700 mg O ₂ /dm ³ i poniżej
Chlorki	1000mg Cl/ dm ³ i poniżej
Siarczany	500 mgSO ₄ / dm ³ i poniżej
Fosfor ogólny	15 mg P/ dm ³ i poniżej
Azot amonowy	200 mg N _{NH4} /dm ³ i poniżej
Azot azotynowy	10 mg N _{NO3} / dm ³ i poniżej

Pozostałe wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach przemysłowych, wprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych, nie mogą przekraczać wartości określonych w załączniku nr 1 Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U. 2006 nr 136 poz. 964 z późn. zm.).

Na odbiór ścieków z przedmiotowych obiektów należy zawrzeć odpowiednią umowę w MPWiK.

3.4.1. Studzienki schładzające

W węzłach cieplnych, przy stosowaniu studzienek schładzających, wyloty do kanału muszą posiadać zamknięcia (zasuwa) otwierane na czas korzystania ze studzienki, niezależnie od poziomu jej posadowienia. Konstrukcja studzienki, jej pojemność i zastosowane urządzenia muszą gwarantować przy zrzucie gorącej wody, obniżenie jej temperatury do 35° C. Zabroniony jest zrzut ścieków o temperaturze powyżej 35° C.

X. ENERGETYKA I AUTOMATYKA

1. Branża elektryczna

1.1. Dokumentacja dla układów energetycznych

1.1.1. Dokumentacja projektowa wykonawcza w branży elektrycznej i branżach pokrewnych

Dokumentację Projektową Wykonawczą w branży elektrycznej w skrócie DPWE, wykonywaną na rzecz MPWiK należy sporządzać w czytelnej technice graficznej oraz oprawić w okładkę formatu A4, w sposób uniemożliwiający dekompletację dokumentacji.

Rysunki w dokumentacji i opisy techniczne należy wykonywać techniką komputerową.

DPWE winna zawierać:

1. Stronę tytułową - na której mają być zawarte następujące informacje:
 - a) temat projektu,
 - b) zakres opracowania,
 - c) faza projektu,
 - d) branża: elektryczna (lub inna pokrewna),
 - e) numer projektu,
 - f) oznaczenie, które w sposób jednoznaczny informuje o ilości uaktualnień lub ilości popraw dokumentacji,
 - g) nazwę i adres jednostki projektowania / także numery telefonu , faksu oraz e-mail/,
 - h) nazwę i adres obiektu budowlanego,
 - i) inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A., ul. Na Grobli 14/16; 50-421 Wrocław,
 - j) zleceniodawca,
 - k) projektant: imię i nazwisko, numer i rodzaj uprawnień, podpis,
 - l) sprawdzający: imię i nazwisko, numer i rodzaj uprawnień, podpis,
 - m) miejscowość i data (data musi być rzeczywistą datą wykonania dokumentacji).
2. Spis zawartości dokumentacji
Szczegółowy spis treści obejmujący wszystkie punkty DPWE z podaniem stron.
3. Spis rysunków:
 - a) numer kolejny,
 - b) tytuł rysunku / jednoznaczny, zgodny z tabelką rysunkową,
 - c) numer archiwalny.
4. Dane wyjściowe do projektowania - obejmujące:
 - a) podstawę prawną - powołanie się na określoną umowę,
 - b) przedmiot opracowania,
 - c) zakres opracowania- wymienienie wszystkich elementów, wynikających z umowy, które są zawarte w DPWE,
 - d) inwestycje towarzyszące i współzależne,
 - e) projekty związane (dla projektów wielobranżowych należy podać spis dokumentacji we wszystkich branżach),
 - f) materiały założeniowe.
5. Opis techniczny ma zawierać niezbędne informacje, dotyczące każdego elementu DPWE, które umożliwią jego realizację.

Opis techniczny wraz z rysunkami zamieszczonymi w DPWE ma dokładnie i jednoznacznie kształtować zakres opracowania i umożliwiać jego późniejszą realizację.

6. Obliczenia techniczne:

Dane wejściowe, wyniki obliczeń i warunki doboru zgodnie z PBUE I PN i EN wraz ze wzorami jakich użyto, wyjaśnionymi oznaczeniami i objaśnieniami :

- a) aparatów i urządzeń,
- b) rozdzielnic,
- c) kabli i przewodów,
- d) nastaw zabezpieczeń i przekaźników (nastawy zabezpieczeń prezentować w formie tabelarycznej z oddzielną kolumną lub wierszem dla każdego urządzenia)
- e) oświetlenia elektrycznego,

Zalecana jest forma tabelaryczna.

7. Obliczenia efektywnościowe pokazujące zużycie energii elektrycznej projektowanego obiektu lub instalacji, a także zużycie energii elektrycznej projektowanego w odniesieniu do paramentów technologicznych.

8. Zestawienie kabli sterowniczych i siłowych - najlepiej w formie tabelarycznej o następujących kolumnach:

- a) lp.
- b) numer kabla,
- c) skąd,
- d) dokąd,
- e) obciążenie dopuszczalne i obliczone,
- f) typ i przekrój kabla,
- g) ilość żył w tym rezerwowych,
- h) długość kabla (m),
- i) uwagi.

9. Załączniki:

- a) ksero uzgodnień i notatek związanych z projektem,
- b) inne (np. ewentualnie karty katalogowe w przypadku nowości lub nietypowych urządzeń).

10. Schematy ideowe:

- a) maksymalny format rysunku nie może być większy od A3,
- b) każdy użyty aparat lub urządzenie musi mieć swoje niepowtarzalne oznaczenie i oznaczone końcówki,
- c) na rysunku muszą się znajdować opisy przeznaczenia odpowiednich obwodów, a także o ile są konieczne uwagi,
- d) na rysunkach instalacji muszą się znajdować numery obwodów zgodnie z planem instalacji,
- e) rysunek ideowy ma mieć naniesione adresy zacisków na listwach zaciskowych,
- f) rysunki ideowe muszą pokazywać wszystkie zaprojektowane możliwości sterowania układem,
- g) w przypadków schematów mieszczących się na większej ilości arkuszy formatu A4 lub A3 należy bezwzględnie obok numeru rysunku podać numer arkusza oraz na schemacie zaznaczyć powiązania między arkuszowe.

11. Schematy montażowe:

- a) maksymalny format rysunku nie może być większy od A3,
- b) w przypadków schematów mieszczących się na większej ilości arkuszy formatu A4 lub A3 należy bezwzględnie obok numeru rysunku podać numer arkusza oraz na schemacie zaznaczyć powiązania między arkuszowe,
- c) bezwzględnie dołączyć zestawienie materiałów w formie tabelarycznej zawierające:
 - i. i katalog,
 - ii. wyszczególnienie oznaczenie użyte w schemacie, opisie technicznym i kosztorysie,

- iii. producenta / jednoznaczne i pełne dane techniczne - charakterystyczne oraz typ i kod produktu/
- iv. jednostka,
- v. ilość,
- vi. uwagi.

Zestawienie materiałów sporządzić w formie tabeli.

12. Schematy elewacji i rozmieszczenia aparatury

- a) maksymalny format rysunku nie może być większy od A3.
- b) w przypadkach rysunków mieszczących się na większej ilości arkuszy formatu A4 lub A3 należy bezwzględnie obok numeru rysunku podać numer arkusza oraz na schemacie zaznaczyć powiązania między arkuszowe.
- c) zawierać ma także pełne opisy tabliczek informacyjnych z podaniem ich rozmieszczenia.

Dopuszcza się łączenie na jednym arkuszu: schematów montażowych, elewacji i rozmieszczenia aparatury.

Dopuszcza się formaty rysunków większych od A3 w przypadku wykorzystywania dla pokazania instalacji podkładów budowlanych i geodezyjnych.

Projekt oprócz wersji papierowej należy wykonać również w formie elektronicznej, edytowalnej i nieedytowalnej – PDF. Wersja elektroniczna edytowalna (pliki tekstowe do odczytania i edycji przez aplikację MS Word 2000; tabele do odczytania i edycji przez aplikację MS Excel 2000, rysunki w formacie do odczytania i edycji programem AutoCad 2000LT) w trakcie uzgodnień i w wersji końcowej. Wersja elektroniczna dokumentacji musi być dokładną kopią wersji papierowej i dlatego dodatkowo należy dołączyć w formacie PDF zeskanowane strony dokumentacji, gdzie ważnym elementem jest podpis lub/i pieczęć (np. strona tytułowa, uzgodnienia, pozwolenia itd.)

Powyższe wymagania są niezbędne dla uznania DPWE jako wykonanej poprawnie, zgodnie z zamówieniem MPWiK i kwalifikującej się do jej przyjęcia.

W ramach przygotowania dokumentacji należy:

1. Rozeznąć i wystąpić do ZEW-w o możliwości wykonania dwustronnego zasilania w energię elektryczną przepompowni ścieków,
2. Określić wstępne koszty wykonania przyłączy energetycznych i przedstawić MPWiK wraz z uzyskanymi warunkami technicznymi przyłączenia w celu akceptacji,
3. W sytuacji, gdy koszt zasilania rezerwowego nie uzyska akceptacji MPWiK, wystąpić o zmianę uzyskanych warunków przyłączenia do formy akceptowalnej przez MPWiK i uzyskać akceptację zmienionych warunków,
4. Wykonać projekt zasilania pompowni w zakresie określonym w warunkach technicznych przyłączenia przypadającym na wnioskodawcę,
5. Zaprojektować rozdzielnicę NN jednosekcyjną z układem SZR w układzie rezerwy jawnej. O ile moc szczytowa pompowni będzie większa od ok. 50 kW rozważyć układ dwusekcyjny z SZR w układzie rezerwy ukrytej. Typ i układ rozdzielnicy zabezpieczeń sterująco – zabezpieczających, falowników lub softstartów z protokołem PROFIBUS DP do uzgodnienia. Rozdzielnicę i skrzynki zaprojektować w obudowach ze stali kwasoodpornej.
6. Zaprojektować zabezpieczenie główne przedlicznikowe niezależne od wyłącznika głównego p.poż. w postaci rozłącznika bezpiecznikowego lub zaproponować inne rozwiązanie do ustalenia,
7. Do rozdzielnic przewidzieć wprowadzenie zasilania rezerwowego przez przełącznik PŁR (lub analogiczny), który umożliwi włączenie agregatu prądotwórczego jako źródła zastępczego, a uniemożliwi spięcie – połączenie dwóch źródeł energii elektrycznej. Dla podłączenia kabla agregatu przewidzieć złącze /skrzynkę

zasilającą/ na zewnątrz kontenera energetycznego lub rozdzielni głównej. Skrzynka musi być wyposażona /celem podłączenia agregatu/ we wtyczkę 32A oraz odpowiedniej wielkości złączki ZUG wraz z przełącznikiem wyboru zasilania i pracy.

8. W rozdzielnicy umieścić pole potrzeb własnych, uwzględniając wszystkie odbiory:
 - a) projektowanej studni zbiorczej, komór zasuw i komory pomiarowej,
 - b) budynku przepompowni ścieków z pozostałymi pomieszczeniami oraz urządzeniami, np. elektrowciągi, itp.
 - c) pomieszczeń nowoprojektowanych,
 - d) budynku technologicznego,
 - e) oświetlenia terenu zewnętrznego,
 - f) inne, które wyłaniają się podczas projektowania, np. studni powodziowej, elektrowciągów, itp.
9. Wykonać następujące instalacje (TN-S), w zależności od charakteru pomieszczeń:
 - a) wlv,
 - b) oświetlenie,
 - c) oświetlenie awaryjne,
 - d) gniazda 1 faz.,
 - e) gniazda 3 faz. 32A i 16A,
 - f) gniazda napięcia SELV,
 - g) zasilanie wentylacji i klimatyzacji,
 - h) połączenia wyrównawcze główne,
 - i) oświetlenie zewnętrzne obiektu,
 - j) instalację ogrzewania,
 - k) inne wynikające z warunków technicznych przyłączenia.
10. Przewidzieć skuteczną kompensację mocy biernej pojemnościowej i indukcyjnej, tak aby osiągnąć narzucone przez ZEW warunki w punkcie zainstalowania liczników.
11. W polach pomp przewidzieć amperomierze.
12. W rozdzielni głównej należy przewidzieć co najmniej trzy obwody rezerwowe, w tym jeden trójfazowy 16A.
13. Układ zasilania rozdzielni musi przewidywać /w przypadku decyzji eksploatacji dozowania/ odrębny układ zasilający szafę obsługującą system dozowania ferroxu wraz z wyprowadzeniem instalacji zasilającej w miejsce przewidywanej lokalizacji posadowienia skrzynki zasilającej ten system.
14. W maszynowni i nad lukami montażowymi zastosować elektryczne wciągniki łańcuchowe do uzgodnienia z użytkownikiem.
15. O ile zaprojektowano nagrzewnice elektryczne, powinny być one zabezpieczone i odcinane przepustnicą z siłownikiem.
16. Przy studni zbiorczej na zewnątrz, należy przewidzieć o odpowiednich wymiarach szafkę sterowania lokalnego, usytuowaną powyżej 1,2 m od poziomu gruntu lub posadzki górnego poziomu (zerowego) dla przewodów i kabli zasilających oraz przewodów sygnalizacji i sterowania.
17. Zlokalizować kontener jak najbliżej studni zbiorczej pompowni i jeśli to możliwe tam umieścić elementy szafy łączeniowej (do ustalenia podczas prac projektowych).
18. Niezależnie od szafki sterowania lokalnego należy przewidzieć skrzynki pośrednie usytuowane obok studni ściekowej umożliwiające odłączenie i demontaż wraz z okablowaniem każdej z pomp.
19. Kable i przewody w stropach i ścianach prowadzić w przepustach z rur osłonowych.
20. Wszystkie przepusty w części technologicznej, rozdzielni i innych pomieszczeniach uszczelnić odpowiednimi masami uszczelniającymi.

21. Szafka łączeniowa na zewnątrz obiektu musi być wentylowana, całkowicie ocieplona i wewnątrz podgrzewana oraz oświetlona, natomiast wewnątrz obiektów - do uzgodnienia z użytkownikiem.
22. Kable, przewody robocze i sterownicze zamocować w korytkach wg wskazań użytkownika umożliwiając łatwy demontaż i montaż, np. pomp - mocowane jednostronnie i zakończone połową łuku rury.
23. Należy w projekcie pokazać sposoby prowadzenia przewodów i kabli zasilających.
24. Przy studni zbiorczej przewidzieć skrzynki sterowania lokalnego przyciskami, sygnalizacją optyczną i przełącznikiem sterowania zdalne, lokalne – ręczne wraz z wyłącznikiem (blokadą) suchobiegu.
25. Kable zasilające oraz przewody do sygnalizacji i sterownicze ułożyć w kanale w korytkach PCV na ścianach.
26. W kanale wykonać przegrody z piasku o długości 1,5 mb w ilości 2 szt. przy wejściu do studni zbiorczej i wejściu do budynku rozdzielni, natomiast w przypadku ułożenia przewodów i kabli w rurach osłonowych przed budynkiem rozdzielni i studnią, wykonać odcinki kanału o $L = 1,5$ m z przegrodami z piasku.
27. Obok złącza pomiarowego energetyki przewidzieć złącze pomiarowe ZK dla licznika lub liczników pomiarowych MPWiK ze zdalnym odczytem i przekazaniem danych do posiadanego przez MPWiK programu Energia 4 firmy Numeron. Należy wykonać parametryzację liczników, koncentratora danych z liczników i programu odczytowego. Koncentrator na wyjściu powinien przekazywać dane poprzez modem GSM i łącze ethernetowe. Sposób przekazywania danych uzgodnić z działem Informatyki i Automatyki. Oprócz w/z zaprojektować i wykonać dodatkowe kable relacji złącze pomiarowe - rozdzielnia celem: pełnej kompensacji mocy biernej obiektu wraz z kablem zasilającym, działania układu p.poz i innych niezbędnych połączeń dla prawidłowego działania układów; kable układać w oddzielnych rurach ochronnych W złączu przewidzieć także wyłącznik lub rozłącznik, na który będzie działał obwód wyłącznika p. poż.
28. Ponieważ przepompownie ścieków będą pracować bez stałej obsługi, pomiar zużycia energii i złącza ZK przewidzieć w ogrodzeniu posesji obiektu umożliwiając dostęp dla obsługi Zakładu Energetycznego we Wrocławiu.
29. Zaprojektować indywidualny, dedykowany panel dla każdego z modułów sterowniczo - zabezpieczających Simocode. Dla innych typów zabezpieczeń zastosować rozwiązanie równoważne.
30. Zaprojektować system odstawienia każdej pompy poprzez zastosowanie wyłączników bezpieczeństwa w I kategorii bezpieczeństwa, z dodatkowym zestykiem dla sygnalizacji jego stanu w PLC.
31. W ramach zabezpieczenia pomp przed sucho-biegiem /realizowanego przez układ Simocode, który nie zawsze odpowiednio reaguje na kąty przesunięcia fazowego/ zaprojektować i umożliwić podłączenia regulatorów poziomu /np. w skrzynkach pośrednich pomp/ realizujących funkcję zabezpieczenia przed sucho-biegiem.
32. Zaprojektować sondy /wibracyjne, hydrostatyczne/ w sposób umożliwiający możliwie jak najłatwiejszy demontaż i czyszczenie głowic pomiarowych przez obsługę /np. na łańcuszkach lub w innej formie do ustalenia/.
33. W układzie zasilania podstawowego i rezerwowego lub tylko podstawowego rozdzielni głównej NN należy przewidzieć możliwość odłączenia zasilania energii wyłączników głównych przez sterowanie przy wejściu do obiektu na wypadek pożaru obiektu lub jego części (wymagania ochrony ppoż.); przycisk umieścić wewnątrz obiektu przy wejściu lub na zewnątrz zgodnie z ustaleniami bieżącymi.
34. Przewidzieć oświetlenie terenu obiektu zgodnie z wymogami norm i wskazówkami oraz wytycznymi MPWiK.
35. Zastosować układ oświetlenia dyżurnego oraz drugi do celów roboczych i sterowany równolegle czujką ruchu.
36. Zastosować oświetlenie LED.
37. Dopuszcza się instalację anteny monitoringu na wyznaczonym słupie oświetleniowym po wcześniejszym ustaleniu oraz pod warunkiem spełnienia wymagań wynikających ze wskazań analizy propagacyjnej.

38. Zaprojektować instalację odbiorczą NN w układzie TN-S, tj. z rozdzielonym przewodem neutralnym i ochronnym. Jako system ochrony od porażeń przyjąć samoczynne wyłączniki zasilania. Stosować wyłączniki różnicowoprądowe (zgodnie z normami PN-IEC-60364).
39. Dokładnie pokazać obwody i sposoby przyłączenia do szyny wyrównawczej i miejsca podłączeń.
40. Przewidzieć budowę wiaty agregatu po wcześniejszym ustaleniu takiej konieczności.
41. Przewidzieć postawienie słupa odgromowego – decyzja musi wynikać z konieczności w oparciu o ustalenia i obliczenia oraz symulacje w zakresie zabezpieczenia odgromowego terenu.
42. Przewidzieć zestawienie całego zastosowanego osprzętu i urządzeń wraz z zestawieniem ich producentów.
43. We wszystkich obiektach przewidzieć sygnalizację alarmującą włamanie do obiektu.
44. Projektowaną przepompownię ścieków przystosować do pracy w pełnym cyklu automatycznym.
45. W przypadku konieczności, zastosować układ typu soft-start lub falowniki.
46. Zapewnić monitoring układu energetycznego w zakresie uzgodnionym z MPWiK.
47. Zamieścić wyniki obliczeń doboru przewodów, kabli, oświetlenia i urządzeń zastosowanych w projekcie.
48. Dołączyć schematy montażowe układów zasilania, sterowania, automatyki, głównych szaf rozdzielczych, układów i pól potrzeb własnych obiektu przepompowni, układu SZR-u wraz z jego zasilaniem.
49. Dokumentacja bezwzględnie musi zawierać wszystkie nastawy zaproponowanych aparatów i urządzeń.
50. Załączyć dokumenty dotyczące uzgodnień i ewentualnych rozbieżności uzgodnione z MPWiK.
51. Załączyć uzgodnienia dokonane w fazie projektowania, opisane w formie notatki służbowej, stanowiące integralną część wykonanego projektu.

1.2. Wymagania ogólne branży elektrycznej

Należy stosować urządzenia i/lub układy o bardzo wysokiej sprawności energetycznej, dla których warunki w miejscu zainstalowania urządzeń i/lub układów powinny odpowiadać warunkom, na które urządzenie lub układ został zaprojektowany, zbudowany i dobrany w zakresie: bezpieczeństwa obsługi, zagrożenia porażeniowego, pożarowego, wybuchowego, zagrożenia urazami mechanicznymi, drganiami oraz w zakresie temperatury, wilgotności, stopnia zapylenia i nasłonecznienia, oświetlenia natężenia pól elektrycznych i magnetycznych, stężenia gazów i par, IP i odporności zwarciowej. Urządzenia i/lub układy nie spełniające ww. wymagań będą uważane za wadliwe a koszty ich wymiany pokryje Wykonawca.

Wymagania ogólne dotyczące urządzeń i układów przeznaczonych do zabudowy:

1. Oznaczenie urządzenia i jego opis powinny być zgodne z dokumentacją i powinny być podane w języku polskim.
2. Tabliczka znamionowa każdego urządzenia powinna spełniać szczegółowe wymagania norm wyrobu, a dane powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.
3. Powierzchnie urządzenia nie powinny być uszkodzone.
4. Montaż urządzenia i/lub układu powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją, wymaganiami wytwórcy i użytkownika. Montaż powinien być wykonany w sposób staranny, trwały, estetyczny i powinien zapewnić prawidłowe działanie urządzenia i/lub układu.
5. Metalowe konstrukcje wsporcze i nośne urządzenia powinny być zabezpieczone przed korozją oraz połączone w ramach sieci połączeń wyrównawczych.
6. Zaciski przyłączeniowe urządzeń powinny być dobrane do przyłączanych przewodów. Połączenie przewodów z zaciskami powinno być prawidłowe.
7. Ochrona przeciwporażeniowa urządzeń powinna spełniać wymagania podane w odpowiednich przepisach i normach.

8. Poziom hałasu i drgań wywołanych przez urządzenie nie powinien przekraczać wartości dopuszczalnych w normach dotyczących poszczególnych urządzeń.
9. Zakłócenia radioelektryczne (poza terenem obiektu energetycznego) wywołane urządzeniami elektrycznymi nie powinny być większe niż dopuszczalne.
10. Działanie urządzeń i układów powinno być zgodne z dokumentacją i wymaganiami podanymi w przepisach oraz powinno przebiegać z zachowaniem założonych parametrów w sposób niezawodny, a przy próbie sterowania ręcznego bez użycia nadmiernej siły.

1.3. Wymagania szczegółowe branży elektrycznej

1. Rozdzielnice i skrzynki sterownicze należy projektować i wykonywać zgodnie z postanowieniami normy arkuszowej PN-EN 61439. Rozdzielnice należy wyposażać w tabliczki znamionowe producenta rozdzielnicy, zawierające przynajmniej następujące informacje: oznaczenie rozdzielnicy, nazwę producenta, nr normy na podstawie której wykonano rozdzielnicę, prąd znamionowy, napięcie znamionowe, stopień ochrony IP zgodnie z PN-EN 60529:2003, prąd zwarciový wytrzymywany przez rozdzielnicę. Rozdzielnicę dostarczać na plac budowy z dokumentacją producenta.

Rozdzielnicę wykonywać w formie wykonania co najmniej 2b.

W rozdzielnicy zachować 30 % rezerwy dla obwodów i późniejszej rozbudowy. Rozdzielnice z osłonami metalowymi muszą być zabezpieczone przed korozją poprzez malowanie lakierem proszkowym, pokrycie galwaniczne lub wykonane ze stali kwasoodpornej.

Rozdzielnice (obudowy) plastikowe, o odpowiedniej dla miejsca zainstalowania wytrzymałości mechanicznej, odporności na zakres temperatur, odporności na promieniowanie słoneczne i warunki środowiskowe.

Rozdzielnice wykonywać zgodnie z normami:

- a) PN-EN 61439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Postanowienia ogólne,
 - b) PN-EN 61439-2:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej,
 - c) PN-EN 61439-3:2012 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Rozdzielnice tablicowe przeznaczone do obsługi przez osoby postronne (DBO),
 - d) PN-EN 61439-4:2013-06 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na placu budowy (ACS),
 - e) PN-EN 61439-5:2015-02 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 5: Zestawy do dystrybucji mocy w sieciach publicznych,
 - f) PN-EN 61439-6:2013-03 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 6: Systemy przewodów szynowych.
2. Trasy kablowe wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa."
 3. Przekrój żył kabli i przewodów dobrać w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciový wg PN-IEC 60364-5-523: 2001-"Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów" oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
 4. W wymaganiach projektowych i wykonawstwie instalacji układów sterowania, dla opisu żył przewodów i kabli stosować plastikowe oznaczniki opisane w sposób czytelny i trwałe w przyjętym w MPWiK systemie tzw. oznaczników zwrotnych tzn. na oznaczniku przewodu na aparacie lub listwie zaciskowej zapisany jest adres do jakiego zacisku drugi koniec przewodu jest przyłączony. W celu jednoznacznego opisu żył należy wszystkim elementom układu energetycznego nadać niepowtarzalne oznaczenia literowo – cyfrowe.

Dopuszczamy do nie stosowania oznaczników tylko na krótkich mostkach, gdzie widoczny jest cały mostek i syki na który jest wpięty.

5. Obwody zasilające napędów powinny być zabezpieczone od: przeciążenia, zwarcia doziemnego, niesymetrii fazowej, utyku, niedociążenia, zbyt długiego rozruchu z zastosowaniem modułów sterowniczo-zabezpieczających, falowników lub soft-starterów, sterowanych przez cyfrową magistralę komunikacyjną, z możliwością programowania parametrów pracy i diagnostyki napędu.
6. Obiekty, grupy urządzeń, a przy mocach ponad 100kW pojedyncze urządzenia powinny posiadać pomiar zużycia energii elektrycznej ze zdalnym przekazem odczytu do posiadanego programu Energia 4 firmy Numeron lub Syndis RV firmy Mikronika. W zakresie zadania jest parametryzacja odczytu i uzupełnienie sterowników urządzeń odczytowych. Sposób przekazania odczytów uzgodnić z Działem Informatyki i Automatyki.
7. Stosować połączenia wyrównawcze główne i dodatkowe zgodnie z normami:
 - a) PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
 - b) PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
 - c) PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
 - d) PN-HD 60364-5-54:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
 - e) PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic
 - f) PN-HD 60364-7-702:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.
 - g) PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
 - h) PN-HD 60364-7-705:2007 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-705: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Gospodarstwa rolnicze i ogrodnicze
 - i) PN-HD 60364-7-706:2007 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-706: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu
 - j) PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
 - k) PN-HD 60364-7-708:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-708: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Kempingi dla przyczep, kempingi oraz podobne lokalizacje
8. Należy budować układy elektroenergetyczne ze skuteczną kompensacją mocy biernej indukcyjnej i pojemnościowej. Na rozliczeniowym liczniku energii elektrycznej, energia pojemnościowa musi być równa 0, a energia indukcyjna mniejsza niż wymagana przez ZE ($\tan \phi < 0,4$).
9. W układach wieloprądowych i układach sterowniczych, układach automatyki należy zastosować skuteczną ochronę przeciwprzepięciową, zgodną ze strefową koncepcją ochrony wg normy PN-EN 62305.
10. W zakresie wymagań pomiarowych wyszczególnionych w projekcie, a także wykonawczych pomiarów pomontażowych oprócz normy PN-HD 60364, stosować normę PN-E-04700:1998/Az1:2000 „Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych – Wytyczne przeprowadzania pomiarów badań odbiorczych”.

1.4. Efektywność energetyczna

1.4.1. Wymagania efektywnościowe dotyczące urządzeń

MPWiK stosując Dyrektywę 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych wymaga stosowania w nowo budowanych lub modernizowanych obiektach, instalacjach:

- a) wysokosprawnych urządzeń i układów tj. osiągania tych samych lub lepszych rezultatów przy zmniejszonym zużyciu energii,
- b) urządzeń i instalacji o niskiej emisji substancji zanieczyszczających środowisko naturalne,
- c) urządzeń i instalacji o niskim poziomie odpadów,
- d) urządzeń i instalacji o niskim poziomie wymaganej przez producenta obsługowości.

1.4.1.1. Silniki elektryczne oraz silniki stanowiące część innych produktów

Zgodnie z rozporządzeniem Komisji (WE) nr 640/2009 z dnia 22 lipca 2009 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2005/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla silników elektrycznych (Dz. Urz. UE L 191 z 23.07.2009, str. 26) od dnia 1 stycznia 2015 r. silniki o mocy znamionowej w granicach 7,5-375 kW muszą odpowiadać co najmniej klasie sprawności IE3 lub odpowiadać klasie sprawności IE2 oraz być wyposażone w sterownik bezstopniowy.

1.4.1.2. Pompy cyrkulacyjne i obiegowe

Zgodnie z rozporządzeniem Komisji (WE) nr 641/2009 z dnia 22 lipca 2009 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2005/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla pomp cyrkulacyjnych bezdławnicowych wolnostojących i pomp cyrkulacyjnych bezdławnicowych zintegrowanych z produktami (Dz. Urz. UE L 191 z 23.07.2009, str. 35) od dnia 1 sierpnia 2015 r. współczynnik efektywności energetycznej (EEL) pomp cyrkulacyjnych bezdławnicowych wolnostojących oraz pomp cyrkulacyjnych bezdławnicowych zintegrowanych z produktami, obliczany zgodnie z pkt. 2 załącznika II ww. rozporządzenia, nie przekracza 0,23.

1.4.1.3. Instalacje i urządzenia klimatyzacyjne

Zgodnie z rozporządzeniem Komisji (UE) nr 206/2012 z dnia 6 marca 2012 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2009/125/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla klimatyzatorów i wentylatorów przenośnych (Dz. Urz. UE L 72 z 10.03.2012, str. 7). Wymagania dotyczą klimatyzatorów zasilanych z sieci zasilania elektrycznego o znamionowej wydajności chłodniczej lub – w przypadku gdy produkt nie posiada funkcji chłodzenia – grzewczej ≤ 12 kW oraz wentylatorów przenośnych wyposażonych w wentylatory elektryczne o poborze mocy ≤ 125 W.

Minimalne graniczne wartości współczynników SEER (EER) i SCOP (COP), w zależności od wartości GWP (współczynnik ocieplenia globalnego) zastosowanego w urządzeniu czynnika chłodniczego, określono od 1 stycznia 2014 r. na poziomie wskazanym w Tabela 6:

Tabela 6. Minimalne graniczne wartości współczynników SEER (EER) i SCOP (COP), w zależności od wartości GWP (współczynnik ocieplenia globalnego) zastosowanego w urządzeniu czynnika chłodniczego.

	Klimatyzatory z wyjątkiem klimatyzatorów jedno- i dwukanałowych		Klimatyzatory dwukanałowe		Klimatyzatory jednokanałowe	
	SEER	SCOP (sezon grzewczy: umiarkowany)	EER _{rated}	COP _{rated}	EER _{rated}	COP _{rated}
Dla współczynnika GWP czynnika chłodniczego >150 dla urządzeń o mocy <6 kW	4,60	3,80	2,60	2,60	2,60	2,04
Dla współczynnika GWP czynnika chłodniczego ≤ 150 dla urządzeń o mocy < 6 kW	4,14	3,42	2,34	2,34	2,34	1,84
Dla współczynnika GWP czynnika chłodniczego >150 dla urządzeń o mocy 6-12 kW	4,30	3,80	2,60	2,60	2,60	2,04
Dla współczynnika GWP czynnika chłodniczego ≤ 150 dla urządzeń o mocy 6-12 kW	3,87	3,42	2,34	2,34	2,34	1,84

1.4.1.4. Transformatory mocy

MPWiK wymaga stosowania transformatorów olejowych mocy o bardzo obniżonych stratach jałowych Po i obciążeniowych Pk na poziomie nie gorszym niż ABo i ABk a od 1-07-2021 roku Ao -10% i Ak zgodnie z normami:

- PN-EN 50588-1:2016-04 Transformatory średniej mocy 50 Hz, o najwyższym napięciu urządzenia nieprzekraczającym 36 kV -- Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50464-2-1:2010 Transformatory rozdzielcze trójfazowe, olejowe, 50 Hz o mocy od 50 VA do 2500 kVA i najwyższym napięciu urządzenia nieprzekraczającym 36 kV. Część 2-1: Transformatory rozdzielcze ze skrzynkami kablowymi po stronie wysokiego napięcia i/lub po stronie niskiego napięcia. Wymagania ogólne
- PN-EN 50464-3:2010 - Transformatory rozdzielcze trójfazowe, olejowe, 50 Hz o mocy od 50 kVA do 2500 kVA i najwyższym napięciu urządzenia nie przekraczającym 36 kV -- Część 3: Wyznaczanie mocy znamionowej transformatora obciążonego prądami niesinusoidalnymi
- PN-EN 50464-4:2010/A1:2011 - Transformatory rozdzielcze trójfazowe, olejowe, 50 Hz o mocy od 50 kVA do 2500 kVA i najwyższym napięciu urządzenia nie przekraczającym 36 kV -- Część 4: Wymagania i próby szczelnych kadzi falistych.

1.4.1.5. Pompy do wody i ścieków

Pompy lub układy pomp, dobrane odpowiednio do zakresu ich pracy powinny charakteryzować maksymalną, dostępną na rynku sprawnością dla zakresu najczęściej występującego, tak aby stosunek zużytej energii czynnej w kWh do przepompowanego medium w m³ był jak najmniejszy.

1.5. Przyłączenia do sieci energetycznej MPWiK

1.5.1. Włączenia nowych urządzeń, rozdzielnic, obiektów do wewnętrznej sieci rozdzielczej MPWiK

Podanie napięcia z wewnętrznej sieci rozdzielczej MPWiK na nowe urządzenia, rozdzielnice, obiekty następuje w uzgodnionym terminie, przez służby energetyczne MPWiK, po dostarczeniu, przynajmniej drogą elektroniczną, bezpośrednio lub za pośrednictwem wyznaczonego Inspektora, następujących dokumentów i przeprowadzeniu oględzin załączanych instalacji z wynikiem pozytywnym:

- a) Protokołów pomiarowych dla wszystkich nowych urządzeń, rozdzielnic, obiektów wykonane zgodnie z normą PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- b) Oświadczenia Wykonawcy o zakończeniu montażu i gotowości urządzeń lub (i) rozdzielnic lub (i) obiektów do włączenia napięcia i przeprowadzeniu oględzin załączanych instalacji z wynikiem pozytywnym.

1.5.2. Przyłączenia nowych obiektów lub instalacji do wewnętrznej sieci energetycznej MPWiK

W celu uzyskania informacji o miejscu wpięcia nowego obiektu lub instalacji znajdującej się na terenie, gdzie MPWiK posiada swoje sieci energetyczne, Projektant lub Wykonawca wystąpi, bezpośrednio lub za pośrednictwem wyznaczonego Inspektora, przynajmniej drogą elektroniczną z wnioskiem do służb energetycznych MPWiK zawierającym:

1. Dokładną lokalizację nowego obiektu lub instalacji.
2. Moc szczytową obiektu lub instalacji w kW.
3. Poziom napięcie nowego obiektu lub instalacji w V lub w kV.
4. Wskazanie osoby kontaktowej z podaniem numeru telefonu i adresu email.

Na podstawie powyższych danych służby energetyczne MPWiK określą w warunkach technicznych przyłączenia (WTP) określą miejsce wpięcia obiektu i instalacji oraz zakres niezbędnych prac do wykonania po stronie Projektanta, Wykonawcy.

1.5.3. Przyłączenia instalacji placu budowy wykonawcy do wewnętrznej sieci energetycznej MPWiK

W celu uzyskania informacji o miejscu wpięcia instalacji placu budowy znajdującej się na terenie, gdzie MPWiK posiada swoje sieci energetyczne, Projektant lub Wykonawca wystąpi, bezpośrednio lub za pośrednictwem wyznaczonego Inspektora, przynajmniej drogą elektroniczną z wnioskiem do służb energetycznych MPWiK zawierającym:

1. Dokładną lokalizację placu budowy z pokazaniem proponowanego miejsca przyłącza,
2. Moc szczytową obiektu lub instalacji w kW.
3. Poziom napięcie nowego obiektu lub instalacji w V lub w kV.
4. Proponowany sposób rozliczania zużycia energii.
5. Wskazanie osoby kontaktowej z podaniem numeru telefonu i adresu email.
6. Podanie danych do umowy: nazwa firmy i adres, KRS, NIP, jednozdaniowy opis prac wykonywanych na zlecenie MPWiK.

Na podstawie powyższych danych służby energetyczne MPWiK określą w warunkach technicznych przyłączenia (WTP) określą miejsce wpięcia obiektu i instalacji oraz zakres niezbędnych prac do wykonania po stronie Projektanta, Wykonawcy.

Zostanie przygotowana także umowa, która po podpisaniu przez Wykonawcę i zrealizowaniu warunków określonych w WTP umożliwi podanie napięcia zgodnie z procedurą opisaną w punkcie 1.5.2

2. Branża automatyki

Wytyczne z zakresu automatyki dotyczą przepompowni ścieków sanitarnych a także zdalnych punktów pomiarowo-rozliczeniowych wody i ścieków. Przy projektowaniu układu sterowania należy uwzględnić, że układ sterowania obiektem ma pozwalać na pracę bez stałej obsługi, tylko ze zdalnym nadzorem dyspozytorskim; w przypadku braku niesprawności łącza komunikacyjnego układ ma kontynuować pracę w trybie sprzed zaniku łączności.

Po zaniku i powrocie napięcia zasilającego układ automatyki ma samodzielnie powrócić do normalnej pracy.

Należy zaprojektować wyłącznie najnowsze modele proponowanych urządzeń.

Przy projektowaniu instalacji należy zachować spójność z istniejącymi rozwiązaniami w MPWiK, z zastrzeżeniem szczegółowych wytycznych.

Szczegółowe wytyczne dotyczące branży automatyki określono w p. 2.2 niniejszego opracowania.

2.1. Zakres projektu

Projekt powinien obejmować swoim zakresem:

1. Budowę instalacji automatyki obiektu wraz z niezbędnymi urządzeniami pomiarowymi, zabezpieczającymi i sterowniczymi.
2. Budowę instalacji do komunikacji obiektu przepompowni ze zdalnym systemem wizualizacji poprzez sieć GSM, w przypadku braku możliwości wykorzystania tej sieci ze względu na ograniczenia zasięgu, za pomocą alternatywnych rozwiązań, po udokumentowaniu wyników pomiarów i uzgodnieniu z MPWiK.
3. Wytyczne dla oprogramowania sterownika, uwzględniające specyfikację obiektu i dostosowanie do wymagań technologicznych, budowlanych, energetycznych i lokalizacyjnych projektowanego obiektu.
4. Wytyczne do oprogramowania systemu wizualizacji SCADA w Centralnej Dyspozytorni MPWiK, na serwerze PCS7 oraz innych wskazanych przez MPWiK.
5. Schemat automatyzacji obiektu oraz szczegółowy opis algorytmów sterowania; algorytmy należy również przedstawić w postaci diagramów.

2.2. Budowa układu sterowania

Układ należy zrealizować w oparciu o sterownik swobodnie programowalny. Do obsługi miejscowej należy wykorzystać programowalny, graficzny, kolorowy panel operatorski z ekranem dotykowym o przekątnej min. 7".

W układzie zasilania urządzeń sterowniczych i instalacjach sterowniczych, również antenowej, należy zastosować skuteczną ochronę przeciwprzepięciową, zgodną ze strefową koncepcją ochrony wg normy PN-EN 62305. Kabel/kable antenowy/e należy zabezpieczyć uziemiając ekran.

Urządzenia sterownicze układu automatyki i łączności należy zabudować w oddzielnej szafce, zapewniając swobodny dostęp obsługi do urządzeń w stanie zasilania i pracy obiektu.

Na elewacji szafy umieścić dwie lampki:

- a) żółtą – sygnalizacja 230/400v ac,
- b) białą – sygnalizacja 24v dc.

Układy należy wyposażać w zasilacze z buforowym podtrzymaniem napięcia (zapewnić co najmniej 15 min. podtrzymanie zasilania), które mają zapewnić zasilanie urządzeń pomiarowych i sterowniczych, a szczególnie urządzeń odpowiedzialnych za bezpieczeństwo ludzi. Należy uzgodnić z MPWiK, na etapie projektowania, wykaz

obwodów wymagających podtrzymania.

Okablowanie obwodów między aparaturą AKPiA, a listwą zaciskową w szafie sterownika należy wykonać bez skrzynek (listew) pośredniczących.

Montaż magistral Profibus DP: każde podłączone urządzenie musi umożliwiać odłączenie od magistrali bez konieczności przerywania jej pracy. Wyjątkiem są ochronniki przepięciowe, bezpośrednio włączane do instalacji; kabel magistrali Profibus oraz Ethernet wewnątrz szafy nie prowadzić w korytkach kablowych, lecz na ścianie szafy (np. na uchwytach samoprzylepnych lub korytkach siatkowych).



Rys. Przykład poprawnie poprowadzonych przewodów profibus DP przy użyciu koryt siatkowych.

Uwaga! Ze względu na ciągły postęp w budowie urządzeń sterowniczych i pomiarowych ostateczny typ stosowanej aparatury należy uzgodnić z MPWiK.

Obiekt zostanie włączony do eksploatowanego systemu wizualizacji PCS7. Urządzenia zatem muszą spełniać wymagania: dwusimowy modem GSM 3G/4G, interfejs komunikacyjny Ethernet, modem musi pozwalać na zestawienie redundantnego połączenia WAN poprzez różne APN'y MPWiK we współpracy z urządzeniami brzegowymi CISCO (modem wyposażony w dwie karty sim różnych operatorów zestawia dwa transparentne tunele VPN'owe, a urządzenia komunikujące się przez te tunele są widziane po drugiej stronie zawsze pod tymi samymi adresami IP – niezależnie którym tunelem przebiega transmisja; za działanie tej funkcjonalności odpowiada projektant, który dobiera modem). System antenowy należy zaprojektować w oparciu o umiejscowienie geograficzne obiektu (kwestie natężenia i jakości sygnału) oraz weryfikację zasięgu.

2.3. Urządzenia pomiarowe i sygnalizacyjne

1. Wymaga się obsługi urządzeń pomiarowych przez magistralę komunikacyjną Profibus DP, Profibus PA; w wyjątkowych, uzasadnionych sytuacjach, ale tylko po akceptacji MPWiK, przez pętlę prądową 4 20 mA. Wszystkie urządzenia posiadające interfejs Profibus, muszą być zgodne z IEC 61158.
2. Rodzaj, typ, wykonanie urządzeń pomiarowych należy uzgodnić z MPWiK.
3. Przy projektowaniu zabudowy urządzeń pomiarowych należy przewidzieć armaturę z odcięciem,

umożliwiającą demontaż urządzeń do konserwacji lub napraw bez konieczności wstrzymywania procesu technologicznego, w szczególności opróżniania instalacji technologicznej. W przypadkach szczególnych, odstępnie od tego warunku należy uzgodnić z MPWiK na etapie projektowania.

4. Obiekt przepompowni należy wyposażać co najmniej, w pomiar poziomu studni czerpalnej, pomiar ilości pompowanych ścieków, sygnalizację awaryjnego poziomu maksymalnego studni, pomiar ciśnienia wody na przyłączy wodociagowym, w przypadku budowy instalacji antyodorowej ilość dozowanego środka chemicznego, poziom w zbiorniku środka chemicznego; w uzasadnionych przypadkach pomiar ciśnienia na tłoczeniu pomp i pomiar stężenia siarkowodoru, pozostałe należy uzgodnić z MPWiK.

2.3.1. Wykonanie urządzeń pomiarowych

Ze względu na warunki panujące w studniach (pracę w oparach ścieków i możliwość zalania ściekami) urządzenia pomiarowe, sygnalizacyjne, osprzęt sterowania lokalnego i instalacja powinny być wykonane co najmniej w klasie IP-68.

Do pomiaru przepływu zastosować przepływomierz elektromagnetyczny, wersja rozdzielna, w miarę możliwości przetwornik zabudowany w kontenerze, z kartą Profibus DP.

Do ciągłego pomiaru poziomu, w zależności od warunków zabudowy, zastosować radarowy miernik poziomu lub hydrostatyczny miernik poziomu z przetwornikiem zabudowanym w kontenerze lub zintegrowanym z sondą pomiarową. Sygnalizacja poziomu maksymalnego: wibracyjny czujnik poziomu.

Ciśnienie: czujnik ciśnienia z celką ceramiczną, wykonanie z membraną separującą, przyłącze: dla ścieków 3/4", dla wody 1/2".

W projekcie należy wykazać poprawność zabudowy urządzeń pomiarowych. W szczególności należy przedstawić czy zapewniono samoczynne odpowietrzanie przepływomierzy oraz czy w obrębie stożka sygnału pomiarowego ultradźwiękowych lub radarowych sond pomiaru wysokości nie ma przeszkód.

2.4. Wymagania dotyczące pracy obiektu i realizacji prac

Obiekt musi być zaprojektowany do pracy bez stałej obsługi.

Z poziomu panelu operatorskiego oraz stacji SCADA na Dyspozytorni Centralnej oraz innych wskazanych przez MPWiK obiektach powinny być dostępne co najmniej następujące funkcje: sterowanie napędami w trybie zdalnym, modyfikacja parametrów trybu automatycznego, zmiana trybu pracy obiektu ze zdalnego – ręcznego (dyspozytorskiego) na automatyczny, wyświetlanie trybu pracy napędów i wartości wskazań pomiarów, wyświetlanie awarii i ich potwierdzanie. Układ musi zapewniać automatyczną pracę obiektu w oparciu o algorytmy oprogramowania sterownika oraz samoczynne (bez względu na funkcje sterownika) załączenie pomp w przypadku wystąpienia sygnału z czujnika poziomu maksymalnego; po wyłączeniu pomp (od osiągnięcia stanu „suchobiegu” lub po ustalonym czasie) nastąpić ma samoczynny powrót do podstawowego układu pracy.

Sygnał suchobiegu, zrealizowany w części elektrycznej, powinien wyłączyć pompy w każdym trybie pracy.

Do pracy automatycznej obiektu przewiduje się zespół (zespoły) pompowy, układ wentylacyjny oraz układ dozowania środków chemicznych - antyodorowy. Dozowanie środka chemicznego w układzie antyodorowym zrealizować w oparciu o pomiar przepływu ścieków pompowanych; ustalenie dawki z poziomu Centralnej Dyspozytorni.

W systemie powinny być dostępne m.in. sygnały: wartości pomiarów i bilans przepływu, stany napędów, rodzaje sterowania napędów, stany wyłączników bezpieczeństwa, sygnalizacji suchobiegu, poziomu maksymalnego studni, sygnalizacja obecności zasilania obiektu, włamania i obsługi.

Układ sygnalizacji włamania i obecności obsługi na obiekcie powinien się składać z wyłącznika otwarcia drzwi, wyłącznika otwarcia wjazdu do studni, wyłącznika otwarcia drzwi zewnętrznych, szafek kablowych, sygnalizatora

ruchu w pomieszczeniu kontenera rozdzielnic elektrycznej. Układ powinien być przełączany w pozycję „Obsługa” wyłącznikiem z kluczykiem, dostępnym wewnątrz kontenera. Układ ten nie stanowi instalacji technicznego zabezpieczenia obiektu w sensie rozumienia Ustawy o Ochronie Osób i Mienia.

Każdorazowo należy uzupełnić maskę z diagnostyką sieci (statusu komunikacji urządzeń po Profibus, Profinet i innych rodzajach komunikacji cyfrowej) dla danego obiektu lub jeśli takowa nie istnieje należy ją stworzyć od nowa i uwzględnić w niej wszystkie podłączone do PLC urządzenia.

2.5. Wymagania dotyczące oprogramowania

Samoczynne uruchomienie się systemu przy powrocie napięcia zasilającego w pełnej gotowości do wznowienia sterowania procesem głównym.

Wykonanie konfiguracji nowych sterowników systemu PCS7, w tym modułów komunikacyjnych w oparciu o dedykowane oprogramowanie będące w posiadaniu MPWiK,

Wykonanie niezbędnego oprogramowania jednostek AS oraz HMI przy użyciu biblioteki APL/IL.

Wykonanie systemu wizualizacji instalacji przy użyciu biblioteki APL/IL systemu PCS7 wraz z określonymi przez MPWiK raportami systemu PCS7 w wersji posiadanej przez MPWiK,

2.5.1. Testy obiektowe i uruchomienie instalacji

Możliwość wprowadzania zmian w konfiguracji sprzętowej, a w szczególności w: algorytmach sterowania ciągłego i sekwencyjnego, w synoptykach. Musi być także możliwość dokładania nowych obwodów regulacji, stacyjek operatorskich, alarmów, archiwów.

Diagnostyka obwodów pomiarowych jako funkcja systemowa (poprzez mechanizmy systemowe tj. PDM). Dla każdego urządzenia podłączonego do magistrali komunikacyjnej należy zdefiniować konfigurację PDM. Jeśli takiego urządzenia brakuje w bazie, Wykonawca zobowiązany jest do integracji w systemie odpowiednich plików udostępnionych przez producenta urządzenia.

System operatorski musi być zlokalizowany w języku polskim (komunikaty, opisy, raporty).

Auto-diagnozowanie uszkodzeń i błędów w ramach systemu.

Zabezpieczony, hierarchiczny stopień dostępności obsługi do różnych funkcji systemu.

Muszą być dostarczone źródła oprogramowania wraz komentarzami.

MPWiK wymaga przeprowadzenie przez wykonawcę cyklu oddzielnych szkoleń dla obsługi prowadzącej ruch urządzeń i instalacji technologicznych, dla obsługi instalacji AKPiA, dla obsługi układu elektrycznego oraz dla inżynierów systemu DCS, w zakresach dla nich koniecznych dla prawidłowej eksploatacji podległych im obszarów oddzielnie dla każdej zmiany ruchowej. Muszą być one realizowane w przygotowanych do tego celu salach szkoleniowych z projektorem uprzednio zarezerwowanych u MPWiK.

2.5.2. Wymagania dotyczące wykonania obrazów synoptycznych w WinCC i TIA Portal

Wizualizacja musi być wykonana na warstwach zgodnie z poniższymi wytycznymi:

- a) Warstwa 0 – musi być pusta,
- b) Warstwa 1 – tylko i wyłącznie statyka,
- c) Warstwy 2-9 – kolejne rodzaje animacji statyki (należy zaczynać od warstwy drugiej wzwyż),
- d) Warstwa 10 – elementy tekstowe,
- e) Warstwa 11 – elementy niestandardowe stworzone przez Wykonawcę,
- f) Warstwa 12 – okna/elementy systemowe np. z wyfiltrowanymi alarmami,
- g) Warstwa 13 – ikony pomp, silników,

- h) Warstwa 14 – ikony pomiarów analogowych,
- i) Warstwa 15 – ikony pomiarów cyfrowych.

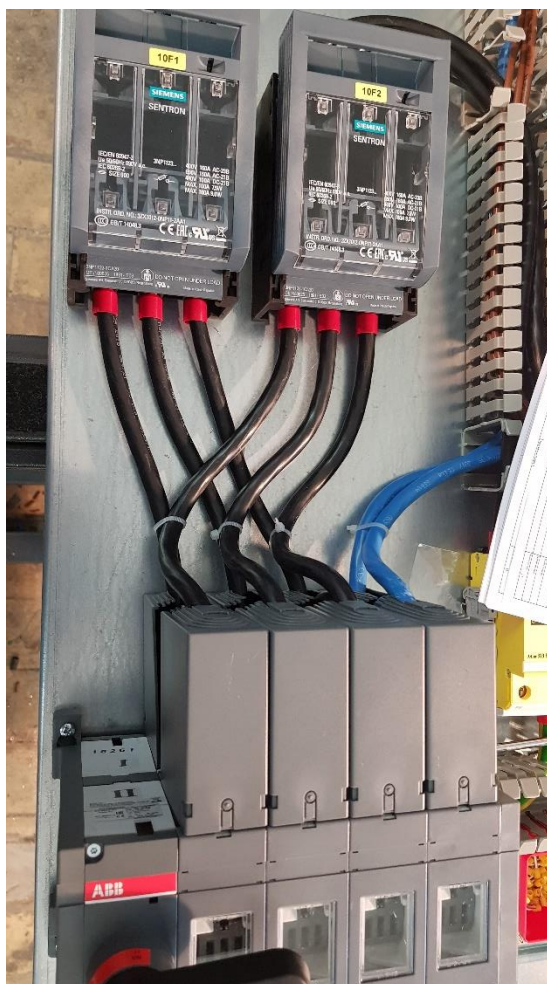
2.5.3. Wymagania dotyczące wykonania szaf automatyki

1. Oznaczenie urządzenia i jego opis muszą być zgodne z dokumentacją i muszą być podane w języku polskim.
2. Dla opisu żył przewodów stosować plastikowe oznaczniki opisane w sposób czytelny (nieodręczny) i trwałe w przyjętym w MPWiK systemie tzw. oznaczników zwrotnych tzn. na oznaczniku przewodu na aparacie lub listwie zaciskowej zapisany jest adres, do jakiego zacisku drugi koniec przewodu jest przyłączony. Zastosowany system oznaczników musi pozwalać na wymianę oznacznika bez odłączania przewodu, na który jest założony.



Rys. Przykład poprawnego typu, poprawnie wykonanych oznaczników.

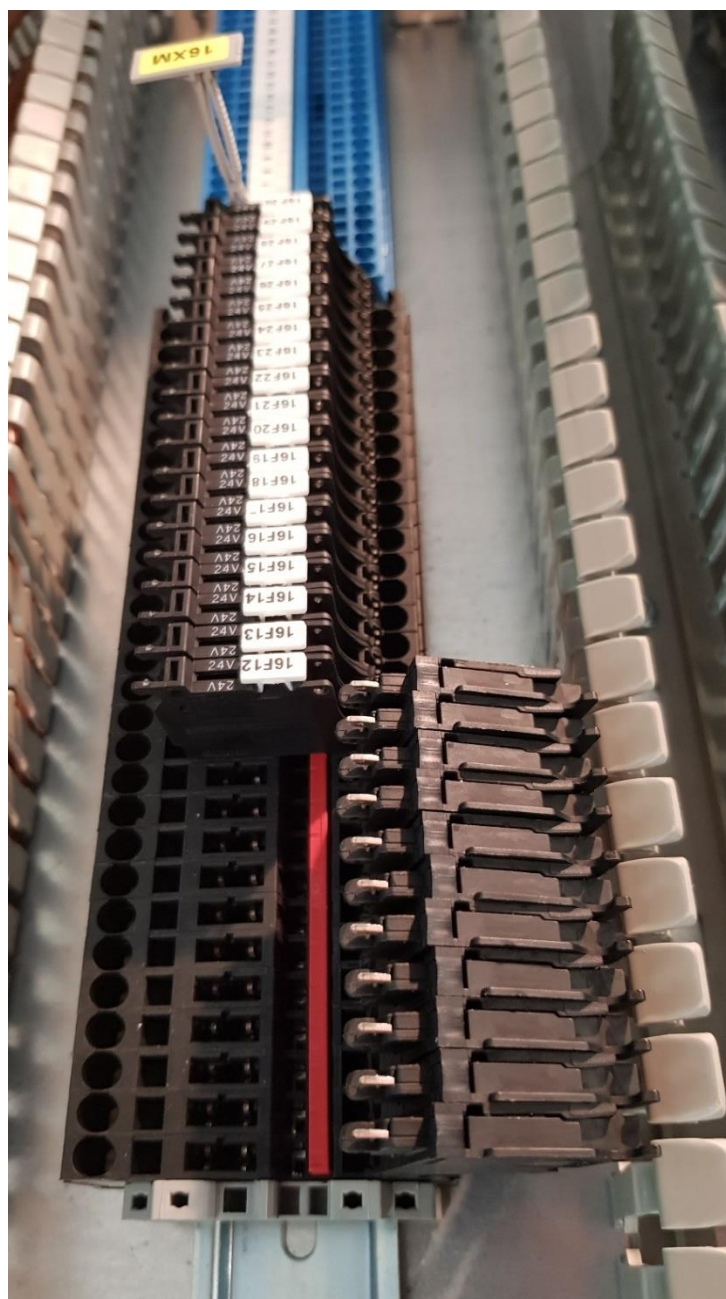
3. Tabliczka znamionowa każdego urządzenia musi spełniać szczegółowe wymagania norm wyrobu, a dane muszą być zgodne z OPZ i umową.
4. Powierzchnie zewnętrzne urządzeń nie mogą być uszkodzone.
5. Montaż urządzenia i/lub układu musi być wykonany zgodnie z dokumentacją, wymaganiami wytwórcy i Użytkownika. Montaż musi być wykonany w sposób staranny, trwały, estetyczny i musi zapewnić prawidłowe działanie urządzenia i/lub układu.



Przykłady estetycznego, trwałego montażu.

6. Metalowe konstrukcje wsporcze i nośne urządzenia muszą być zabezpieczone przed korozją (lub w wykonaniu z materiałów niekorodujących), oraz połączone w ramach sieci połączeń wyrównawczych.
7. Zaciski przyłączeniowe urządzeń muszą być dobrane do przyłączanych przewodów. Połączenie przewodów z zaciskami musi być prawidłowe.
8. Stosować dedykowane osłony do ochrony przed dotykiem bezpośrednim.

9. Stosować dedykowane mostki do łączenia przełączników, bezpieczników 230V i 24V jak w przykładach poniżej. Nie dopuszcza się wykonywania „falbanek” pomiędzy regularnie rozmieszczonymi aparatami.



10. Nie dopuszcza się podłączania więcej niż dwóch żył pod jeden zacisk.
11. Ochrona przeciwporażeniowa urządzeń musi spełniać wymagania podane w odpowiednich przepisach i normach.
12. Poziom hałasu i drgań wywołanych przez urządzenie nie musi przekraczać wartości dopuszczalnych w normach dotyczących poszczególnych urządzeń.
13. Zakłócenia radioelektryczne wywołane urządzeniami elektrycznymi nie mogą być większe niż dopuszczalne.
14. Działanie urządzeń i układów musi być zgodne z dokumentacją i wymaganiami podanymi w przepisach oraz musi przebiegać z zachowaniem założonych parametrów w sposób niezawodny, a przy próbie sterowania ręcznego bez użycia nadmiernej siły.
15. Trasy kablowe wykonać zgodnie z normą PN SEP - E 004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa."
16. Przekrój żył kabli i przewodów dobrać w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe wg PN-IEC 60364-5-523: 2001 - "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów" oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
17. Przy obszyciu szafy, należy stosować poniższą kolorystykę przewodów:
 - a) brązowy: 230v ac (przewód fazowy),
 - b) niebieski: 230v ac (przewód neutralny),
 - c) żółto-zielony: 230v ac (przewód ochronny pe),
 - d) czerwony: +12v dc, +24v dc,
 - e) czarny: 0v dc,
 - f) szary: sygnał +di/+do,
 - g) fioletowy: sygnał +ai/+ao,
 - h) biały: sygnał –ai/ao.
18. W miejscach, gdzie przewody zasilające i komunikacyjne są narażone na uszkodzenia mechaniczne, stosować rurę karbowaną – peszel, do ich ochrony. Peszel od strony urządzenia powinien być trwale połączony z obudową za pomocą gwintu metrycznego.
19. Realizacja przedmiotu umowy musi odbywać się w ścisłym kontakcie z przedstawicielami MPWiK tj. służb eksploatacyjnych i Działu Informatyki i Automatyki.

Tabela 7. Przykładowy zestaw wspierający wymagane funkcjonalności (należy pamiętać o stosowaniu najnowszych urządzeń tego typu, a nie trzymać się sztywno poniższych kodów zamówieniowych).

Lp.	Nr produktu	Opis
1	6ES7314-6EH04-0AB0	SIMATIC S7-300, CPU 314C-2PN/DP COMPACT CPU WITH 192 KBYTE WORKING MEMORY, 24 DI/16 DO, 4AI, 2AO, 1 PT100, 4 FAST COUNTERS (60 KHZ), 1. INTERFACE MPI/DP 12MBIT/S, 2. INTERFACE ETHERNET PROFINET, WITH 2 PORT SWITCH, INTEGRATED 24V DC POWER SUPPLY, FRONT CONNECTOR (2 X 40PIN) AND MICRO MEMORY CARD REQUIRED
2	6ES7953-8LJ30-0AA0	SIMATIC S7, MICRO MEMORY CARD F. S7-300/C7/ET 200, 3.3 V NFLASH, 512 KBYTES
3	6ES7392-1BM01-0AA0 (2szt.)	SIMATIC S7-300, FRONT CONNECTOR FOR SIGNAL MODULES WITH SPRING CONTACTS, 40-PIN,
4	6AV2124-0GC01-0AX0	SIMATIC HMI TP700 COMFORT, COMFORT PANEL, TOUCH OPERATION, 7" WIDESCREEN-TFT-DISPLAY, 16 MIL. COLORS, PROFINET INTERFACE, MPI/PROFIBUS DP INTERFACE, 12 MB USER MEMORY, WINDOWS CE 6.0, CONFIGURABLE FROM WINCC COMFORT V11
5	6ES7390-1AE80-0AA0	SIMATIC S7-300, RAIL L=480MM
7	6DL5410-8AA18-0XL1	PCS 7 INDUSTRY LIBRARY, SOFTWARE, RUNTIME LICENSE (1 AS) V8.1, SINGLE LICENSE F.1 INSTALLATION R-SW, W/O SW, W/O DOCU. CLASS A, 2 LANGUAGES (G, E), EXECUTABLE UNDER WIN7ULT/SERVER 2008 R2 REFERENCE-HW: PCS 7 IPC BUNDLE
8	6ES7658-2XA00-0XB0	SIMATIC PCS 7, SOFTWARE RUNTIME LICENSE OS (PO 100) SINGLE LICENSE F.1 INSTALLATION R-SW, WITHOUT SW AND DOCU. LICENSE KEY ON USB STICK, CLASS A, REFERENCE-HW: PCS 7 IPC BUNDLE, PCS 7 BOX BUNDLE
9	6ES7653-2BA00-0XB5	SIMATIC PCS 7, SOFTWARE, RUNTIME LICENSE AS (PO 100), FLOATING LICENSE F.1 USER R-SW, WITHOUT SW AND DOCU. LICENSE KEY ON USB STICK, CLASS A, REFERENCE HW: PCS 7 IPC BUNDLE, PCS 7 BOX BUNDLE
10	IR809G-LTE-GA-K9	Modem CISCO + akcesoria: CON-3SNT-IR809GLG_12mc, ANT-4G-DP-INTNC, IR809-DINRAIL, PWR-IE50W-AC

3. Wymagania dotyczące branży IT

1. Ma być zapewniony dostęp do wszystkich danych z poziomu centralnego sterowania lub każdego innego wskazanego obiektu oraz wizualizacja całości z poziomu centralnego sterowania lub z poziomu każdego wskazanego obiektu.
2. Musi być zapewniony dostęp do autoryzowanej funkcjonalności aplikacji SCADA poprzez przeglądarkę internetową. Każdorazowo należy zaktualizować wersję WEB, za pomocą Web Configuratora.

3.1. Kryteria wymagane dla oprogramowania

Aktualnie eksploatowanym systemem wizualizacyjnym w MPWiK jest system Simatic PCS7 firmy Siemens. Środowisko jest na bieżąco aktualizowane do najnowszej wersji. Nie dopuszcza się wykonania aplikacji wizualizacji oraz PLC w żadnym innym środowisku. MPWiK zastrzega, że ostateczne wgranie oprogramowania zawsze musi nastąpić zdalnie, ze stacji inżynierskiej MPWiK. Może to nastąpić tylko po uprzedniej integracji danego projektu oprogramowania z multiprojektem MPWiK znajdującym się na stacji inżynierskiej. Należy zaprojektować łączność przy jednoczesnym użyciu kart sim dwóch różnych operatorów, z wyborem karty wiodącej oraz z automatycznym przełączaniem w przypadku jej awarii (lub innej awarii łączności z użyciem tej karty) na drugą kartę. Przed realizacją łączności GSM należy zweryfikować poziomy sygnałów w celu właściwego

doboru typów oraz miejsc montażu anten. Niezależnie od wybranego sposobu realizacji powyższych wymagań należy zawsze pamiętać o odpowiednich licencjach PCS7.

1. Teksty zlokalizowane w języku polskim.
2. Gradacja uprawnień operatorów.
3. Praca w standardowej sieci TCP/IP – LAN, WAN.
4. Interfejs graficzny ma być: obiektowy, wektorowy, warstwowy.
5. Zaimplementowane moduły wykresów, alarmów, zestawień z obsługą danych historycznych.
6. Komunikacja ze wskazaną, natywną dla SCADA, relacyjną bazą danych w standardzie SQL.
7. Wynikające z umowy szkolenia z obsługi oprogramowania, oddzielnie dla użytkowników i administratorów (programowanie, parametryzacja), powinny być realizowane w przygotowanych do tego celu salach szkoleniowych z projektorem.
8. W zakresie wykonywanego oprogramowania aplikacyjnego należy dostarczyć Dokumentację Techniczną dla Administratora Systemu zawierającą instrukcję „krok po kroku” implementacji i konfiguracji tego oprogramowania opisującą co, jak i w jakiej kolejności należy zainstalować lub skompilować, załadować, skonfigurować, sparametryzować (z niezbędnymi driver’ami włącznie) - tak w środowisku systemu operacyjnego, baz danych, jak i właściwego środowiska programistycznego odpowiedniego serwera lub stacji klienckiej, aby uzyskać pełną funkcjonalność przedmiotowego oprogramowania. Razem z instrukcją należy dostarczyć niezbędne do uruchomienia tej aplikacji, z jej pełną funkcjonalnością, kody źródłowe, programy instalacyjne, sterowniki czy biblioteki - także programy narzędziowe, jeśli przewiduje to umowa.
9. Wraz z oprogramowaniem operatorskim należy dostarczyć odpowiednie licencje oraz, jeśli wymagane, odpowiednie programowe klucze licencyjne, nie dopuszcza się kluczy hardwareowych.
10. Każdorazowo przed przystąpieniem do prac programistycznych należy skonsultować się ze służbami automatyki MPWiK.

4. Wytyczne dla dokumentacji projektowej w zakresie pozostałych branż

1. Zabudowa urządzeń pomiarowych musi uwzględniać dostępność urządzeń dla obsługi, serwisu, umożliwiać demontaż i ewakuację urządzeń. Należy zaprojektować osłony mechaniczne w ciągach komunikacyjnych i na drodze ewakuacji urządzeń technologicznych.
2. Należy zaprojektować niezbędne przyłącza i odcięcia od procesu, umożliwiające demontaż urządzeń pomiarowych i sterowniczych bez zatrzymywania procesu, a gdy to nie jest możliwe to bez długotrwałego zatrzymania procesu (nie dotyczy przepływomierza) oraz pracę ręczną obiektu.
3. W układzie zasilania należy zastosować skuteczną ochronę przeciwprzepięciową, zgodną ze strefową koncepcją ochrony wg normy PN EN 62305 wody zasilające napędów powinny być wykonane z zastosowaniem modułów sterowniczo - zabezpieczających, sterowanych przez cyfrową magistralę komunikacyjną np. Profibus, z możliwością programowania parametrów pracy i diagnostyki on-line napędu. Wymaga się zabudowy zabezpieczeń i urządzeń sterowniczych umożliwiającej dostęp do wszystkich lokalnych wskaźników informacyjnych bez konieczności wyłączenia napędów.
4. Każdy napęd powinien mieć możliwość sterowania w trybie lokalnym – z przycisków i zdalnym – poprzez magistralę komunikacyjną modułów sterowniczych.
5. Zabezpieczenie suchobiegu pomp należy zrealizować stosując przekaźnik sterujący - nadzorujący, pracujący w oparciu o funkcję obciążenia silnika pompy. Dla informacji o zadziałaniu suchobiegu z urządzenia wyprowadzić zestyk pomocniczy do systemu.
6. Należy zaprojektować i wykonać alternatywny układ zabezpieczenia przed suchobiegiem poprzez zastosowanie regulatora poziomu /gruszki/; każdorazowo uzgodnić na etapie projektowania.

7. Układ sterowania lokalnego napędem pompy powinien być wyposażony w stabilny przełącznik deblokady suchobiegu w celu umożliwienia obsłudze świadomego podtrzymania pracy napędu.
8. Do projektu automatyki należy dołączyć zasadnicze schematy zasilania i sterowania napędów (wyciąg z projektu elektrycznego).

4.1. Wymagania dotyczące formy dokumentacji wykonawczej/powykonawczej

1. Wykonawca opracuje i przekaze MPWiK 2 komplety dokumentacji wykonawczej oraz 1 szt. wersji elektronicznej (edytowalnej – z narzędzia ePLAN i nieedytowalnej). Dokumentacja musi zawierać wszystkie urządzenia i obwody występujące na obiekcie.
2. Zapis w formie elektronicznej musi zostać dokonany na płycie CD (DVD) w następujący sposób:
 - a) katalog – nazwa „wersja edytowalna dokumentacji”,
 - b) katalog – nazwa „wersja nieedytowalna dokumentacji”,
 - c) plik (*.docx) – nazwa „zestawienie dokumentacji”.
 - d) W katalogach zamieścić podkatalogi, które będą zawierały poszczególne opracowania zgodnie z ich wersją papierową (nie dopuszcza się zamieszczania plików zawierających pojedyncze strony projektu – całe projekty poszczególnych branż mają być w osobnych, pojedynczych plikach).
 - e) Wersja edytowalna musi zawierać wszystkie opracowania będące przedmiotem Umowy oraz zostać zapisana na płycie CD (DVD) w formie:
 - f) pliki tekstowe wykonane w MS Word i zapisane, jako: *.docx,
 - g) tabele, obliczenia wykonane w MS Excel i zapisane, jako: *.xlsx,
 - h) rysunki wykonane w programie AutoCad i zapisane, jako: *.dwg,
 - i) rysunki w formatach źródłowych oprogramowania ePLAN, jak: *.zw1,
 - j) wyniki obliczeń przy użyciu programów obliczeniowych zapisane w formatach tych programów.
3. Wersja nieedytowalna musi zawierać wszystkie oraz zostać zapisana na płycie CD (DVD) w formie plików *.pdf w taki sposób, aby każdy z plików stanowił kompletne opracowanie będące wierną kopią jego wersji papierowej, tj. z podpisami projektantów. Niedopuszczalne jest zamieszczanie osobno poszczególnych stron opracowań.
4. Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania dokumentacji wykonawczej oraz instrukcji pracy i konserwacji,. Dokumentacja ta musi zawierać wszystkie informacje dotyczące urządzenia oraz te wymagane obowiązującymi przepisami PN oraz dyrektywami europejskimi. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania MPWiK wszystkich informacji niezbędnych do eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem urządzeń, układów.
5. Dokumentacja wykonawcza/powykonawcza musi zawierać:
 - a) szczegółowe rozdzielne instrukcje obsługi dla administratorów i użytkowników systemu.
 - b) wykaz urządzeń: ilość, dokładną nazwę wraz z pełnym oznaczeniem typu poszczególnych urządzeń.
 - c) oświadczenie, że wyspecyfikowane urządzenia mają autoryzowany serwis gwarancyjny na terenie polski.
 - d) szczegółowy projekt wykonawczy w pełni oddający przedmiot zamówienia.
 - e) kserokopie (lub dane dotyczące) certyfikatów, atestów urządzeń, materiałów.
 - f) kopię zapasową odpowiednich plików w wersji źródłowej.
 - g) karty gwarancyjne wykonawcy dla wszystkich zainstalowanych przez niego urządzeń na okres nie krótszy niż 24 miesiące.
 - h) oświadczenie o udzielonej gwarancji na prace na okres 36 miesięcy.
 - i) instrukcje producenta urządzeń.
 - j) karty katalogowe.
 - k) protokoły z kalibracji/ustawień urządzenia.

- l) protokoły uruchomieniowe, rozruchowe.
- m) protokoły szkolenia personelu MPWiK.
- n) datę, nr zaświadczeń kwalifikacyjnych oraz nazwiska i podpisy osób, które opracowały poszczególne punkty dokumentacji lub wykonywały prace, pomiary i badania, przeprowadzały szkolenie.
- o) wyniki pomiarów w formie elektronicznej wszystkich parametrów sieci zmierzonych w ramach tur pomiarowych wraz z oprogramowaniem i jej licencją umożliwiającym ich odczyt, o ile dane pomiarowe będą w formacie danych innych niż możliwy do odczytania w ogólnodostępnych programach: ms excel, przeglądarki internetowe itd..
- p) wymagania dotyczące wykonania projektu w eplan
- q) używać standardowych symboli z biblioteki iec_symbol (w przypadku braku dopuszcza się tworzenie makr symboli)
- r) używać makr producentów artykułów (w przypadku braku dopuszcza się tworzenie makr artykułów, każdorazowo należy uzupełniać odpowiednie pola w bazie danych artykułów, tak aby na liście materiałowej generowanej automatycznie nie widniały puste miejsca)
- s) wymaga się automatycznie generowanych:
 - i. strony tytułowej,
 - ii. spisu treści,
 - iii. listy artykułów.
- t) należy bezwzględnie stosować skrzynki strukturalne, nie dopuszcza się rysowania kresek, linii podziałów ani innych metod zaznaczania granic szaf, obiektów i innych obszarów.
- u) należy stosować odpowiednie symbole w hierarchii obszarów: „=” / „+” / „-” itd.
- v) należy stosować automatyczny klucz numerowania aparatów, kabli, listew itd. w postaci „strona + identyfikator + licznik”. ma to na celu ułatwienie szybkiego nawigowania po projekcie i szybkiego odnajdywanie aparatów w dokumentacji.
- w) w przypadku dokładania stron, na końcu prac należy je przenumerować (łącznie z nazwami aparatów, kabli, listew itp.) tak, aby nie było konieczne stosowanie nazwa stron z dodatkową literą (np. „1.a”).
- x) rysowane kable muszą mieć zaznaczone miejsce przecięcia w postaci ukośnej kreski, numer bądź kolor każdej żyły, przekrój ma się znajdować tylko w opisie.

4.2. Wymagania dotyczące wykonania projektu w ePLAN

1. Używać standardowych symboli z biblioteki IEC_Symbol (w przypadku braku dopuszcza się tworzenie makr symboli)
2. Używać makr producentów artykułów z DataPortal (w przypadku braku dopuszcza się tworzenie makr artykułów, każdorazowo należy uzupełniać odpowiednie pola w bazie danych artykułów, tak aby na liście materiałowej generowanej automatycznie nie widniały puste miejsca)
3. Wymaga się automatycznie generowanych:
 - a) strony tytułowej,
 - b) spisu treści,
 - c) listy artykułów.
4. Należy bezwzględnie stosować skrzynki strukturalne, nie dopuszcza się rysowania kresek, linii podziałów ani innych metod zaznaczania granic szaf, obiektów i innych obszarów.
5. Należy stosować odpowiednie symbole w hierarchii obszarów: „=” / „+” / „-” itd.
6. Należy stosować automatyczny klucz numerowania aparatów, kabli, listew itd. W postaci „Strona + Identyfikator + Licznik”. Ma to na celu ułatwienie szybkiego nawigowania po projekcie i szybkiego odnajdywanie aparatów w dokumentacji.
7. W przypadku dokładania stron, na końcu prac należy je przenumerować (łącznie z nazwami aparatów,

kabli, listew itp.) tak, aby nie było konieczne stosowanie nazwa stron z dodatkową literą (np. „1.a”).

8. Rysowane kable muszą mieć zaznaczone miejsce przecięcia w postaci ukośnej kreski, numer bądź kolor każdej żyły, przekrój ma się znajdować tylko w opisie.
9. Należy używać funkcjonalności „Tekst funkcyjny ścieżki” i nie rysować dodatkowych tabelek na górze, ani na dole.

5. Pomiar przepływu instalowanego w celu rozliczenia ilości ścieków odprowadzanych do kanalizacji MPWiK

W celu zainstalowania urządzenia do pomiaru ilości ścieków przekazywanych do systemu kanalizacyjnego MPWiK należy wykonać wielobranżową dokumentację wykonawczą, spełniającą następujące wymagania, w szczególności:

1. Dobór średnicy przepływomierza do przewidywanego przepływu minimalnego i maksymalnego ścieków.
2. Zapewnienie laminarnego przepływu strugi przez zachowanie wymaganych przez producenta przepływomierza odległości prostoliniowych rurociągu przed i za przepływomierzem, zastosowanie zwężeń o odpowiednim kształcie.
3. Wykazanie na profilu wycinka instalacji spełnienia warunku samoczynnego odpowietrzania rurociągu w miejscu pomiaru.
4. Rozwiązanie problemu lokalizacji punktu pomiarowego, dobór i zabudowę urządzenia pomiarowego, instalację urządzeń zasilająco-sterowniczych w odpowiednio przygotowanej szafce telemetrycznej, zapewnienie bezprzerwowego zasilania; wymaga się pracy układu pomiarowego na zasilaniu bateryjnym przez min. 4 lata. W uzasadnionych przypadkach, po uzgodnieniu z MPWiK, dla potrzeb zabudowy sondy pomiarowej należy zaprojektować studnię spełniającą wymagania określone w pkt. V.V.6.1
5. Zastosować przepływomierz w wersji rozdzielnej; sonda pomiarowa w wykonaniu IP-68.
6. Należy wykazać spełnienie wymagań instalacyjnych producenta urządzenia pomiarowego względem sposobu montażu sondy pomiarowej na instalacji technologicznej.
7. Urządzenie wraz z pokrywą przetwornika ma mieć możliwość zaplombowania po montażu. Przetwornik powinien mieć lokalny wskaźnik niezerowanego licznika przepływu.
8. W celu zapewnienia zdalnego, bezprzewodowego odczytu licznika należy podłączyć do przetwornika urządzenie transmitujące ilość przesłanych ścieków. Dane będą czytane i zapisywane w nadzorującym, komputerowym systemie wizualizacji MPWiK. Rodzaj urządzenia komunikacyjnego należy uzgodnić w fazie projektowania ze służbami MPWiK. Urządzenie to powinno spełniać następujące wymagania:
 - a) dedykowane dla aplikacji ściekowych, przystosowane do pracy w polskich warunkach klimatycznych, umożliwiające wieloletnią (min. 4 lata, przy rejestracji danych pomiarowych co 15 min i transmisji do systemu nadrzędnego co 24h) pracę układu pomiarowego na wewnętrznym zasilaniu bateryjnym,
 - b) pamięć wewnętrzna umożliwiająca przechowanie danych pomiarowych i zdarzeń przez okres co najmniej 30 dni, ze stemplem czasowym,
 - c) port komunikacyjny dla awaryjnego podłączenia przenośnego komputera w celu odczytania zapisanych danych; może być to wspólny port dla urządzenia do zdalnego odczytu danych,
 - d) zdalna sygnalizacja poziomu naładowania baterii.

Należy każdorazowo uzgodnić z MPWiK wykonanie i sposób zabudowy urządzeń.

6. System automatyki energetyki cieplnej (SAC) i monitoringu

Wymagania dotyczą projektowania i wykonawstwa układów automatycznego sterowania i monitoringu dla urządzeń energetyki cieplnej, w tym kotłowni, węzłów cieplnych, central i aparatów wentylacyjnych, klimatyzatorów i osuszaczy powietrza.

6.1. Kotłownie

Sterowniki specjalizowane, dedykowane danym urządzeniom lub swobodnie programowalne (wyposażone w złącze komunikacyjne RS 485 pracujące z protokołem ModBus RTU, siłowniki sterowane liniowym sygnałem 0-10 V, czujniki temperatury dla każdego obiegu ciepłego i temperatury zewnętrznej, licznik ciepła wyposażony w moduł komunikacyjny RS 232 lub 485, protokół komunikacyjny licznika musi umożliwić wpięcie licznika w sieć ModBus RTU.

6.2. Węzły cieplne

Sterowniki specjalizowane lub swobodnie programowalne z wyświetlaczem lub panelem operatorskim, wyposażone w złącze komunikacyjne RS 485, pracujące zgodnie z protokołem komunikacyjnym ModBus RTU, siłowniki sterowane liniowym sygnałem 0-10 V, kompatybilne mechanicznie z siłownikami serii AL (Satchwell) lub serii M (Schneider), dla obiegów c.w.u. lub obiegów c.o. z tworzyw sztucznych ze sprężyną powrotną i termostatem bezpieczeństwa, czujniki temperatury o charakterystyce 12X dla każdego obiegu ciepłego i temperatury zewnętrznej, przetworniki ciśnienia dla obiegów c.o., ultradźwiękowy licznik ciepła wyposażony w moduł komunikacyjny RS 232 lub 485, protokół komunikacyjny licznika musi umożliwić wpięcie licznika w sieć ModBus RTU.

6.3. Układy, centrale i aparaty wentylacyjne

Sterowniki specjalizowane lub swobodnie programowalne, wyposażone w złącze komunikacyjne RS 485, pracujące zgodnie z protokołem komunikacyjnym ModBus RTU, siłowniki sterowane liniowym sygnałem 0-10 V (dla nagrzewnic wodnych) kompatybilne mechanicznie z siłownikami serii AL, AVUE (Satchwell), serii M (Schneider) lub serii SE (Industrie), modulacja PWM na stycznikach elektronicznych (dla nagrzewnic elektrycznych), czujniki temperatury o charakterystyce 12X nawiewu oraz temperatury dla danej strefy pomieszczenia, presostaty pracy wentylatora, zabrudzenia filtrów, termostat przeciwwymrozienny lub przeciwpożarowy, przepustnica na wlocie powietrza z siłownikiem ze sprężyną lub z modulowanym sygnałem 0-10V stopniem otwarcia, falowniki wyposażone w karty komunikacyjne ModBus RTU.

6.3.1. Klimatyzatory

Sterowniki specjalizowane, dedykowane danym urządzeniom, wyposażone w złącza komunikacyjne RS 485 pracujące zgodnie z protokołem komunikacyjnym ModBus RTU.

6.3.2. Osuszacze powietrza

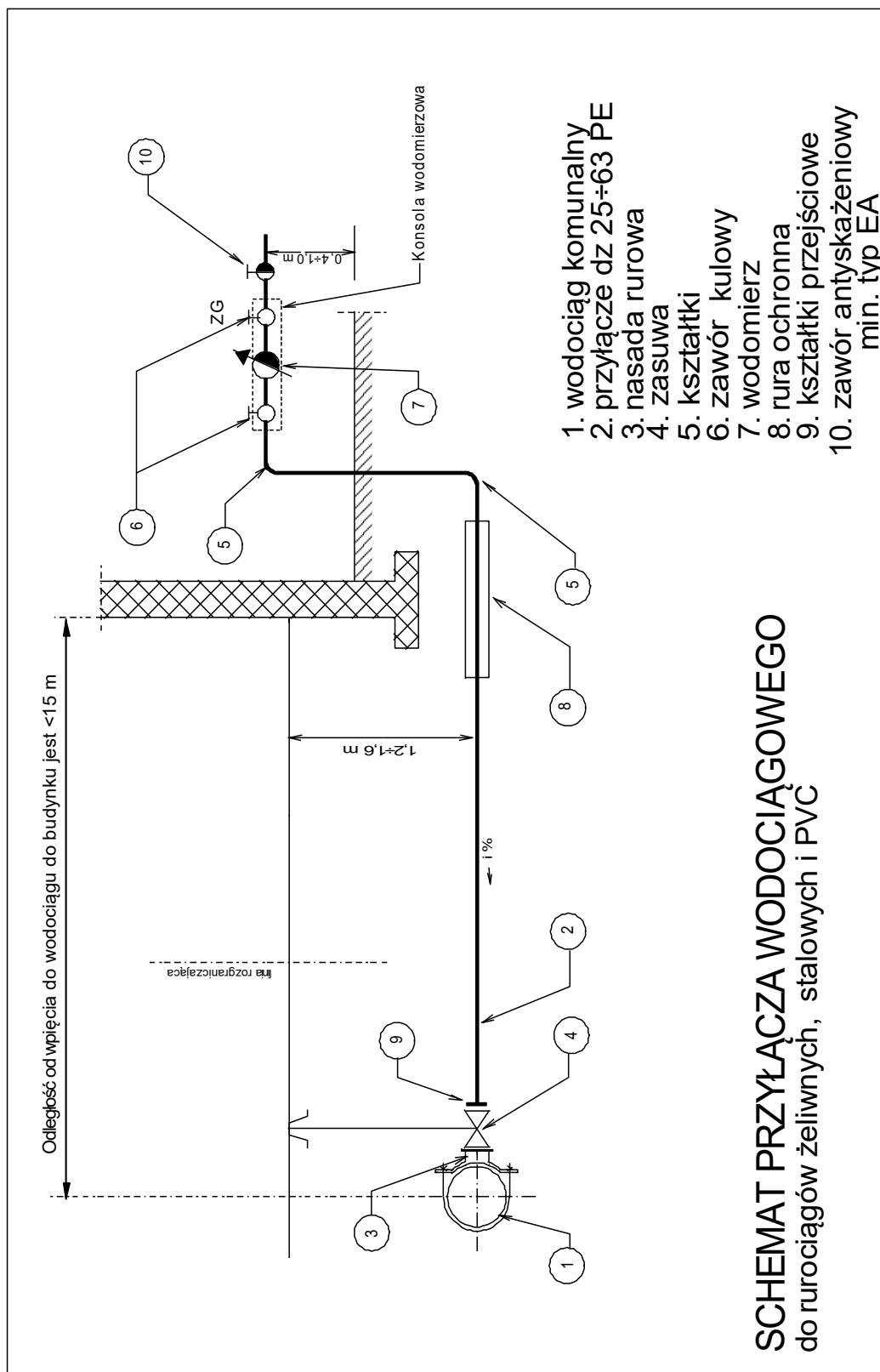
Sterowniki specjalizowane, dedykowane danym urządzeniom lub swobodnie programowalne, wyposażone w złącze komunikacyjne RS 485 pracujące zgodnie z protokołem komunikacyjnym ModBus RTU. Stosować przetworniki wilgotności – higrometry z wyjściem 0-10V lub 4-20mA.

6.4. Monitoring

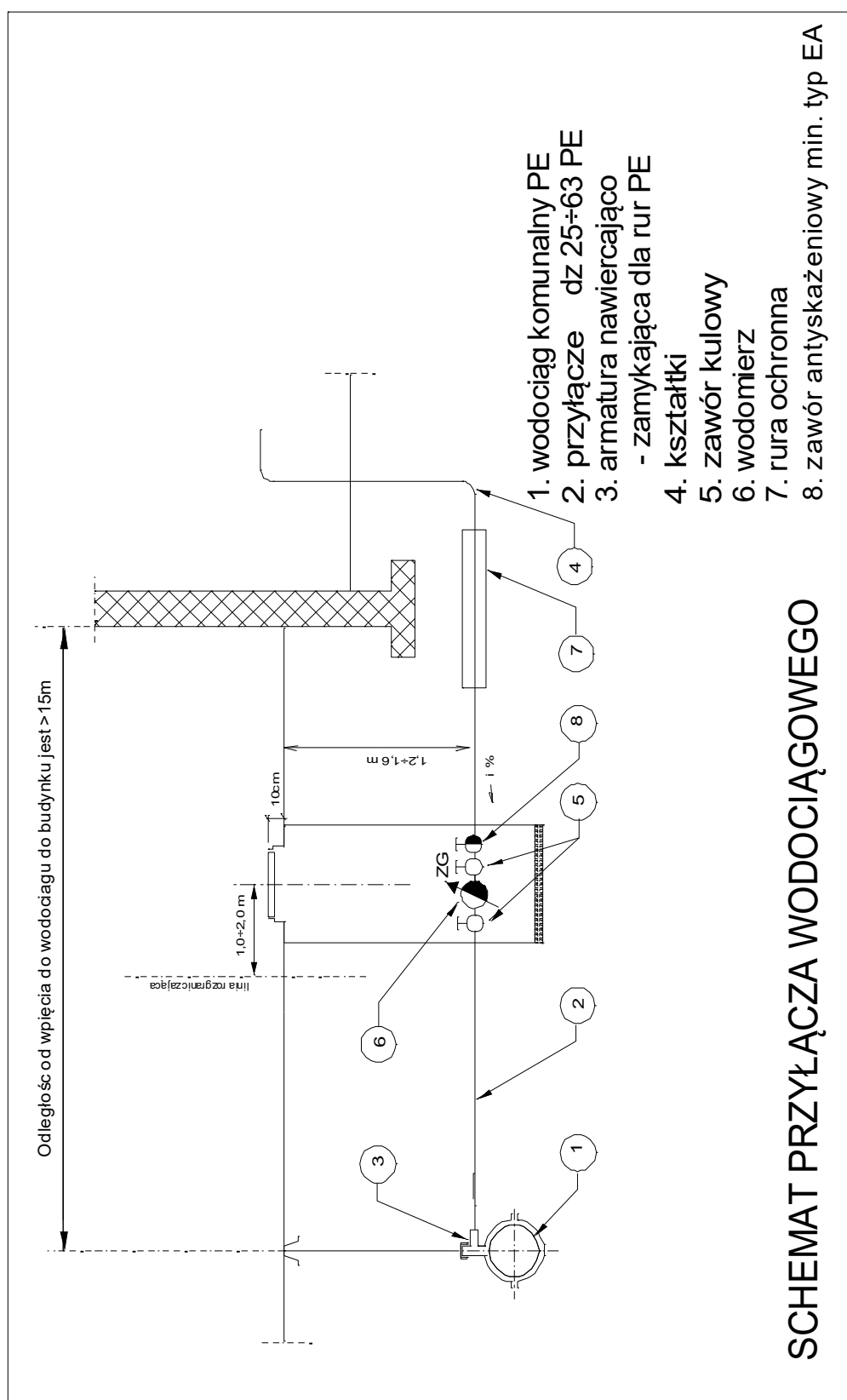
Wszystkie sterowniki lokalnych urządzeń, falowniki oraz liczniki ciepła połączyć siecią logiczną RS 485, pracującą zgodnie z protokołem komunikacyjnym ModBus RTU wprowadzić do bramki ethernetowej lub serwera portów szeregowych. Dopuszcza się projektowanie sieci RS 232 pomiędzy licznikami ciepła a bramkami, gdy odległość między nimi po przewodzie nie przekracza 10 m. Bramkę ethernetową lub serwer portów szeregowych należy podłączyć do switcha obiektowego w celu przesyłu danych do komputera nadzorczego. Z komputera nadzorczego – stacji inżynierskiej powinny być dostępne następujące funkcje: sterowanie napędami w trybie zdalnym, modyfikacja parametrów trybu automatycznego, zmiana trybu pracy obiektu ze zdalnego – ręcznego na automatyczny, wyświetlanie trybu pracy napędów i wartości wskazań pomiarów, wyświetlanie awarii i ich potwierdzanie

6.5. Sposoby wykonania

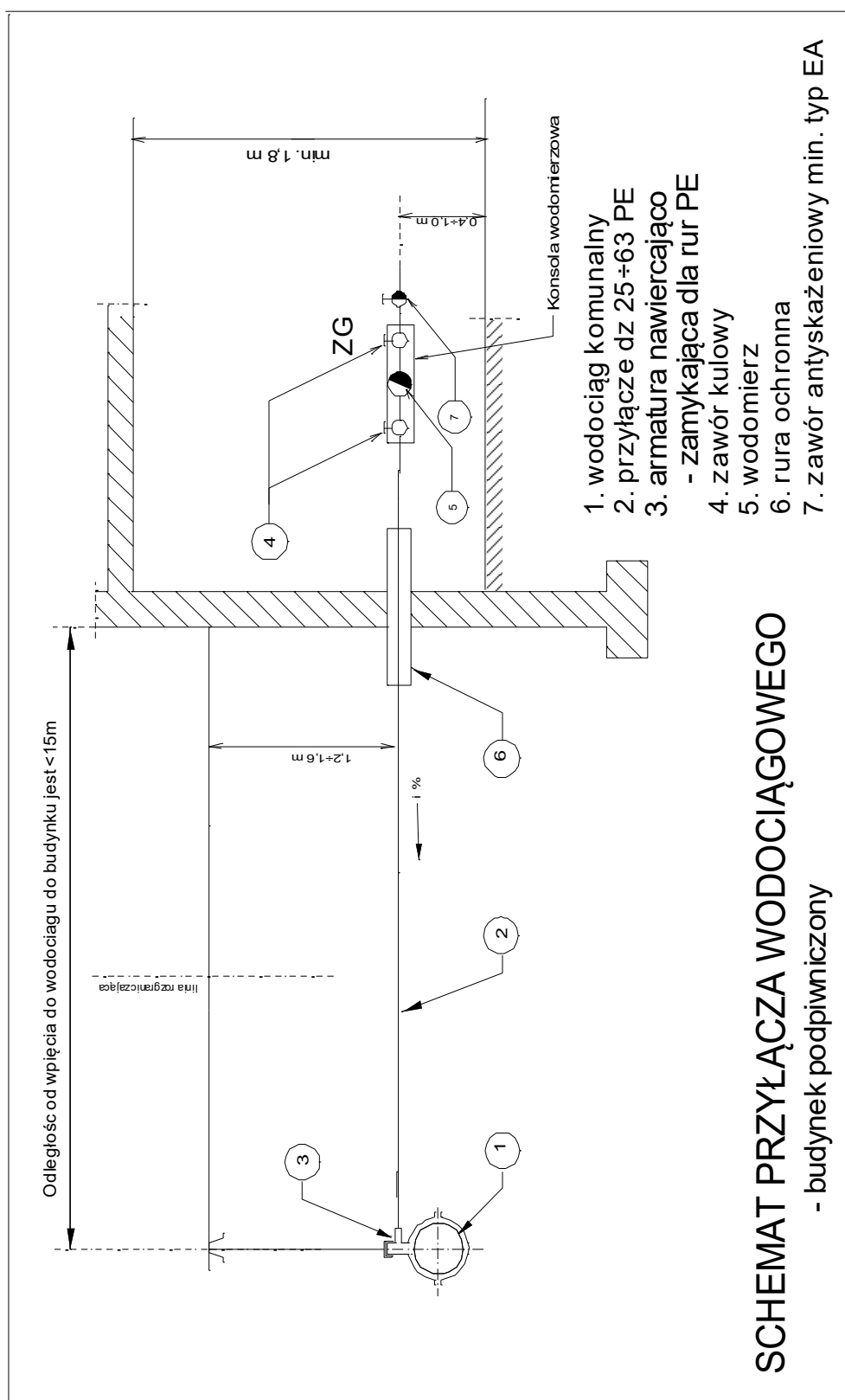
Zabudowa urządzeń pomiarowych musi uwzględniać dostępność urządzeń dla obsługi, serwisu, umożliwiać demontaż i ewakuację urządzeń. Okablowanie obwodów między aparaturą AKPiA a listwą zaciskową w szafie sterownika należy w miarę możliwości wykonać bez skrzynek (listew) pośredniczących. Szafka automatyki stalowa malowana proszkowo, dla środowisk agresywnych ze stali 304L lub 316L, IP 55 lub więcej, lampki kontrolne w technologii LED fi 22, łączniki sterownicze fi 22, przekaźniki z optyczną sygnalizacją pracy LED, listwy łączeniowe śrubowe numerowane, aparaty na listwach TS, przewody prowadzone w korytach grzebieniowych, stosować przewody elastyczne do urządzeń, a do czujników ekranowane. Na elewacji szafek umieścić kontrolki pokazujące stan pracy urządzeń, łącznik główny oraz łączniki sterownicze 3-pozycyjne (Auto / 0 / Ręka) pozwalające uruchomić i zatrzymać każde z urządzeń.



Rysunek 1. Schemat przyłącza wodociągowego do rurociągów żeliwnych i stalowych.



Rysunek 2. Schemat przyłącza wodociągowego do rurociągu PEHD.



Rysunek 3. Schemat przyłącza wodociągowego do rurociągu PEHD – budynek podpiwniczony.