

Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Szczecinie



**WYTYCZNE
DO PROJEKTOWANIA I WYKONAWSTWA
URZĄDZEŃ
WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH
WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI**

WYDANIE V

Styczeń 2017

I. WSTĘP	1
1. WARUNKI OGÓLNE PROJEKTOWANIA SIECI WOD.-KAN.	2
1.1. Sieci wodociągowe	2
1.2. Renowacja sieci wodociągowych	3
1.3. Sieci kanalizacyjne.....	4
1.4. Renowacja sieci kanalizacyjnych	4
2. PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY	5
II. WODOCIĄGI.....	7
1. WYMAGANIA JAKOŚCIOWE MATERIAŁÓW.....	7
1.1. Magistrale wodociągowe	7
1.2. Sieci wodociągowe rozdzielcze	7
1.3. Przyłącza wodociągowe.....	8
1.4. Węzły wodomierzowe	8
1.5. Punkty pomiarowe do monitoringu sieci wodociągowej.....	10
2. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE	11
2.1. Wymagane dokumenty	11
2.2. Rury z żeliwa sferoidalnego.....	11
2.3. Kształtki z żeliwa sferoidalnego	11
2.4. Przyłącza wodociągowe ze stali nierdzewnej – zakres średnic Ø25÷50mm	12
2.5. Przyłącza wodociągowe ze stali ocynkowanej – zakres średnic Ø25÷50mm	12
2.6. Przyłącza wodociągowe z PE – zakres średnic De32÷63mm	12
2.7. Nawierтки na rurociąg PE.....	13
2.8. Nawierтки na rurociągi PVC, stal, żeliwo, AC.....	13
2.9. Zasuwy kołnierzowe	14
2.10. Przepustnice	15
2.11. Hydranty p.poż. nadziemne	16
2.12. Hydranty p.poż. podziemne	17
2.13. Przepływomierze.....	17
3. WYMAGANIA DODATKOWE DLA WYKONAWCÓW / INWESTORÓW SIECI WODOCIĄGOWYCH I PRZYŁĄCZY.....	18
4. WYMAGANE DOKUMENTY DO PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO SIECI I PRZYŁĄCZY WODOCIĄGOWYCH.....	20
III. KANALIZACJA.....	21
1. WYMAGANIA JAKOŚCIOWE MATERIAŁÓW.....	21

1.1. Sieci kanalizacji sanitarnej.....	21
1.2. Sieci kanalizacji ogólnospławnej	21
1.3. Sieci kanalizacji deszczowej.....	21
2. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE	22
2.1. Rury kanalizacyjne z kamionki.....	22
2.2. Rury kanalizacyjne z betonu, żelbetu	22
2.3. Rury kanalizacyjne z żeliwa sferoidalnego.....	22
2.4. Rury kanalizacyjne z polimerobetonu	22
2.5. Rury kanalizacyjne z PVC-U.....	23
2.6. Rury kanalizacyjne z polipropylenu (PP)	23
2.7. Rury kanalizacyjne z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym	23
2.8. Studnie kanalizacyjne	23
2.9. Wpusty	24
2.10. Zwieńczenia	24
2.10.1. Zwieńczenia studni.....	24
2.10.2. Zwieńczenia wpustów	24
2.11. Włączenie do kanałów	25
3. WYMAGANIA DO PRZEPOMPOWNI BEZOBSŁUGOWYCH	25
3.1. Wytyczne do projektowania bezobsługowej przepompowni ścieków	25
3.2. Dobór pomp	27
3.3. Zabezpieczenia pomp.....	27
3.4. Sterowanie pracą pomp.....	28
3.5. Przepompownie.....	28
3.6. Oświetlenie	28
3.7. Pomiary technologiczne.....	28
3.7.1. Pomiar poziomu ścieków	28
3.7.2. Pomiar przepływu	28
3.8. Szafy sterownicze	29
3.8.1. Budowa.....	29
3.8.2. Wyposażenie szafek	29
3.9. Kable do przepompowni	30
3.10. Sterowniki PLC.....	30
3.11. Rurociągi tłoczne	30
3.12. Zbiorniki	30

3.13. Armatura	31
3.14. Rurociągi technologiczne – orurowanie	31
3.15. Przepompownie obsługowe	31
4. WYMAGANIA DODATKOWE DLA WYKONAWCÓW / INWESTORÓW SIECI I PRZYŁĄCZY KANALIZACYJNYCH	31
5. WYMAGANE DOKUMENTY DO PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO URZĄDZEŃ, SIECI I PRZYŁĄCZY KANALIZACYJNYCH.....	33
IV. WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ I AUTOMATYKI (AKPiA)	34
1. WIADOMOŚCI OGÓLNE.....	34
1.1. Szafki sterownicze	34
1.2. Sterowniki PLC.....	34
1.3. Wyłączniki	35
1.4. Konwertery sygnałów	35
1.5. Przekazniki pośredniczące	36
1.6. Zasilacze i UPS (system bezprzerwowego zasilania).....	36
1.7. Obwody zasilania.....	36
1.8. Identyfikacja obwodu.....	36
1.9. Wymagania odnośnie wejściowych i wyjściowych sygnałów cyfrowych	37
1.10. Wymagania odnośnie wejściowych sygnałów analogowych	37
1.11. Wymagania odnośnie wyjściowych sygnałów analogowych	37
1.12. Kontrola dostępu	37
2. STEROWANIE.....	37
2.1. Sterowanie ręczne	37
2.2. Odstawienie.....	37
2.3. Sterowanie automatyczne	37
2.4. Algorytm sterowania automatycznego	38
3. FORMAT OPROGRAMOWANIA STEROWNIKÓW	38
3.1. Wartości analogowe.....	39
3.2. Wejścia analogowe	39
3.3. Wyjścia analogowe	39
3.4. Wartości dyskretne.....	40
3.5. Organizacja mapy pamięci sterowników	40
3.6. Przepompownie małe.....	40

3.7. Mapa pamięci zmiennych analogowych wejściowych i wyjściowych.....	40
3.8. Mapa pamięci zmiennych dyskretnych wyjściowych.....	42
3.9. Mapa pamięci zmiennych dyskretnych wejściowych.....	43
3.10. Obiekty duże	43
4. SPOSÓB TRANSMISJI	43
5. SCADA.....	44
5.1. Sposób transmisji danych	45
6. DOKUMENTACJA ODBIOROWA.....	45
V. DANE KONTAKTOWE	47
VI. ZAWARCIE UMOWY	48
1. O DOSTARCZANIE WODY I ODPROWADZANIE ŚCIEKÓW (NA CZAS NIEOKREŚLONY).....	48
1.1. Osoby fizyczne.....	48
1.2. Osoby prawne	48
2. O DOSTARCZANIE WODY NA CELE BUDOWLANE (NA CZAS OKREŚLONY)	48
2.1. Osoby fizyczne.....	48
2.2. Osoby prawne	48
VII. WAŻNIEJSZE PRZEPISY I DOKUMENTY	51
1. AKTY PRAWNE.....	51
2. NORMY.....	52

DEFINICJE:

Ilekoć w Wytycznych jest mowa o:

ZWiK – należy przez to rozumieć Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Szczecinie,

BOK – należy przez to rozumieć Biuro Obsługi Klienta w siedzibie ZWiK przy ul. Golisza 10 w Szczecinie,

Inwestorze – należy przez to rozumieć właściciela, użytkownika wieczystego nieruchomości lub ich prawnego pełnomocnika,

Wykonawcy – należy przez to rozumieć osobę fizyczną, osobę prawną albo jednostkę organizacyjną bez osobowości prawnej, posiadającą uprawnienia budowlane lub zatrudniającą osobę dysponującą uprawnieniami budowlanymi do kierowania robotami w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowo-kanalizacyjnych – zgodnie z aktualnymi przepisami Prawa budowlanego, która zawarła z Inwestorem umowę na roboty budowlane,

OZZWIZOŚ – należy przez to rozumieć ustawę o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków,

MODGiK – należy przez to rozumieć Miejski Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Szczecinie,

Urządzeniach kanalizacyjnych – należy przez to rozumieć sieci kanalizacyjne, wyloty urządzeń kanalizacyjnych służących do wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi oraz urządzenia podczyszczające i oczyszczające ścieki oraz przepompownie ścieków,

Urządzeniach wodociągowych – należy przez to rozumieć sieci wodociągowe, ujęcia wód powierzchniowych i podziemnych, studnie publiczne, urządzenia służące do magazynowania i uzdatniania wód, urządzenia regulujące ciśnienie wody,

Sieci - należy przez to rozumieć przewody wodociągowe lub kanalizacyjne wraz z uzbrojeniem i urządzeniami, którymi dostarczana jest woda lub którymi odprowadzane są ścieki,

Przyłączu wodociągowym – należy przez to rozumieć odcinek przewodu łączącego sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją wodociągową w nieruchomości odbiorcy usług wraz z zaworem za wodomierzem głównym,

Przyłączu kanalizacyjnym – należy przez to rozumieć odcinek przewodu łączącego wewnętrzną instalację kanalizacyjną w nieruchomości odbiorcy usług z siecią kanalizacyjną, za pierwszą studzienką, licząc od strony budynku, a w przypadku jej braku – do granicy nieruchomości gruntowej,

Wodomierzu głównym – należy przez to rozumieć przyrząd pomiarowy mierzący ilość pobranej wody, znajdujący się na każdym przyłączu wodociągowym,

Wodomierzu podlicznikowym – należy przez to rozumieć przyrząd pomiarowy zainstalowany za wodomierzem głównym na wewnętrznej instalacji wodociągowej,

Wodomierzu dodatkowym – należy przez to rozumieć przyrząd pomiarowy mierzący ilość bezpowrotnie zużytej wody.

I. WSTĘP

Główny cel wytycznych to dążenie do zachowania standardów jakości i unifikacji wyrobów budowlanych (materiałów, urządzeń, armatury, AKPiA i innego uzbrojenia) oraz zastosowanie niektórych powtarzalnych rozwiązań inżynierskich na sieciach i urządzeniach wod.-kan.

ZWiK zastrzega sobie możliwość wprowadzenia zmian do niniejszych wytycznych, które będą aktualizowane w zależności od potrzeb i zmian aktów prawnych, bez uprzedniego zawiadomienia.

Przedmiotem niniejszych wytycznych są:

- warunki, jakim powinny odpowiadać projekty sieci i przyłączy wod.-kan. oraz urządzenia techniczne uzgadniane w ZWiK,
- wymagania jakościowe materiałów stosowanych do budowy sieci i przyłączy wod.-kan. oraz urządzeń technicznych,
- wymagania wykonawcze i odbiorowe dla sieci i przyłączy wod.-kan. oraz urządzeń technicznych,
- informacje dla Inwestorów.

Przed przystąpieniem do projektowania Inwestor winien wystąpić do ZWiK z wnioskiem o wydanie warunków ogólnych i technicznych przyłączenia do sieci wod.-kan., który należy złożyć w BOK.

Na podstawie otrzymanych warunków technicznych Inwestor zleca jednostce projektowej, w zależności od potrzeb, opracowanie projektu budowlanego i/lub wykonawczego, który należy uzgodnić w ZWiK.

Przed przystąpieniem do budowy Inwestor załatwia wszelkie formalności związane z uzyskaniem zgody na realizację inwestycji zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

Projekty sieci i przyłączy wod.-kan. zlokalizowanych w granicach administracyjnych Miasta Szczecina, jak również w granicach działki budowlanej, należy przedłożyć na naradę koordynacyjną w siedzibie MODGiK w Szczecinie, z wyjątkiem projektów zlokalizowanych na terenach zamkniętych. Nie wymaga się przedłożenia na naradę koordynacyjną projektów przyłączy dla działek budowlanych, do granicy których wykonano odrzuty przyłączy o średnicach niewymagających przebudowy.

W przypadku konieczności prowadzenia sieci lub urządzeń wod.-kan. przez nieruchomości nie stanowiące własności ZWiK Inwestor powinien doprowadzić do ustanowienia na nieruchomościach, przez które przechodzą przewody lub urządzenia wod.-kan. służebności przesyłu na rzecz ZWiK.

Służebność ta winna umożliwiać ZWiK przeprowadzanie, eksploataowanie i konserwację sieci lub urządzeń wod.-kan. w zakresie niezbędnym do korzystania zgodnego z ich przeznaczeniem, a także zapewniać do nich dostęp w celach eksploatacyjnych i usuwania awarii, albo uzyskać decyzję właściwego organu administracji publicznej

o ograniczeniu sposobu korzystania z nieruchomości, przez którą przechodzą urządzenia wod.-kan. - w trybie i zakresie wynikającym z właściwych przepisów prawa.

Dla potrzeb związanych z ustaleniem służebności przesyłu lub służebności gruntowej o charakterze przesyłu na nieruchomościach, w których jest lub będzie zlokalizowana infrastruktura wod.-kan. należy ustalić pas techniczny dla:

- a) magistrali wodociągowych o średnicy od Ø400mm wzwyż szerokość pasa technicznego winna wynosić 6m - po 3m z każdej strony, licząc od osi rury,
- b) kolektorów sanitarnych, ogólnospławnych o średnicy od Ø400mm wzwyż szerokość pasa technicznego winna wynosić 6m po 3m z każdej strony licząc od osi rury,
- c) pozostałych sieci wod.-kan. szerokość pasa technicznego winna wynosić 1m – po 0,5m z każdej strony, licząc od osi rury.
- d) urządzeń zlokalizowanych na tych sieciach (np. komór) o szerokości powyżej 1m szerokość pasa gruntu winna odpowiadać szerokości danego urządzenia lub sieci.
- e) sieci i urządzeń przebiegających przez tereny Lasów Państwowych szerokość pasa technicznego winna wynosić 2m.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się odstępstwa od wymienionych wyżej szerokości pasa za zgodą ZWiK.

1. WARUNKI OGÓLNE PROJEKTOWANIA SIECI WOD.-KAN.

1.1. Sieci wodociągowe

Sieci wodociągowe należy lokalizować w pasie drogowym (w chodnikach i zieleńcach) z unikaniem prowadzenia w jezdniach w nawiązaniu do projektu zagospodarowania terenu i koncepcji drogowej. Należy zachować minimalne odległości w planie od zabudowy, innych przewodów i urządzeń zgodnie z tabelą nr 1. Zaleca się minimalne przykrycie przewodów wodociągowych 1,2m, licząc od wierzchu rury. Przejścia przewodów pod torami kolejowymi, tramwajowymi, autostradami, drogami ekspresowymi, głównymi ruchu przyspieszonego i głównymi powinny być wykonane w rurze ochronnej, przy przestrzeganiu wymagań Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie oraz Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 24 stycznia 1986 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o drogach publicznych. Rura ochronna powinna być wyprowadzona na odległość min. 1m poza skrajnię. Zagłębienie od wierzchu rury ochronnej do główki szyny powinno wynosić min. 1,5m.

Dla sieci wodociągowych, które przy połączeniu z istniejącymi wodociągami wymagać będą przerwania ciągłości dostawy wody i opróżnienia rurociągu (np. przy wbudowaniu trójnika), wymagane będzie przygotowanie harmonogramu wyłączeń wraz z koncepcją odwadniania oraz płukania i ponownego nawadniania. Harmonogram taki powinien uwzględnić czas potrzebny do opróżnienia z wody odcinka od zasuwy do odwodnienia, ewentualnego demontażu istniejącego uzbrojenia, dowiązania kształtkami nowego odcinka do istniejącego rurociągu oraz płukania, ponownego nawadniania i badań

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA I WYKONAWSTWA URZĄDZEŃ WOD.-KAN. WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI

Niniejsze opracowanie jest własnością ZWiK Sp. z o.o. w Szczecinie. Wszelkie prawa zastrzeżone.

jakości wody. Koncepcja odwadniania powinna zawierać obliczenia ilości upuszczanej wody z danego odcinka od zasuwy do odwodnienia w m³, wypływu daną średnicą odwadniaków w l/s, czas potrzebny do odwadniania, wskazywać miejsce i sposób zrzutu wody, szczególnie w przypadku, gdy nie ma możliwości odwadniania do ciek, zbiornika wodnego, czy kanalizacji deszczowej lub odbiornik nie będzie w stanie odebrać ilości zrzucanej wody. Harmonogram stanowić powinien część projektu wykonawczego, a ilości wody wynikającej z obliczeń powinny być ujęte w kosztorysach.

Przy stosowaniu bezwykopowych metod układania (renowacji) wodociągów należy opracować projekt budowlany poparty stosownymi obliczeniami potwierdzającymi zasadność przyjętych rozwiązań technologicznych i materiałowych. Projekt każdorazowo należy uzgodnić w ZWiK.

Wytyczne nie obejmują obiektów takich jak: komory zasuw, pompownie wody, hydrofornie, przejścia pod/nad mostami, estakadami i ciekami wodnymi, syfony, klapy zwrotne, kompensatory, zawory regulacyjne, zbiorniki wody pitnej, które należy każdorazowo uzgadniać indywidualnie w ZWiK.

1.2. Renowacja sieci wodociągowych

Przed rozpoczęciem prac projektant dokonuje doboru technologii renowacji optymalnej dla stanu technicznego typowanego odcinka przewodu wodociągowego i spełniającej niżej wymienione kryteria:

- renowację przewodów o średnicy $DN \leq 150\text{mm}$ należy wykonać metodą krakingu statycznego. Dla przewodów o $DN > 150\text{mm}$ oprócz metody krakingu statycznego dopuszcza się zastosowanie wkładów ściśle pasowanych, wkładów luźno pasowanych lub innych metod renowacji w porozumieniu ze ZWiK.
- należy opracować szczegóły technologii dla danego odcinka przewodu wodociągowego zapewniając osiągnięcie niżej wymienionych parametrów konstrukcyjno-użytkowych:
 - zwiększanie bezawaryjności i trwałości systemu wodociągowego,
 - zapewnienie odpowiedniej jakości wody pitnej,
 - wyeliminowanie zjawiska wtórnego zanieczyszczenia wody,
 - zapewnienie właściwych parametrów hydraulicznych sieci,
 - zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych;
- należy uwzględnić wszelkie instalacje tymczasowe niezbędne dla zapewnienia ciągłości dostaw wody odbiorcom podłączonym do wyłączzonego z użytkowania fragmentu sieci wodociągowej;
- należy wykonać analizę wydajności hydraulicznej, jaką powinien posiadać odnowiony przewód celem optymalizacji modernizacji przewodu wodociągowego. W przypadku, gdy wykonana analiza hydrauliczna:
 - dopuszcza ograniczenie dotychczasowej wydajności rurociągu – mogą być stosowane wykładziny luźno pasowane,
 - wyklucza redukcję wydajności rurociągu – należy zastosować jedną z technik ciasno pasowanych lub technologię krakingu statycznego.

- przed podjęciem decyzji o zastosowaniu technologii krakingu statycznego należy szczególnie dokładnie przeanalizować lokalizację wodociągu w odniesieniu do innych przewodów infrastruktury podziemnej. Dopuszczalna odległość zewnętrznej powierzchni innych przewodów od powierzchni wymieniającego wodociągu określana jest przez zasięg oddziaływania rozpychanego gruntu. Do zastosowania technologii krakingu statycznego najbardziej predysponowane są odcinki proste.
- nośność i sztywność – potwierdzona obliczeniami,
- proponowany produkt musi posiadać aktualny atest higieniczny PZH dopuszczający do stosowania do kontaktu z wodą pitną na cały produkt i/lub każdą część produktu mającego styczność z wodą,
- trwałość technologii – wymagany okres trwałości zastosowanej technologii potwierdzony gwarancją – 50 lat,
- podczas projektowania i wykonywania robót należy ściśle przestrzegać wytycznych i wymagań podanych w instrukcji producenta danej technologii i w stosownej aprobacie technicznej.

1.3. Sieci kanalizacyjne

Sieci kanalizacyjne należy lokalizować w pasie drogowym (w jezdniach), z zapewnieniem możliwości stałego dostępu i dojazdu sprzętem ciężkim do wszystkich studzienek rewizyjnych w nawiązaniu do projektu zagospodarowania terenu i koncepcji drogowej. Kanały nie mogą być lokalizowane w torowiskach i rozjazdach tramwajowych. Należy zachować minimalne odległości przewodów kanalizacyjnych od zabudowy, innych przewodów i obiektów zgodnie z tabelą nr 1. Przy projektowaniu kanałów przyjmować spadki zapewniające samooczyszczanie kanałów. Zaleca się stosować spadki do 10%.

Studnie kanalizacyjne w ulicach projektować zgodnie z normą i wytycznymi materiałowymi. W uzasadnionych przypadkach na przyłączach na terenie posesji dopuszcza się stosowanie studni min. Ø400mm z tworzywa sztucznego.

Przy stosowaniu bezwykopowych metod wymiany (renowacji) kanałów stosować specjalistyczne i przeznaczone do określonych technologii materiały i każdorazowo uzgadniać dokumentację w ZWiK.

Wytyczne nie obejmują obiektów specjalnych takich jak: przepompownie jako obiekty kubaturowe, komory przelewowe, komory lewarowe, separatory, komory zasuw, syfony, boczne wejścia, wyloty do odbiorników, rury do renowacji. Wymienione wyżej obiekty muszą być projektowane indywidualnie i podlegają uzgodnieniu w ZWiK.

1.4. Renowacja sieci kanalizacyjnych

Przed rozpoczęciem prac projektant dokonuje doboru technologii renowacji optymalnej dla danego stanu technicznego typowanego odcinka kanału i spełniającej niżej wymienione kryteria:

- przepustowość hydrauliczna – nie mniejsza niż w przypadku kanału pierwotnego bez uszkodzeń i zanieczyszczeń, potwierdzona obliczeniami hydraulicznymi,
- nośność i sztywność – potwierdzona obliczeniami,

- odporność na korozję chemiczną dostosowana do stopnia agresywności ścieków,
- trwałość technologii – wymagany okres trwałości zastosowanej technologii potwierdzony gwarancją – 50 lat,
- szczelność kanału na infiltrację i eksfiltrację po wykonaniu renowacji,
- na jednym odcinku (od studni do studni) może być zastosowana tylko jedna technologia, zmiany technologii mogą następować tylko w studniach,
- podczas projektowania i wykonywania robót należy ściśle przestrzegać wytycznych i wymagań podanych w instrukcji producenta danej technologii i w stosownej aprobacie technicznej.

Połączenie przykanalików z nową konstrukcją kanału za pomocą uszczelniającej kształtki kapeluszowej zgodnie z normą.

2. PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY

Uzgodnieniu w ZWiK podlega projekt budowlany i/lub wykonawczy sieci, przyłączy lub urządzeń wod.-kan.

Sieci i przyłącza wykonane metodami bezwykopowymi lub poddane renowacji wymagają odrębnego opracowania.

Opracowania przedprojektowe, koncepcje projektowe podlegają zaopiniowaniu w ZWiK.

Projekt budowlany i/lub wykonawczy powinien obejmować m.in.:

- informację nt. zastosowanych materiałów (patrz wytyczne materiałowe),
- dobór odpowiedniego podłoża dla posadowienia rurociągów (podłoże naturalne lub wzmocnione w postaci odpowiednio przygotowanej ławy),
- warunki techniczne dla gruntu, tj. obsypki, zasypki z podaniem materiału oraz stopnia zagęszczenia,
- roboty ziemne (w szczególności opis odwodnienia wykopów w przypadku występowania wód gruntowych),
- badanie geotechniczne gruntu,
- obliczenia hydrauliczne,
- obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla kanałów (w przypadku tworzyw sztucznych, nie dotyczy to przewodów ułożonych 1÷6m ppt.),
- technologia układania i montażu rur (w tym wyłączenie z eksploatacji istniejących przewodów),
- harmonogram wyłączeń sieci wodociągowej wraz z koncepcją odwadniania oraz płukania i ponownego nawadniania,
- profile przewodów wraz z przyłączami,
- rysunki studni wodomierzowej wraz z węzłem wodomierzowym, studni kanalizacyjnych budowanych na czynnych przewodach, wpustów,
- węzły montażowe,

- schemat technologiczny (rysunek poglądowy – orientacyjny) projektowanego przewodu wodociągowego i/lub kanalizacyjnego z wrysowanym uzbrojeniem, rzędnymi, długościami, etapowaniem inwestycji,
- zestawienie materiałów,
- zestawienie studni kanalizacyjnych (lub rysunki) z podaniem rzędnej dna kanału wylotowego, kanału wlotowego, rzędnej wjazdu, kątów kanałów, rodzaju przykrycia,
- obliczenia dla bloków oporowych.

Projekt budowlany i/lub wykonawczy musi być sporządzony zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami. Projekt nie jest ofertą handlową, wszystkie obliczenia i parametry techniczne muszą być opracowane przez projektanta, a nie przez przedstawiciela handlowego firmy oferującej swoje urządzenia.

TABELA nr 1

Tabela minimalnych odległości dla przewodów wod.-kan. od innych sieci i obiektów licząc od skrajni przewodu, obiektu

Uzbrojenie	Przewód wodociągowy i kanalizacji tłocznej o średnicy [mm]			Przewód kanalizacyjny
	do 300	300÷500	ponad 500	
gazociąg o ciśn. nom. do 0,5 MPa	1,0	1,0	1,0	1,0
gazociąg o ciśn. nom. pow. 0,5 MPa	Zgodnie z aktualnym Rozporządzeniem Ministra Gospodarki			
wodociąg do 300 mm	1,0	1,0	2,0	1,0
wodociąg 300÷500 mm	1,0	2,0	4,0	2,0
wodociąg ponad 500 mm	2,0	4,0	6,0	2,0
przewody kanalizacyjne	1,0	1,0	1,0	1,0
kabel telekomunikacyjny	0,5	1,0	1,0	1,0
kabel teletechniczny				
kabel elektroenergetyczny	0,8	1,0	1,5	1,0
słupy elektroenergetyczne	0,8	1,0	2,5	1,0
ciepłownictwo	1,5	1,5	1,5	1,5
zabudowa	2,0	3,0	8,0	4,0
tory tramwajowe (od skrajni szyny)	1,8	2,2	3,0	2,0
linia rozgraniczająca	1,5	2,0	3,0	2,0
ogrodzenie trwałe				
drzewa (od skrajni pnia)	2,0	2,0	2,0	2,0

Uwaga!

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się odstępstwa a projektant uzgadnia indywidualne rozwiązania ze ZWiK.

II. WODOCIĄGI

1. WYMAGANIA JAKOŚCIOWE MATERIAŁÓW

1.1. Magistrale wodociągowe

Za przewody magistralne umownie uznaje się przewody równe lub większe od średnicy Ø300mm. Przewody magistralne i kształtki połączeniowe stosować z żeliwa sferoidalnego jak opisane w pkt. 2.2., 2.3.

Do średnicy Ø700mm jako armaturę odcinającą stosować zasuwę, powyżej tej średnicy dopuszcza się stosowanie przepustnic.

Na magistrali należy projektować odpowietrzenia za pomocą odpowietrzników podwójnego działania, automatycznych, o jakości i certyfikatach jak w przypadku zasuw. Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach odpowietrzenie za pomocą hydrantu. Odpowietrznik, o wymaganiach materiałowych dla kształtek jak opisane w pkt. 2.3., winien być zaopatrzony w zasuwę odcinającą niewyprowadzoną do poziomu terenu.

Odwodnienie wodociągowe, o wymaganiach materiałowych dla kształtek jak opisane w pkt. 2.3., powinno być odcięte od kanału zasuwą oraz zamknięciem klapowym na końcówce. Należy unikać odwodnienia do studzienek bezodpływowych.

Połączenia kołnierzowe powinny być zabezpieczone taśmą kurczliwą lub termokurczliwą.

Zasuwę należy wyprowadzić do poziomu terenu, poprzez trzpień w obudowie teleskopowej.

1.2. Sieci wodociągowe rozdzielcze

Sieci rozdzielcze i kształtki połączeniowe stosować z żeliwa sferoidalnego jak opisane w pkt. 2.

Jako armaturę odcinającą należy stosować zasuwę kołnierzowe długie jak opisane w pkt. 2.9.

Kształtki z żeliwa sferoidalnego stosować o wymaganiach jak opisane w pkt. 2.3.

Rodzaj hydrantu (nadziemny czy podziemny) należy uzgodnić z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń ppoż. Należy projektować hydranty nadziemne lub podziemne jak opisane w pkt. 2.11. i 2.12., zaopatrzone w zasuwę odcinającą. Stosować pojedyncze zamknięcie hydrantów. Na końcówkach przewodów rozdzielczych stosować hydranty z pełnym przepływem. Hydranty projektować możliwie blisko wpustów ulicznych kanalizacji deszczowej. Hydranty nadziemne należy montować pionowo, zgodnie z instrukcją producenta.

Na całej trasie sieci zaprojektować taśmę lokalizacyjną z wkładką stalową łączoną na zaciski.

Zasuwę należy wyprowadzić do poziomu terenu, poprzez trzpień w obudowie teleskopowej. W przypadku istniejących sieci z PE: kształtki połączeniowe z PE wyłącznie odlewane, monolityczne o wymiarach i kątach typowych wykonanych fabrycznie. Połączenie

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA I WYKONAWSTWA URZĄDZEŃ WOD.-KAN. WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI

Niniejsze opracowanie jest własnością ZWiK Sp. z o.o. w Szczecinie. Wszelkie prawa zastrzeżone.

rurociągu PE z rurociągiem istniejącym projektować z kształtek z zabezpieczeniem przed wysunięciem.

1.3. Przyłącza wodociągowe

Przyłącza wodociągowe w zakresie średnic $\varnothing 25 \div 50 \text{ mm}$ stosować z rur ze stali nierdzewnej, z rur ze stali ocynkowanej ogniowo lub z rur polietylenowych jak opisane w pkt. 2.4., 2.5. i 2.6. Powyżej średnicy $\varnothing 50 \text{ mm}$ należy stosować rury z żeliwa sferoidalnego jak opisane w pkt. 2.2.

Na rurociągach rozdzielczych, w przypadku nawierceń rur będących pod ciśnieniem – nie wymagających przerywania ciągłości dostawy wody – należy stosować nawiertki jak opisane w pkt. 2.7. lub 2.8. w zależności od rodzaju materiału, z którego wykonany jest rurociąg.

Wszystkie elementy przyłącza PE łączyć za pomocą złącz elektrooporowych, a do połączeń gwintowych – złącz elektrooporowych z gwintem.

Do zgrzewania elektrooporowego wymaga się wyłącznie urządzeń z automatycznym procesem zgrzewania. Zgrzewarka powinna mieć ważną kalibrację, a osoba wykonująca zgrzewanie powinna posiadać odpowiednie udokumentowane kwalifikacje.

Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonywać w tulei mechanicznej.

Nawiertkę (zasuwę domową) należy wyprowadzić do poziomemu terenu, poprzez trzpień w obudowie teleskopowej. Do nawiertek stosować skrzynki uliczne duże z deklek ciężkim, korpus wykonany z żeliwa lub HDPE oraz podstawę pod skrzynkę z HDPE przenoszącą odpowiednie obciążenie. Należy stosować nawiertki jak opisane w pkt. 2.7. i 2.8.

W przypadku korpusu lub podstawy pod skrzynkę z HDPE zastosowany materiał musi być odporny na temperaturę masy bitumicznej.

Na trasie przyłącza, od nawiertki do budynku zaprojektować taśmę lokalizacyjną z wkładką stalową łączoną na zaciski z wyprowadzeniem końcówek do skrzynki zasuwowej oraz do wodomierza.

1.4. Węzły wodomierzowe

Węzły wodomierzowe wodomierza głównego należy lokalizować i wykonywać w pozycji poziomej liczydłem wodomierza do góry:

- w budynku, w piwnicy lub na parterze w wydzielonym odrębnym pomieszczeniu, łatwo dostępnym, zabezpieczonym przed zalaniem wodą (wpust do kanalizacji), zamarzaniem oraz dostępem osób niepowołanych, nie dalej niż jeden metr od ściany zewnętrznej budynku,
- w studni wodomierzowej w przypadku, gdy budynek jest niepodpiwniczony i nie ma możliwości wydzielenia na parterze budynku miejsca montażu wodomierza, zabezpieczonej przed napływem wód gruntowych i opadowych, posiadającej zagłębienie do wyczerpywania wody,
- w studni wodomierzowej, w przypadku przyłączy dłuższych niż 15m.

Studnie wodomierzowe z tworzyw sztucznych powinny być wyposażone w fabrycznie zamontowane stopnie żłazowe, konsolę ze stali nierdzewnej z regulowanymi śrubunkami oraz uszczelnieniami, lub o tych samych gabarytach – studnie z polimerobetonu lub betonu (klasy min. C35/45, nasiąkliwości poniżej 6%, mrozoodpornego F-50). Minimalna średnica studzienki wodomierzowej wynosi $\varnothing 1000\text{mm}$. Studnie wodomierzowe winny być szczelne i wyposażone we włązy szczelne zabezpieczające przed napływem wód opadowych. W studni wodomierzowej nie należy stosować pokryw posiadających zamknięcie czy rygiel. Pokrywa studni wodomierzowej, która jest zaprojektowana na terenie posesji (trawnik, chodnik) powinna być żeliwna, typu lekkiego. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie studni o mniejszej średnicy pod warunkiem umieszczenia wężła wodomierzowego w pozycji poziomej pod ocieploną pokrywą. W przypadku zastosowania takiej studni nie istnieje możliwość montażu w niej drugiego wodomierza.

W przypadku przyłączy o średnicy powyżej $\varnothing 50\text{mm}$ przed wodomierzem projektować zasuwę a za wodomierzem zawór zwrotny oraz zasuwę. Za wodomierzem stosować łącznik kompensacyjny. Ponadto przed wodomierzami sprzężonymi lub śrubowymi stosować filtry. Należy przewidzieć montaż prostek przed wodomierzem (długości 5-ciu średnic wodomierza) i za wodomierzem (długości 3-ch średnic wodomierza). Za każdym zestawem wodomierza głównego na instalacji wodociągowej należy zainstalować zabezpieczenie uniemożliwiające wtórne zanieczyszczenie wody (zawór antyskażeniowy), zgodnie z wymaganiami dla przepływów zwrotnych. Zawór powinien posiadać możliwość nadzoru – zawór spustowy.

W przypadku przyłączy o średnicy równej lub mniejszej od $\varnothing 50\text{mm}$ przed wodomierzem należy projektować zawór odcinający grzybkowy mosiężny w całości, a za wodomierzem, jako zabezpieczenie uniemożliwiające wtórne zanieczyszczenie wody stosować zawór grzybkowy skośny zwrotno-zaporowy z kurkiem spustowym. Wodomierz musi być zaopatrzony w konsolę ze stali nierdzewnej z regulowanymi śrubunkami z możliwością mocowania do podłoża (ściany lub cokołu). Węzeł powinien być wykonany w pozycji poziomej, na wysokości od 60cm do 120cm. W przypadku montażu dwóch lub więcej węzłów wodomierzowych (dla wodomierzy skręcanych na śrubunkach) w tym samym miejscu (jeden nad drugim) odstęp w pionie między nimi powinien wynosić minimum 35cm.

Instalację wodociagową, wykonaną z materiałów przewodzących prąd elektryczny, należy przed i za wodomierzem połączyć przewodem metalowym, zgodnie z Polską Normą dotyczącą uziemień i przewodów ochronnych.

Węzły wodomierzy podlicznikowych w budynkach wielorodzinnych (dot. umów na dostawę wody i odprowadzanie ścieków z właścicielami lub najemcami lokali w budynku wielorodzinnym (zgodnie z art. 6 ust. 6 ustawy OZZWIZOŚ):

- węzły wodomierzowe należy zlokalizować na klatkach schodowych, w szachtach zamykanych uniwersalnym kluczem,
- węzeł wodomierzowy powinien składać się z konsoli z regulowanymi śrubunkami, pod wodomierz $\varnothing 15\text{mm}$, przed i za konsolą należy zainstalować zawór kulowy $\varnothing 20\text{mm}$,

- w węźle zainstalowanym w pozycji poziomej należy zamontować wodomierz Ø15mm do wody zimnej, przystosowany do odczytu radiowego wg aktualnie stosowanego systemu odczytowego w ZWiK,
- węzły należy montować w szachtach na wysokości od 20cm do 130cm nad posadzką, odstęp pomiędzy węzłami winien wynosić minimum 30cm,
- dopuszcza się montaż węzłów w pozycji pionowej pod warunkiem, że zainstalowany wodomierz będzie posiadał klasę dokładności równą lub większą niż R 160 (klasa C), w tym przypadku, a także w przypadku zastosowania centrali logotermicznej, odstęp między węzłami winien wynosić minimum 30cm.

Uwaga!

Montaż wodomierzy dodatkowych służących do rozliczenia poboru wody na cele ogrodowe (wody bezpowrotnie zużytej) należy przewidzieć na instalacji wewnętrznej za wodomierzem głównym.

Zalecamy montaż wodomierzy stosowanych w ZWiK.

1.5. Punkty pomiarowe do monitoringu sieci wodociągowej

W związku z istniejącym modelem hydraulicznym sieci wodociągowej, w przypadku realizacji inwestycji w miejscach wynikających z tego modelu należy wykonać punkty pomiarowe i by-passy.

Odcinek z punktem pomiarowym powinien zawierać:

- przepływomierz elektromagnetyczny jak opisany w pkt. 2.13.,
- przed i za przepływomierzem odcinki proste bez armatury (długości 5-ciu średnic przepływomierza) dla dokładności pomiaru,
- przed i za przepływomierzem armaturę odcinającą – zasuwę, jak opisane w pkt. 2.9., a także zwężki, jak kształtki opisane w pkt. 2.3. – w przypadku, gdy przepływomierz jest mniejszej średnicy niż rurociąg.

W przypadku konieczności wykonania by-passu umożliwiającego w przyszłości wymianę lub naprawę przepływomierza dopuszcza się, aby by-pass miał mniejszą średnicę niż rura przewodowa, jeżeli wyniknie to z obliczeń hydraulicznych.

Rejestrator danych należy zlokalizować w słupku telemetrycznym lub studzienie. Rejestrator powinien być połączony z przepływomierzem i przetwornikiem ciśnienia poprzez kable poprowadzone w rurkach osłonowych.

Dobór przepływomierza winien wynikać z obliczeń wykonanych przez Projektanta.

2. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE

2.1. Wymagane dokumenty

- Aktualny atest higieniczny PZH dopuszczający do stosowania do kontaktu z wodą pitną na cały produkt i/lub każdą część produktu mającego styczność z wodą.
- Deklaracja zgodności z obowiązującą normą lub aprobatą techniczną wystawioną przez producenta lub upoważnionego przedstawiciela.
- Karta katalogowa produktu.
- Dokumentacja techniczno-ruchowa i instrukcja montażu w języku polskim.
- Dodatkowo dla hydrantów: świadectwo dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez Centrum Naukowo – Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej.
- Dodatkowo dla przepływomierzy:
 - deklaracja zgodności potwierdzająca zgodność z dyrektywami: Dyrektywą o kompatybilności elektromagnetycznej EMC 2004/108/EC, Dyrektywą niskonapięciową LVD 2006/95/EC, Dyrektywą ciśnieniową PED 97/23/EC wystawioną przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela i pozwalającą na znakowanie znakiem CE;
 - aktualne świadectwo kalibracji „na mokro” w języku polskim wydane dla każdego przepływomierza, przeprowadzonej na akredytowanym stanowisku pomiarowym, zgodnym z ISO/IEC 17025 o całkowitym błędzie pomiarowym równym lub niższym od 0,2%, pozwalającym na kalibracje przepływomierzy o żądanych przez Zamawiającego średnicach.

2.2. Rury z żeliwa sferoidalnego

- w klasie co najmniej C40 oraz o parametrach zgodnych z PN-EN 545:2010,
- kielichowe wykonane z uszczelnieniami elastomerowymi typu TYTON/STANDARD,
- z powłokami ochronnymi o jakości i grubości zgodnej z PN-EN 545:2010,
 - z powłoką wewnętrzną cementową, zewnętrze z powłoką ocynkowaną i powleczoneą bitumem,
 - z powłoką wewnętrzną cementową, zewnętrze z powłoką cynkowo-aluminiową i powleczoneą epoksydem,
 - z powłoką wewnętrzną poliuretanową, zewnętrze z powłoką cynkową i powleczoneą bitumem lub epoksydem.

2.3. Kształtki z żeliwa sferoidalnego

- o parametrach zgodnych z PN-EN 545:2010, wykonane jako monolityczne odlewy,
- kielichowe wykonane z uszczelnieniami elastomerowymi typu TYTON/STANDARD,
- kołnierzowe uszczelnione za pomocą uszczelki płaskiej elastomerowej z wkładką stalową zgodnie z PN-EN 681-1, z kołnierzami owierconymi zgodnie z PN-EN 1092-2,
- śruby do połączeń kołnierzowych oraz podkładki ze stali nierdzewnej klasy A-2/70,
- nakrętki ze stali nierdzewnej klasy A-4/80,

- połączenia kołnierzowe powinny być zabezpieczone taśmą kurczliwą lub termokurczliwą,
- kołnierze ruchome dociskowe do połączeń kołnierzowych z elementem dociskowym stalowym powlekane polipropylenem lub ze stali nierdzewnej,
- z powłokami ochronnymi o grubości min. 250µm,
 - z powłoką wewnętrzną poliuretanową,
 - z powłoką wewnętrzną i zewnętrzną pokrytą farbą z proszków epoksydowych,
 - z powłoką wewnętrzną cementową, zewnętrze z lakieru bitumicznego lub epoksydowego,
- kształtki do średnicy Ø150mm włącznie – klasy PN16, powyżej średnicy Ø150mm – klasy PN10,
- system połączeniowy z kształtek żeliwnych należy dostosować do przyjętego rozwiązania materiałowego rury:
 - do rur z wewnętrznymi powłokami poliuretanowymi należy stosować kształtki z powłokami poliuretanowymi lub epoksydowymi,
 - do rur z wewnętrznymi powłokami cementowymi należy stosować kształtki z powłokami poliuretanowymi, epoksydowanymi lub cementowymi.

2.4. Przyłącza wodociągowe ze stali nierdzewnej – zakres średnic Ø25÷50mm

- rury i kształtki przystosowane do połączeń gwintowanych,
- rury i kształtki przystosowane do spawania.

2.5. Przyłącza wodociągowe ze stali ocynkowanej – zakres średnic Ø25÷50mm

- rury ogniowo ocynkowane, przystosowane do gwintowania,
- rury połączone kształtkami gwintowanymi ocynkowanymi ze stali lub żeliwa ciągliwego,
- rury i kształtki układane w ziemi należy zabezpieczyć taśmą izolacyjną.

2.6. Przyłącza wodociągowe z PE – zakres średnic De32÷63mm

- rury:
 - z polietylenu PE100 RC SDR11 lub 17,
 - o wytrzymałości na ciśnienie PN10÷16,
 - produkowane w całości z surowca I gatunku bez surowców wtórnych,
 - w kolorze niebieskim lub czarnym z niebieskim paskiem,
 - o przekroju poprzecznym okrągłym,
 - o cechowane zgodnie z obowiązującymi normami.
- kształtki połączeniowe:
 - z polietylenu PE100 SDR11,
 - o wytrzymałości na ciśnienie PN16,
 - wykonane z tego samego materiału co rura, w systemie jednolitym,
 - o przekroju poprzecznym okrągłym,
 - produkowane w całości z surowca I gatunku bez surowców wtórnych,
 - w kolorze czarnym,

- z naniesionym kodem kreskowym opisującym procedurę zgrzewania,
- z wypływkami kontrolnymi informującymi o jakości procesu zgrzewania,
- posiadające na krawędziach i częściach środkowych strefę zimną,
- przystosowane do zgrzewania z PE100 i PE80,
- o cechach zgodnych z obowiązującymi normami.

2.7. Nawiertki na rurociąg PE

- wykonana w całości z PE100 z elementami ze stali nierdzewnej i mosiądzu,
- o wytrzymałości na ciśnienie PN16,
- pozwalająca nawiercać rurociągi nawodnione i pod ciśnieniem,
- z możliwością samonawiercenia po zgrzaniu z rurą,
- wyposażona w zawór kątowy z frezem,
- posiadająca zawór odcinający z wyprowadzeniem do poziomu terenu,
- wyprowadzona do poziomu terenu poprzez trzpień łączący teleskopowy tego samego producenta co nawiertka,
- wrzeczono ze stali nierdzewnej, gwint walcowany, w strefie o-ringowej polerowany,
- skrzynka uliczna z deklek żeliwnym typu ciężkiego, korpus wykonany z żeliwa lub HDPE oraz podstawą pod skrzynkę z HDPE przenoszącą odpowiednie obciążenie.

2.8. Nawiertki na rurociągi PVC, stal, żeliwo, AC

- składająca się z następujących elementów stanowiących komplet:
 - opaska górna oraz dolna (siodełko, obejma, kabłąk),
 - zawór kątowy lub prosty połączony z opaską za pomocą gwintu cylindrycznego GW/GW lub za pomocą mosiężnego elementu (nypla) z gwintem GZ/GZ,
- o wytrzymałości na ciśnienie PN16,
- pozwalająca nawiercać rurociągi nawodnione i pod ciśnieniem przy pomocy aparatu nawiercającego,
- nawiercanie rurociągu aparatem nawiercającym:
 - poprzez zawór kątowy, w przypadku zastosowania zaworu mosiężnego (przy rurach stalowych, żeliwnych i AC),
 - przy pomocy frezu nawiercającego (przy rurach PVC),
 - poprzez opaskę górną (siodełko), wyposażoną w element zamykający (lizak), w przypadku zaworów z polyoxymetylenem,
- powłoka ochronna wszystkich elementów żeliwnych poprzez pokrycie farbą z proszków epoksydowych o grubości min. 250µm,
- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego minimum GGG-40,
- kabłąk (obejma, taśma) na rurę stalową, żeliwną, AC wykonany wyłącznie ze stali nierdzewnej z izolującą podkładką gumową,
- kabłąk (obejma) na rurę PVC wykonany z PVC, PP, PE lub z żeliwa sferoidalnego min. GGG40 wyposażony w izolującą podkładkę gumową na całości,
- elementy łączące korpus z kabłąkiem wykonane ze stali nierdzewnej,

- korpus zaworu kąтового wykonany z mosiądzu prasowanego ewentualnie z polyoxymetyleny – nie dopuszcza się innych wykonania materiałowych,
- korpus zaworu prostego (zasuwa odcinająca) do poziomego nawiercania wykonany z mosiądzu prasowanego, polyoxymetyleny lub żeliwa sferoidalnego minimum GGG-40,
- zawór kątowy oraz zawór prosty winien posiadać minimum 2 główne o-ringi,
- wrzeciono zaworu kąтового lub prostego ze stali nierdzewnej, gwint walcowany, w strefie o-ringowej polerowany,
- nie dopuszcza się stosowania zaworów zamykających ćwierćobrotowych,
- zawór w miejscu połączenia z opaską uszczelniony za pomocą o-ringa,
- montaż zaworu w opasce winien umożliwiać regulację zaworu względem osi rurociągu,
- w przypadku zaworów kątowych wykonanych z mosiądzu głowica zaworu powinna być zabezpieczona przed wykręceniem,
- zawór i zasuwa zamykane w prawą stronę,
- wyprowadzona do poziomu terenu poprzez trzpień łączący teleskopowy tego samego producenta co nawiertka,
- skrzynka uliczna duża z deklek żeliwnym typu ciężkiego, korpus wykonany z żeliwa lub HDPE oraz podstawę pod skrzynkę z HDPE przenoszącą odpowiednie obciążenie.

2.9. Zasuwy kołnierzowe

Dotyczy zasuw jako armatury odcinającej przeznaczonej do pełnego otwarcia lub zamknięcia przepływu wody. W przypadku potrzeby montażu na sieci zasuw do regulacji lub dławienia, należy zastosować armaturę do tego służącą.

- zasuw powyżej średnicy Ø500mm powinny być wyposażone w elementy służące do wyeliminowania uderzeń hydraulicznych przy otwieraniu i zamykaniu przepływu np. w zawór obejściowy (by-pass) lub ze zmiennym momentem obrotowym, ze zmienną prędkością domykania, otwierania,
- korpus, głowica oraz element zamykający (serce, klin) wykonane z żeliwa sferoidalnego o gatunku minimum GGG-40,
- opcjonalnie korpus i głowica monolityczna jednoczęściowa wykonana jw.
- powłoka ochronna korpusu i głowicy za pomocą powłok z proszków epoksydowych o grubości min. 250µm,
- element zamykający (serce, klin) wykonany z żeliwa sferoidalnego o gatunku minimum GGG-40 z wewnątrz i zewnątrz nawulkanizowaną powłoką z EPDM lub NBR,
- opcjonalnie element zamykający (serce, klin) wykonany z żeliwa jw. z powłoką ochronną jw., uszczelnieniem pomiędzy klinem a korpusem za pomocą uszczelnień elastomerowych trwale połączonych z konstrukcją klina z powłokami ochronnymi,
- wrzeciono ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym, w strefie o-ringowej polerowane,
- kostka zasuwowa mosiężna kuta oszlifowana bez ostrych krawędzi, lub kostka zalana w klinie na stałe w zależności od konstrukcji klina (serca),
- przelot zasuw prosty bez gniazda,

- zasuwa powinna posiadać minimum 2 główne o-ringi,
- o-ringi wykonane z gumy EPDM lub NBR,
- gwint w głowicy, w którą wkręcona jest tuleja uszczelniająca wrzeciona (mosiężna), odseparowany od kontaktu z wodą,
- opcjonalnie, uszczelnienie bezgwintowe, pomiędzy tuleją wrzeciona a korpusem, z zabezpieczeniem przed wysunięciem; strefa uszczelniająca w zabezpieczeniu antykorozyjnym jw.,
- śruby łączące korpus z głowicą ze stali nierdzewnej lub stalowe ocynkowane z zabezpieczeniem przed penetracją wody lub połączenie korpusu z głowicą w systemie bezśrubowym z zapewnieniem szczelności 1,6MPa,
- zabezpieczenie przed korozją oraz dostępem wody gruntowej do łbów śrub łączących głowicę z korpusem, poprzez ich zalanie masą plastyczną na gorąco (jeżeli takie połączenie przewiduje konstrukcja zasuwy),
- kolor zasuwy niebieski,
- trzpień łączący teleskopowy tego samego producenta co zasuwa, zabezpieczony przed wysunięciem z gniazda główki wrzeciona zasuwy nierdzewną zawleczką lub w inny sposób uniemożliwiający jego wysunięcie,
- należy stosować zasuwy kołnierzowe długie F-5,
- skrzynka uliczna żeliwna typu ciężkiego, korpus wykonany z żeliwa lub HDPE oraz podstawa pod skrzynkę z HDPE przenoszącą odpowiednie obciążenie,
- pod podstawą skrzynki, w której znajduje się głowka trzpienia teleskopowego, należy wzdłuż obudowy trzpienia zamontować pionowo rurę PVC Ø160mm służącą do odwodnienia i odmulenia skrzynki,
- połączenie trzpienia teleskopowego z głowicą zasuwy powinno być szczelne, zabezpieczone przed zamulaniem ziemią,
- w przypadku, gdy zasuwa nie będzie montowana w komorze, należy uwzględnić jej przeznaczenie do stosowania doziemnego.

2.10. Przepustnice

- przepustnica podwójnie mimośrodowa o długości zabudowy zgodnie z PN-EN 558,
- trzpień łączący teleskopowy tego samego producenta co przepustnica, zabezpieczony przed wysunięciem z gniazda główki wrzeciona przepustnicy,
- przepustnice doziemne wyposażone we wskaźnik położenia dysku wyprowadzony do poziomemu gruntu,
- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego o gatunku minimum GGG-40,
- tarcza zamykająca wykonana jw. lub ze stali nierdzewnej,
- uszczelnienia wałka o-ringowe wykonane z gumy EPDM lub NBR,
- wałek strony napędowej oraz wałek strony luźnej wykonany ze stali nierdzewnej,
- wałki powinny być ułożyskowane,
- uszczelnienie pomiędzy korpusem a tarczą żeliwną za pomocą uszczelki profilowej z gumy EPDM, NBR, lub elastomeru,

- uszczelnienie pomiędzy korpusem a tarczą ze stali nierdzewnej za pomocą pełnej powłoki EPDM lub NBR (nawulkanizowanej na korpusie wewnątrz),
- ochrona antykorozyjna korpusu i tarczy za pomocą powłoki ochronnej z proszków epoksydowych zgodnych z obowiązującymi normami (nie dotyczy tarczy ze stali nierdzewnej),
- skrzynka uliczna żeliwna typu ciężkiego, korpus wykonany z żeliwa lub HDPE oraz podstawa pod skrzynkę z HDPE przenoszącą odpowiednie obciążenie,
- połączenie trzpienia teleskopowego z głowicą przepustnicy powinno być szczelne, zabezpieczone przed zamulaniem ziemią,
- pod podstawą skrzynki, w której znajduje się głowka trzpienia teleskopowego, należy wzdłuż obudowy trzpienia zamontować pionowo rurę PVC DN160mm, służącą do odwodnienia i odmulenia skrzynki,
- w przypadku, gdy przepustnica nie będzie montowana w komorze, należy uwzględnić jej przeznaczenie do stosowania doziemnego.

2.11. Hydranty p.poż. nadziemne

- hydrant w wykonaniu zabezpieczającym przed wypływem wody w przypadku jego złamania,
- korpus (kolumna) i głowica wykonane z żeliwa sferoidalnego minimum GGG-40 pokryty wewnątrz i na zewnątrz powłoką ochronną z proszków epoksydowych o grubości powłoki min. 250µm; w części nadziemnej dodatkowa powłoka poliestrowa zabezpieczająca przed działaniem promieni UV,
- opcjonalnie korpus wykonany ze stali nierdzewnej, głowica z odlewu aluminiowego lub z żeliwa sferoidalnego w powłokach ochronnych jak wyżej, stopa (część podziemna z zamknięciem) z żeliwa sferoidalnego w powłokach ochronnych j.w.,
- opcjonalnie korpus wykonany ze stopów aluminiowych, pokryty powłoką ochronną,
- hydrant z obrotową głowicą lub korpusem, umożliwiający ustawienie równoległe do jezdni lub osi wodociągu,
- przyłączy do węża strażackiego, nasada typu B(75) z aluminium – 2 szt.,
- głowica zamykająca dostosowana do kluczy normatywnych służb p.poż.,
- zawór napowietrzający umieszczony w głowicy hydrantu,
- uszczelnienia hydrantu typu o-ring,
- czop spustowy z tworzywa sztucznego lub materiałów niekorozyjnych,
- odwodnienie powinno działać tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu; w położeniach pośrednich odwodnienie ma być szczelne; czas odwodnienia zgodnie z PN-EN 1074-6,
- wrzeciono, trzpień uruchamiający i element zabezpieczający ze stali nierdzewnej; gwint walcowany w części uszczelniającej, szlifowany,
- kostka (nakrętka) wrzeciona mosiężna, wykonana metodą prasowania,
- śruby łączące ze stali nierdzewnej A2/70, nakrętki A4/80,
- w hydrantach z żeliwa sferoidalnego tuleja uszczelniająca wrzeciona wykonana z mosiądzu,

- stożek zaworu zamykającego z żeliwa białego, szarego, sferoidalnego zabezpieczony nawulkanizowaną warstwą mieszanek opartych na bazie kauczuków lub elastomeru,
- montaż hydrantu pionowo, zgodnie z instrukcją producenta (górna krawędź kołnierza łączącego część podziemną hydrantu z częścią nadziemną od 10÷15cm nad nawierzchnią),
- napisy na głowicy i kolumnie w języku polskim,
- kolor hydrantu – czerwony,
- minimalna odległość projektowanych hydrantów od granic posesji winna wynosić 0,5m,
- hydrant z pojedynczym zamknięciem; dopuszcza się odlewy hydrantu wykonane z podwójnym zamknięciem po usunięciu kuli zamykającej

Uwaga! W przypadku nowych inwestycji i remontów lokalizację hydrantów nadziemnych należy uzgodnić z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń pożarowych.

2.12. Hydranty p.poż. podziemne

- obudowa i głowica wykonane z żeliwa sferoidalnego minimum GGG-40,
- powłoka ochronna korpusu i głowicy o grubości min. 250µm, wewnątrz emaliowana lub z proszków epoksydowych,
- stożek zaworu zamykającego z żeliwa białego, szarego, sferoidalnego zabezpieczony przed korozją z nawulkanizowaną warstwą z mieszanek opartych na bazie kauczuków lub elastomeru,
- czop spustowy wykonany z tworzywa sztucznego lub materiałów niekorozyjnych,
- odwodnienie powinno działać tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu. W położeniach pośrednich odwodnienie ma być szczelne,
- wrzeciono, trzpień uruchamiający i element zabezpieczający ze stali nierdzewnej; gwint walcowany w części uszczelniającej szlifowany,
- na zewnątrz powłoka z proszków epoksydowych,
- hydrant powinien posiadać minimum 2 główne o-ringi umieszczone w tulei mosiężnej,
- hydrant powinien posiadać deflektor zanieczyszczeń oraz zamknięcie pierścieniowe części wylotowej,
- śruby łączące ze stali nierdzewnej A2/70, nakrętki A4/80,
- hydrant powinien posiadać ochroniacz czworokątny wrzeciona (nasada, kaptur, główka, czop czworokątny),
- skrzynka uliczna żeliwna typu ciężkiego, korpus wykonany z żeliwa lub HDPE oraz podstawa pod skrzynkę z HDPE przenoszącą odpowiednie obciążenie,
- hydrant z pojedynczym zamknięciem; dopuszcza się odlewy hydrantu wykonane z podwójnym zamknięciem po usunięciu kuli zamykającej.

2.13. Przepływomierze

Przepływomierz elektromagnetyczny do pomiaru wody pitnej składający się ze zintegrowanego czujnika przepływu i przetwornika sygnału o parametrach:

- dokładność pomiarowa 0,2% wartości mierzonej,
- stopień ochrony IP68.

Cechy czujnika pomiarowego:

- ciśnienie medium do 1,0MPa abs.,
- wykładzina: EPDM, PU lub Elastomer,
- elektrody pomiarowe, detekcji pustego rurociągu oraz uziemiające,

Cechy przetwornika sygnału:

- wyświetlacz z menu obsługowym w języku polskim,
- samodiagnostyka z sygnalizacją błędów,
- wewnętrzna pamięć przechowująca dane kalibracyjne czujnika oraz nastawy przetwornika,
- funkcje: pomiar przepływu, dwa liczniki, odcięcie małego przepływu, detekcja pustego rurociągu, kierunek przepływu, błąd, czas pracy, przepływ jedno/dwukierunkowy,
- wyposażony w protokół transmisji danych Modbus RTU.

3. WYMAGANIA DODATKOWE DLA WYKONAWCÓW / INWESTORÓW SIECI WODOCIĄGOWYCH I PRZYŁĄCZY

- Przed przystąpieniem do realizacji nowych sieci wodociągowych należy powiadomić o tym ZWiK, z co najmniej 3-dniowym wyprzedzeniem.
- W przypadku braku trwałej nawierzchni skrzynki od zasuw i hydrantów należy obrukować lub obetonować min. 1,2m x 1,2m.
- Wodociąg należy układać zgodnie z projektowanymi rzędnymi.
- Nowo budowane sieci wodociągowe i przyłącza należy zgłosić do przeglądu technicznego pozostawiając je w stanie odkrytym.
- Przegląd techniczny sieci i przyłączy wodociągowych winien się odbyć z udziałem przedstawiciela ZWiK.
- Na etapie przeglądu technicznego sieci należy przeprowadzić próbę wydajności hydrantów.
- Wszelkie prace na czynnych wodociągach należących do ZWiK należy wykonywać pod nadzorem upoważnionych służb eksploatacyjnych, po wcześniejszym uzgodnieniu terminu oraz po uzyskaniu akceptacji zaproponowanego materiału.
- Włączenia do sieci wykonuje wyłącznie ZWiK.
- Zabrania się włączania i wyłączania dopływu wody przez osoby nieupoważnione.
- Odbioru odwodnień magistral należy dokonać z Wydziałem Sieci Wodociągowej i Wydziałem Gospodarki Sanitarnej ZWiK.
- Geodezyjne pomiary powykonawcze należy wykonywać w odkrywkach terenowych przed zasypaniem.
- Operat geodezyjny powykonawczy powinien uwzględniać pomiary widocznych w odkrywkach terenowych odcinków obcego uzbrojenia krzyżującego się z wykonywanym wodociągiem. Wodociągi i przyłącza wyłączone z eksploatacji, a nie usunięte trwale z gruntu, powinny być odrębnie wyeksponowane na mapie zasadniczej powykonawczej oraz oznaczone słowem „nieczynny”.
- W przypadku elementów uzbrojenia wodociągowego wyłączonego z eksploatacji, należy:

- przyłączy zdemontować (usunąć) z gruntu na odcinku od budynku w kierunku do wodociągu rozbiorczego; fragment przyłącza w budynku również zdemontować, a otwory po przejściu przez mur zamurować (zabetonować),
- wodociąg rozbiorczy trwale zaślepić poprzez zastosowanie korków betonowych na końcówkach rurociągów,
- wodociąg magistralny zamulić, zabetonować lub zdemontować – po uprzednim uzgodnieniu ww. sposobu ze ZWiK,
- uzbrojenie sieci wodociągowej wyprowadzone do poziomu terenu, np. skrzynki od zasuw i hydrantów lub hydranty nadziemne zdemontować,
- nieaktualne tabliczki oznaczeniowe sieci zdemontować.
- Wymontowane uzbrojenie będące własnością przedsiębiorstwa należy zwrócić do ZWiK lub uzgodnić sposób utylizacji.
- Nowo ułożone uzbrojenie wodociągowe w terenie należy oznakować tabliczkami we własnym zakresie przed zgłoszeniem do odbioru technicznego końcowego.
- Uzbrojenie wodociągowe w terenie należy oznakować tabliczkami zgodnie z PN-B-09700:1986.
- W przypadku wykonywania przewiertów:
 - należy tak programować pilota głowicy, aby odczyty z jej przebiegu w gruncie rejestrowane były jako współrzędne i rzędne jej położenia,
 - w przypadku, gdy przebieg głowicy rejestrowany jest w układzie lokalnym, dane podlegają przeliczeniu przez geodetę na układ współrzędnych i poziom odniesienia właściwy dla mapy zasadniczej,
 - inwentaryzacja powykonawcza powinna zawierać współrzędne płaskie i rzędne wysokościowe punktu początkowego i końcowego trasy przewiertu oraz dokumentację rejestrującą przebieg głowicy sterowanej w przewiercie.

Uwaga!

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się odstępstwa, a projektant uzgadnia indywidualne rozwiązania ze ZWiK.

4. WYMAGANE DOKUMENTY DO PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO SIECI I PRZYŁĄCZY WODOCIĄGOWYCH

Lp.	Dokument	W przypadku budowy urządzeń:	
		wodociągowych	przyłącza
1	2	3	4
1	Warunki ogólne i techniczne z aktualną datą ważności – do wglądu + kserokopia umowy na budowę sieci wodociągowej (jeśli była zawarta)	1x kopia	1x kopia
2	Karta informacyjna przyłączenia do urządzeń wod.-kan. – do wypełnienia przez ZWiK	1x oryg.	1x oryg.
3	Projekt budowlany i/lub wykonawczy – uzgodniony w ZWiK	1x oryg.	1x oryg.
4	Decyzja o pozwoleniu na budowę / zgłoszenie robót	1x kopia	
5	Stwierdzenie przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji w budownictwie + Zaświadczenie wydane przez właściwą izbę samorządu zawodowego o wpisie na listę jej członków z aktualnym terminem ważności	1x kopia	
6	Rysunek powykonawczy w formie papierowej + wersja elektroniczna z lokalizacją tabliczek oznakowania sieci	1x oryg. + 2x kopia	
7	Mapa zasadnicza uzupełniona o inwentaryzację powykonawczą z potwierdzeniem MODGiK o przyjęciu do państwowego zasobu geodezyjnego W przypadku inwestycji realizowanych na zlecenie ZWiK dodatkowo 2 egz. mapy dla Działu Inwestycji	1x oryg. + 2x kopia	1x oryg. + 2x kopia
8	Szkic geodezyjny połowy	1x oryg. + 2x kopia	1x oryg. + 2x kopia
9	Wykaz współrzędnych geodezyjnych punktów charakterystycznych w formie papierowej, oraz zapisany na płycie CD w pliku tekstowym. Poniżej pięciu punktów dopuszcza się wykaz współrzędnych tylko w formie papierowej	1x oryg. + 1x kopia + płyta	1x oryg. + 1x kopia
10	Protokół próby szczelności rurociągu	1x kopia	
11	Protokół odbioru nawierzchni po robotach drogowych wystawiony przez ZDiTM	1x kopia	
12	Pozytywny wynik badania wody wykonany przez upoważnione laboratorium	1x kopia	
13	Lista zgrzewów prowadzona na bieżąco do wglądu na budowie wraz z protokołami zgrzewów, które wypełnia zgrzewacz, w przypadku rur z PE powyżej De63	1x kopia	
14	Atest higieniczny na materiały wodociągowe wydany przez PZH	1x kopia	
15	Oświadczenie kierownika budowy, że materiały użyte do budowy posiadają: – certyfikat na znak bezpieczeństwa – deklarację zgodności producenta	1x oryg.	
16	Dowód wpłaty lub zlecenie za usługę zarejestrowaną w ZWiK za pobór wody do celów płukania rurociągu: – opomiarowanego wodomierzem (cena: odczyt wodomierza [m ³] x stawka za m ³ wody (oraz za m ³ ścieków, gdy odprowadzana jest do kanalizacji), – bez opomiarowania – gdzie cenę stanowi 11-krotność objętości rurociągu [m ³] x stawka j.w.	1x oryg.	
17	Dowód wpłaty lub zlecenie za usługę zarejestrowaną w ZWiK za wykonanie tabliczek oznaczeniowych sieci, w przypadku zlecenia ich wykonania do ZWiK.	1x oryg.	

Zakres dokumentów niezbędnych do przeglądu może wymagać uzupełnienia w zależności od rodzaju inwestycji oraz zmian w obowiązujących przepisach.

III. KANALIZACJA

1. WYMAGANIA JAKOŚCIOWE MATERIAŁÓW

Punkt dotyczy kanalizacji grawitacyjnej.

1.1. Sieci kanalizacji sanitarnej

Kanalizację sanitarną do $\varnothing$ 300mm włącznie należy projektować z rur kamionkowych kielichowych glazurowanych, z żeliwa sferoidalnego, rur litych PVC-U, rur litych z polipropylenu (PP) lub rur z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym z wypełniaczami mineralnymi.

Kanalizację sanitarną powyżej $\varnothing$ 300mm należy projektować z rur kamionkowych kielichowych glazurowanych, z żeliwa sferoidalnego, rur litych z polipropylenu (PP) lub rur z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym z wypełniaczami mineralnymi.

1.2. Sieci kanalizacji ogólnospławnej

Kanalizację ogólnospławną do $\varnothing$ 300mm włącznie należy projektować z rur kamionkowych kielichowych glazurowanych, z żeliwa sferoidalnego, rur litych PVC-U, rur litych z polipropylenu (PP) lub rur z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym z wypełniaczami mineralnymi.

Kanalizację ogólnospławną od $\varnothing$ 300mm do $\varnothing$ 600mm włącznie należy projektować z rur kamionkowych kielichowych glazurowanych, z żeliwa sferoidalnego lub rur z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym z wypełniaczami mineralnymi.

Kanalizację ogólnospławną powyżej $\varnothing$ 600mm należy projektować z rur kamionkowych kielichowych glazurowanych, z żeliwa sferoidalnego, z betonu, żelbetu, polimerobetonu dla kanałów o profilach specjalnych lub rur z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym z wypełniaczami mineralnymi.

1.3. Sieci kanalizacji deszczowej

Kanalizację deszczową do $\varnothing$ 300mm włącznie należy projektować z rur betonowych, żelbetowych, kamionkowych kielichowych glazurowanych, rur litych PVC-U lub rur polipropylenowych (PP).

Kanalizację deszczową od $\varnothing$ 300mm do $\varnothing$ 600mm włącznie należy projektować z rur betonowych, żelbetowych, kamionkowych kielichowych glazurowanych lub z rur polipropylenowych (PP).

Kanalizację deszczową powyżej $\varnothing$ 600mm należy projektować z rur betonowych, żelbetowych lub kamionkowych kielichowych glazurowanych.

2. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE

2.1. Rury kanalizacyjne z kamionki

Należy stosować co najmniej wewnątrz glazurowane z fabrycznie wmontowaną uszczelką produkowane zgodnie z PN-EN 295. Wytrzymałość rur powinna wynikać z obliczeń statycznych wykonanych przez projektanta lub producenta i zaakceptowanych przez projektanta.

Połączenia kielichowe ze zintegrowaną uszczelką elastomerową w kielichu (system połączeń F), lub ze zintegrowaną uszczelką poliuretanową lub gumowo-polistyrenową na końcu rury i wewnątrz kielicha (system połączeń C). Współczynnik chropowatości nie większy niż $k=0,05\text{mm}$, szczelność połączeń min 0,5 bara.

Połączenia ze ścianami studni betonowych za pomocą uszczelki lub króćców dostudziennych oraz króćców przystudziennych zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Połączenia ze studniami z tworzyw sztucznych za pomocą elementów przejściowych z tworzywa na kamionkę oraz króćców przystudziennych.

System musi obejmować kształtkę umożliwiającą wykonanie włączenia na tzw. "oczko" (siodółko) do kanału głównego. Zakres średnic włączenia DN150÷DN200.

2.2. Rury kanalizacyjne z betonu, żelbetu

Należy stosować cały system z betonu, żelbetu – rury bez stopki i kształtki o połączeniach kielichowych z gumową uszczelką klinową lub zintegrowaną (EPDM, NBR) montowaną fabrycznie, o wytrzymałości mechanicznej na zgniatanie min. 75kN/m, zgodnie z PN EN 1916:2005. Beton do produkcji systemu klasy min. C35/45, nasiąkliwość rur max.4% Połączenia z rurą betonową (tzw. „oczko”) za pomocą gumowych złącz rurowych z gumy syntetycznej o twardości 40 ± 5 IRHD lub poprzez przyłącze siodłowe.

2.3. Rury kanalizacyjne z żeliwa sferoidalnego

Należy stosować system rur i kształtek kołnierzowych lub kielichowych z żeliwa sferoidalnego zewnętrznie ocynkowane i z powłoką bitumiczną; wewnątrz z powłoką z cementu glinowego lub poliuretanową. Uszczelnienie rur za pomocą elastomerowej uszczelki. System rur i kształtek, powłoki wewnętrznej, uszczelki zgodne z EN 598+A1:2010.

2.4. Rury kanalizacyjne z polimerobetonu

Należy stosować rury zgodnie z PN-EN 14636-1:2009 o następujących parametrach:

- wytrzymałość materiału:
 - na ściskanie 80-150 [N/mm²],
 - na zginanie 18-25 [N/mm²],
 - na rozciąganie 10 [N/mm²].
- gęstość 2,3 g/cm³,
- odporność chemiczna pH 1-10,
- odporność na zarysowania po 100 000 obciążeń < 0,5 mm,

- chropowatość powierzchni wewnętrznej $< 0,1$ mm.

2.5. Rury kanalizacyjne z PVC-U

Należy stosować cały system z rur i kształtek o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową (EPDM, TPE), lite (o jednowarstwowej strukturze ścianki), o powierzchni zewnętrznej gładkiej, o sztywności obwodowej nominalnej min. 8kN/m^2 , zgodnie z PN EN 1401-1. System kształtek do średnicy $\varnothing 200\text{mm}$ (włącznie) – sztywność obwodowa minimum 4kN/m^2 ; powyżej tej średnicy - sztywność obwodowej 8kN/m^2 .

System musi obejmować kształtki przejściowe do połączeń z rurami z innych materiałów.

2.6. Rury kanalizacyjne z polipropylenu (PP)

Należy stosować kompletny system z rur i kształtek o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową. Stosować wyłącznie rury gładkie lite (o jednowarstwowej strukturze ścianki) z czystego polipropylenu zgodnie z PN EN 1852 o sztywności obwodowej min. SN10. W miejscach szczególnie obciążonych (torowiska, skrzyżowania głównych ulic, posadowienie kanałów bardzo płytko lub bardzo głęboko) stosować rury o sztywności obwodowej SN16.

System musi obejmować kształtki przejściowe do połączeń z rurami z innych materiałów.

2.7. Rury kanalizacyjne z żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym

Należy stosować cały system wykonany z rur i kształtek o kompozytowej strukturze ścianki rur i kształtek na bazie żywic poliestrowych i włókien szklanych z wypełniaczami mineralnymi o powierzchni zewnętrznej gładkiej, łączone za pomocą łączników typu mufowego z uszczelnieniem gumowym (EPDM, PUR). Sztywność obwodowa min. SN10.

System musi obejmować kształtki przejściowe do połączeń z rurami systemów innych materiałów.

Rury i kształtki zgodnie z PN-EN 14364, PN-ISO 25780.

2.8. Studnie kanalizacyjne

Należy stosować zgodnie z PN-EN 1917, w systemie prefabrykowanym, betonowe, żelbetowe, łączone na uszczelnienie z gumy syntetycznej. System musi składać się z elementów takich jak: kręgi betonowe, elementy przejściowe, płyty nastudzienne, zwężki, fundamenty z wykonanymi fabrycznie kinetami betonowymi lub z cegły pełnej klinkierowej i z przejściami szczelnymi dla rur kanalizacyjnych; pierścienie dystansowe betonowe lub z tworzyw sztucznych pod zwieńczenie studni. System z betonu klasy min. C35/45, nasiąkliwość poniżej 6%, mrozoodporny (F-50). Kręgi betonowe i fundamenty powinny być wyposażone fabrycznie w stopnie żłazowe. Dopuszcza się studnie jako monolityczne polimerobetonowe.

Dla kanału o przekroju powyżej 800mm stosować komory prefabrykowane z betonu o charakterystyce jak powyżej lub wg projektu budowlanego konstrukcyjnego.

Dla kanału o przekroju powyżej 800mm i budowanego wg systemu kanalizacji zewnętrznej na bazie żywic poliestrowych i włókien szklanych studnia kanalizacyjna ma stanowić monolit z kanałem przygotowany fabrycznie przez producenta jako kształtka, zakończony pod zwieńczeniem pierścieniem odciążającym i płytą nastudzienną z betonu o charakterystyce jak powyżej.

Studnie stawiane na istniejącym kanale – fundament z betonu jak powyżej, ściany fundamentowe z cegły klinkierowej pełnej, klasy min. 35, nasiąkliwość poniżej 6%, pozostałe elementy wg systemu jw. Kinetka kanału głównego i kinety boczne – wykonane z betonu klasy jw.

2.9. Wpusty

Osadnik należy projektować z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych, w tym element z otworem i przejściem szczelnym dla podłączenia przyłącza; beton klasy min. C35/45, nasiąkliwości max.4%, mrozoodporny. Średnica wewnętrzna osadnika min. 450mm.

Wpusty deszczowe włączone do kanalizacji ogólnospławnej na odpływie muszą mieć zamontowane syfony odwrócone łukiem do góry.

Maksymalna głębokość wpustu z osadnikiem 2,5m p.p.t., w tym osadniki o głębokości min. 0,5m.

2.10. Zwieńczenia

2.10.1. Zwieńczenia studni

Należy stosować zgodnie z PN-EN 124 z żeliwa sferoidalnego, szarego lub z wypełnieniem betonowym (beton klasy min. C35/45 zgodny z PN-EN 206-1), z elastomerową wkładką wygłuszającą. Średnica pokrywy wjazdu min $\varnothing$ 670 mm. Głębokość osadzenia pokrywy wjazdu w korpusie min. 50mm, z zabezpieczeniem przed obrotem, wysokość wjazdu 150 ± 10 mm.

W trasach i drogach szybkiego ruchu, w ulicach i drogach miejskich o dużym natężeniu ruchem z wyjątkiem ulic z nawierzchnią brukową i osiedlowych ciągów pieszo-jezdnym stosować wjazdy samopoziomujące zgodne z PN-EN 124 z żeliwa sferoidalnego, szarego lub z wypełnieniem betonowym z pierścieniem centrującym.

W ulicach i drogach stosować wjazdy kanałowe klasy D400. Regulację wysokościową wykonywać systemowymi pierścieniami dystansowymi betonowymi lub tworzywowymi.

2.10.2. Zwieńczenia wpustów

Należy stosować zgodnie z PN-EN 124 z żeliwa szarego, sferoidalnego lub z polimerobetonu. Głębokość osadzenia kratki wpustu w korpusie min. 50mm.

Wpusty uliczne kołnierzowe klasy D400 o wymiarach 620x420mm mocowane luźno i na zawiasie.

Wpusty uliczne kołnierzone bez kołnierza z jednej strony do zabudowy przy krawężniku klasy D400 o wymiarze 620x420mm mocowane luźno i na zawiasie.

Regulacje wysokościową wykonywać systemowymi pierścieniami dystansowymi betonowymi lub tworzywowymi.

2.11. Włączenie do kanałów

Włączenie do istniejących kanałów poprzez studnię kanalizacyjną, za pomocą trójnika lub na tzw. „oczko”. Nawiert otworu („oczko”) do kanału wykonać wiertnicą z wiertłem koronowym i zastosować uszczelnienie gumowe rurowe lub zamontować przyłączy siodłowe (kształtki zgodnie z systemem jak dla całej projektowanej sieci kanalizacyjnej).

Włączenie „na oczko” do kanałów po renowacji wymagają indywidualnego rozwiązania i uzgodnienia.

Uwaga!

Kanalizacja wykonywana metodą bezwykopową lub poddawana renowacji wymaga opracowania odrębnego projektu budowlanego lub projektu renowacji, który podlega indywidualnemu uzgodnieniu ze ZWiK zarówno w zakresie technologii wykonania jak i doboru materiałów.

3. WYMAGANIA DO PRZEPOMPOWNI BEZOBSŁUGOWYCH

Przed przystąpieniem do projektowania zasilania i sterowania szczegóły należy uzgodnić w Wydziale Mechaniczno-Energetycznym ZWiK.

3.1. Wytyczne do projektowania bezobsługowej przepompowni ścieków

- Wybór rodzaju przepompowni należy przedstawić i każdorazowo uzgodnić w ZWiK na wstępnym etapie projektowania.
- Przed przepompownią na rurociągu grawitacyjnym przewidzieć studnię osadnikową. Przed studnią osadnikową i za zbiornikiem przepompowni zaprojektować zasuwy odcinające z wyprowadzeniem wrzeciona zasuwy do poziomu terenu. Wrzeciona i trzpienie zasuwy zabezpieczyć przed dostawaniem się nieczystości. Teren przepompowni powinien być ogrodzony. Należy również wykonać bitumiczną drogę dojazdową dla umożliwienia wykonywania prac serwisowych w przepompowni przez ciężkie pojazdy specjalistyczne o maksymalnej masie całkowitej 40T. Szerokość bramy wjazdowej na teren przepompowni powinna wynosić nie mniej niż 3,5m.
- Technologia pracy przepompowni powinna umożliwiać jej użytkowanie przy projektowanym i docelowym (prognozowanym) zrzućcie ścieków na podstawie bilansu ścieków opracowanego przez projektanta. Bilans ścieków w zlewni projektowanej przepompowni musi być poparty danymi o ilości ludności zamieszkującej daną zlewnię (np. z BPPM).
- Założenia przyjęte do obliczeń oraz wyniki, wykonane przez projektanta:
 - liczba mieszkańców w zlewni w czasie projektowania i na lata następne (prognozowana liczba mieszkańców),

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA I WYKONAWSTWA URZĄDZEŃ WOD.-KAN. WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI

Niniejsze opracowanie jest własnością ZWiK Sp. z o.o. w Szczecinie. Wszelkie prawa zastrzeżone.

- współczynniki nierównomierności dobowej i godzinowej oraz procentową ilość wód przypadkowych,
 - pojemność czynna zbiornika przepompowni uwzględniająca wydajności pompy i napływ ścieków tak, aby była zapewniona w ciągu doby co najmniej trzykrotna wymiana ścieków w rurociągu tłocznym (w proj. obliczyć pojemność czynną zbiornika),
 - ilość załączeń pomp (pompy) w ciągu godziny (ilość cykli) oraz czas pracy pompy (długość cyklu),
 - geometryczna wysokość podnoszenia pomp z dokładnym wyliczeniem strat liniowych i miejscowych w rurociągu tłocznym,
 - punkt pracy.
 - Przepompownie mają być wyposażone w zawory do płukania, które będą zlokalizowane wewnątrz przepompowni.
 - Wewnętrzne podesty robocze mają być zlokalizowane przy głębokościach studni min. 5m.
- Zaleca się dobór pomp o maksymalnej sprawności hydraulicznej. Na etapie projektu należy przedstawić wykres sprawności hydraulicznej (dla wirników typu otwartego sprawność min. 30%, dla wirników kanałowych min. 65%).
- Maksymalna godzinowa wydajność pompy lub pomp musi być większa od maksymalnego dopływu ścieków o 10% do 20%. Pojemność czynną komory czerpnej należy obliczyć z ilości cykli pracy jednej pompy w ciągu godziny. Zalecana ilość cykli $8 \div 12$ c/h. Do projektu należy załączyć obliczenia.
 - Obliczenia przepompowni i doboru pomp należy zamieścić w projekcie budowlanym i/lub wykonawczym. Obliczenia wykonać w sposób analityczny i zobrazować w sposób graficzny. Wymagana wersja w języku polskim.
 - Obiekt przepompowni należy wyposażyć w system wentylacji i zabezpieczyć przed wydostawaniem się odorów do atmosfery.
 - Instalacja wewnętrzna przepompowni oraz wszystkie konstrukcje i elementy stalowe zamontowane w komorze czerpnej muszą być wykonane ze stali kwasoodpornej.
 - Do zasuw i zaworów zwrotnych musi być zapewniony dostęp obsługi z poziomu terenu a dla przepompowni głębszych niż 5m z poziomu otwieranego pomostu roboczego z powierzchnią antypoślizgową. Przepompownie należy wyposażyć w drabinki zejściowe do dna przepompowni z wysuwaną przedłużką ponad poziom terenu.
 - Pomieszczenie przepompowni typu tłocznia powinno zapewniać swobodne i bezpieczne dojście do wykonywania czynności eksploatacyjnych.
 - Układ przepompowni i rurociągu tłocznego musi być tak zaprojektowany, aby zapewniona była prędkość samooczyszczania w rurociągu tłocznym na poziomie ok. 1 m/s.
 - W uzasadnionych przypadkach w porozumieniu ze ZWiK należy zaprojektować stację neutralizacji zapachów na terenie przepompowni ścieków
 - Część rysunkowa projektu musi zawierać:

- plan zagospodarowania terenu w skali 1:50 lub 1:100 wraz z przepompownią, usytuowaniem urządzeń na terenie działki, ogrodzeniem, utwardzoną drogą dojazdową, placem manewrowym, oświetleniem itd.
- rzut przepompowni w skali 1:50 lub 1:100
- przekrój przepompowni w skali 1:50 lub 1:100 z naniesionymi wszystkimi istotnymi informacjami np. rzędna poziom min., rzędna poziom max, rzędna poziomu alarmowego, rzędna dopływu, zestawienie urządzeń itd.
- trasę rurociągu tłocznego na planie zagospodarowania terenu w skali 1:500
- profil podłużny rurociągu tłocznego w skali 1:100/500
- schemat technologiczny (rysunek poglądowy-orientacyjny) projektowanego rurociągu tłocznego z wrysowanym uzbrojeniem, rzędnymi, długościami poszczególnych odcinków
- Dokumentacja przepompowni musi składać się z następujących części:
 - Część 1 – technologiczna,
 - Część 2 – budowlano-konstrukcyjna,
 - Część 3 – elektryczna i AKPiA,
 - Część 4 – plan zagospodarowania terenu przepompowni,
 - Część 5 – instrukcja rozruchu (w zakresie technologii i BHP),
 - Część 6 – instrukcja eksploatacji (w zakresie technologii, elektrycznym, BHP i AKPiA).

3.2. Dobór pomp

Ze względu na podpisane umowy serwisowe preferuje się pompy następujących producentów: GRUNDFOS, SULZER (ABS), XYLEN (FLYGT), KSB.

Rozruch pomp z silnikami powyżej 5,5kW odbywać się będzie poprzez softstarter z funkcją ograniczenia prądu rozruchowego.

Pompy o mocy powyżej 10kW muszą być wyposażone w czujnik wody w oleju i stojanie.

Pompy o mocy powyżej 100kW muszą być wyposażone w czujniki temperatury łożysk.

3.3. Zabezpieczenia pomp

Jako zabezpieczenie elektryczne silników pomp należy stosować zabezpieczenie zwarciorowe i przeciążeniowe w postaci wyłącznika silnikowego.

Stosując przekaźniki zalecane przez producenta pomp należy wykorzystać czujniki zamontowane w zespole pompowym (czujniki wody, temperatury stojana, temperatury łożysk itp.).

Pompy muszą być zabezpieczone przed pracą przy braku fazy lub niewłaściwą kolejnością faz.

3.4. Sterowanie pracą pomp

Sterowanie pomp należy zaprojektować w oparciu o sterownik PLC.

Wymagania dla sterowania:

- praca automatyczna w oparciu o pomiar ciągły poziomu i sygnalizatory pływakowe,
- praca ręczna z przycisków,
- praca naprzemienna z wyrównaniem czasu pracy pomp,
- w przypadku zastosowania softstartera wykorzystać funkcję łagodnego zatrzymania.

Szczegółowy opis sterowania zawarty jest w części dotyczącej AKPiA (pkt. IV).

3.5. Przepompownie

W przepompowniach ściekowych, gdzie może występować sedymentacja osadów, należy zastosować zawór mieszający lub inne urządzenie mieszające ścieki. Zawory zwrotne i odcinające muszą być dostępne z poziomu roboczego. Przepompownia powinna być wyposażona w kominki wentylacyjne. Nie stosować kominków stalowych.

3.6. Oświetlenie

Teren przepompowni należy oświetlić poprzez zamontowanie słupa oświetleniowego stalowego ocynkowanego o wysokości 5m na fundamencie betonowym z energooszczędną oprawą uliczną. Załączanie oświetlenia ręczne lub automatyczne za pomocą czujnika zmierzchowego.

3.7. Pomiary technologiczne

3.7.1. Pomiar poziomu ścieków

Jako pomiar poziomu należy zastosować przetworniki poziomu typu hydrostatycznego lub ultradźwiękowego pracujące w systemie dwuprzewodowym z sygnałem 4..20mA w standardowych zakresach. Dodatkowo należy zastosować pływakowe sygnalizatory poziomu wyposażone w zestyk przełączny, jako zabezpieczenie przed suchobiegiem i zbyt wysokim poziomem ścieków.

Przetworniki i sygnalizatory powinny być zamontowane poza strefą gromadzenia się osadów i w sposób umożliwiający demontaż z poziomu roboczego.

3.7.2. Pomiar przepływu

Do pomiaru przepływu ścieków w rurociągu tłocznym należy zastosować przepływomierz elektromagnetyczny o dokładności mierzonej 0,5. Czujnik przepływomierza o IP 68 należy zamontować w oddzielnej studni, która będzie zabezpieczona przed gromadzeniem się wody na dnie. Właz zabezpieczony zamkiem lub kłódką. Przetwornik przepływomierza o IP 67 zamontować w szafie sterowniczej, przystosowanej do zamontowania kłódki.

Pozostałe wymagania dotyczące przepływomierza opisano w Rozdziale II, pkt. 2.1. oraz pkt. 2.13.

3.8. Szafy sterownicze

3.8.1. Budowa

Szafka wewnętrzna zawierająca układy zasilająco-sterownicze musi być wykonana w klasie ochrony IP55 z tworzywa sztucznego, zabezpieczona przed wpływem wysokich i niskich temperatur powietrza (ogrzewanie załączane termostatem) i osłonięta zewnętrzną szafką ochronną.

Szafkę ochronną zewnętrzną wykonać jako wolnostojącą z cokołem z okienkiem rewizyjnym posadowioną na dopasowanym fundamencie betonowym. Wszystkie kable i przewody należy wprowadzić poprzez dławiki zarówno w obudowie wewnętrznej jak i zewnętrznej. Szafka ma być zlokalizowana poza dojazdem obsługowym dla sprzętu ciężkiego w sąsiedztwie komory pompowni frontem lub bokiem.

W celu umożliwienia podłączenia agregatu prądotwórczego na szafce po stronie zewnętrznej zamontować wtyk trójfazowy 3L+N+PE na obciążenie dobrane do mocy pomp. W przypadku obciążenia większego od 63A miejscem przyłączenia agregatu powinna być listwa zaciskowa wewnątrz szafki sterowniczej (lub w innej szafce).

Szafkę zewnętrzną wyposażać w zamek akceptowalny przez towarzystwo ubezpieczeniowe.

Wszystkie aparaty wewnątrz szafki muszą być opisane przy użyciu tych samych symboli i opisów, które występują w dokumentacji technicznej. Oznaczony powinien być element jak i miejsce jego zabudowy, np. płyta montażowa.

Wszystkie opisy muszą być sporządzone w języku polskim.

3.8.2. Wyposażenie szafek

- rozłącznik główny,
- zabezpieczenia elektryczne pomp,
- styczniki i softstartery,
- pomiar prądu pomp w jednej fazie,
- pomiar napięcia zasilania (woltomierz z wybierakiem),
- przełącznik wyboru sterowania dla każdej pompy,
- sygnalizacja świetlna pracy i awarii pomp,
- sygnalizacja świetlna suchobiegu i bardzo wysokiego poziomu,
- sygnalizacja świetlna obecności napięcia zasilającego,
- przekaźnik kontroli obecności i kolejności faz,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe,
- ogrzewanie z termostatem,
- gniazdo serwisowe 230V, 16A zabezpieczone wyłącznikiem różnicowoprądowym,
- czterobiegunowy przełącznik sieć – agregat (ew. w innej szafce),
- układ zasilania oświetlenia zewnętrznego (ew. w innej szafce),
- licznik godzin pracy pomp i ilości załączeń (można zrealizować na panelu operatorskim sterownika PLC),
- akustyczny i świetlny sygnalizator stanów alarmowych.

W przypadku braku miejsca w szafce sterowniczej, układy zasilania oświetlenia zewnętrznego, układ zasilania z agregatu prądotwórczego, gniazdo serwisowe 230VAC itp. należy zamontować w oddzielnej szafce z tworzywa sztucznego. Obydwie szafki wyposażać w zamknięcia uznawane przez towarzystwa ubezpieczeniowe.

3.9. Kable do przepompowni

Kable pomiędzy pompownią a szafką powinny być prowadzone w przepuście rurowym w linii prostej i w sposób umożliwiający łatwy montaż i demontaż pomp. Kable prowadzić poprzez szczelne przepusty uniemożliwiające przedostawanie się do szafki sterowniczej oparów ze zbiornika pompowni. Rury z kablami należy odpowietrzyć. Kable powiesić do stropu pompowni.

3.10. Sterowniki PLC

Szczegółowe wytyczne dotyczące AKPiA znajdują się w Rozdziale IV.

Część elektryczną (zasilanie, sterowanie, AKPiA) należy uzgodnić przed uzgodnieniem projektu branży sanitarnej.

3.11. Rurociągi tłoczne

- System rur i kształtek PEHD min. PN10, łączonych przez zgrzewanie doczołowe lub kształtki elektrooporowe; zgrzewanie wyłącznie zgrzewarkami automatycznymi; rurociąg oznakowany taśmą PE z wkładką stalową.
- System rur i kształtek kołnierзовych lub kielichowych z żeliwa sferoidalnego zewnętrznie ocynkowane i z powłoką bitumiczną; wewnątrz z powłoką z cementu glinowego lub poliuretanową; uszczelnienie rur za pomocą elastomerowej uszczelki; system rur i kształtek, powłoki wewnętrznej, uszczelki zgodne normą EN 598+A1:2010.
- Stosować średnicę min. De75mm PE.

3.12. Zbiorniki

Zbiorniki betonowe, polimerobetonowe, żelbetowe prefabrykowane, szczelne, zabezpieczone powłokami chemoodpornymi na działanie korozji kwasowej (siarkowodory).

Dopuszcza się zbiorniki z nienasyconych żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym o sztywności obwodowej nom. min. 5 kN/m^2 . Płyta fundamentowa z betonu połączona ze zbiornikiem w celu zabezpieczenia przed wyporem. Pokrywa zbiornika z materiału zbiornika lub żelbetowa z betonu jw. z włazami z tworzywa sztucznego.

Zbiorniki z PEHD dopuszcza się tylko w przypadku pompowni przydomowych.

Minimalna średnica zbiornika pompowego 1500mm.

Wszystkie pokrywy wykonane z tworzyw sztucznych odpornych na działanie związków siarki.

3.13. Armatura

- Armatura odcinająca – zasuwy nożowe ręczne,
- Armatura zwrotna – zawory kulowe, kula powleczone gumą. Materiał obudowy żeliwo min. GG 25 zabezpieczone powłoką ochronną,
- Zawór kulowy płuczący DN 50 z końcówką typu „storz” do płukania rurociągu zamontowany w górnej części rurociągu tłoczego w komorze pompowej.

3.14. Rurociągi technologiczne – orurowanie

Rury, kształtki, połączenia z armaturą na kołnierze, śruby z nakrętkami – stal kwasoodporna AISI316.

Rury grubości min.2,5mm, bez zgrzewów na kołnierze. Między kołnierzami uszczelki NBR.

3.15. Przepompownie obsługowe

Zastosowane rozwiązania materiałowe wymagają indywidualnego uzgodnienia ze ZWiK na etapie realizacji projektu budowlanego – wszystkie branże.

4. WYMAGANIA DODATKOWE DLA WYKONAWCÓW / INWESTORÓW SIECI I PRZYŁĄCZY KANALIZACYJNYCH

- Przed przystąpieniem do realizacji nowych sieci kanalizacyjnych należy powiadomić o tym ZWiK, z co najmniej 3-dniowym wyprzedzeniem.
- Kanalizację należy układać zgodnie z projektowanymi rzędnymi.
- Nowobudowane sieci kanalizacyjne i przyłącza należy zgłosić do przeglądu technicznego pozostawiając je w stanie odkrytym. Dopuszcza się przegląd odcinkami od studni do studni. Kanały i przyłącza wraz z gotowymi studniami wymagają przeglądu kamerą TV w stanie zakrytym. Przed dokonaniem przeglądu kamerą TV sieć musi być wyczyszczona hydrodynamicznie na koszt wykonawcy. Zgłoszenie do inspekcji dokonać na 7 dni przed terminem przeglądu załączając szkic polowy wraz z wykazem współrzędnych elementów sieci kanalizacyjnych.
- Przegląd techniczny sieci i przyłączy kanalizacyjnych winien się odbyć z udziałem przedstawiciela ZWiK.
- Wykonanie rozruchu technologicznego przepompowni ścieków oraz wykonanie próby szczelności rurociągów tłocznych należy dokonać w obecności upoważnionego pracownika ZWiK.
- Sprawdzenie regulacji zwieńczeń studni i wpustów w stosunku do nawierzchni jezdni lub rzędnych terenu, kontroli studni i wpustów, ZWiK wykonuje po zagospodarowaniu terenu i przedłożeniu dokumentacji powykonawczej.
- W przypadku, gdy kanalizacja jest układana w drogach bez nawierzchni docelowej, należy przewidzieć podbudowę betonową wg projektu budowlanego drogowego, co najmniej w strefie studni kanalizacyjnych i wpustów ulicznych, o wymiarach ca 2x2m. Wykonanie nawierzchni docelowej w późniejszym etapie budowy drogi podlega

uzgodnieniu i odbiorowi technicznemu przez ZWiK w zakresie regulacji zwieńczeń studni i wpustów. Koszty ewentualnej naprawy, wymiany uzbrojenia kanalizacyjnego ponosi Wykonawca / Inwestor.

- Kanały i przyłącza wyłączone z eksploatacji należy zdemontować wraz z uzbrojeniem lub zaślepić (zalać np. pianobetonem lub specjalną zaprawą cementową). Demontaż uzbrojenia (zwieńczenia wpustów i studni – złom) należy przekazać do ZWiK.
- Wszelkie prace na czynnych kanałach należących do ZWiK należy wykonywać pod nadzorem upoważnionych służb eksploatacyjnych, po wcześniejszym uzgodnieniu terminu oraz po uzyskaniu akceptacji zaproponowanego materiału.
- Geodezyjne pomiary powykonawcze należy wykonywać w odkrywkach terenowych przed zasypaniem.
- Operat geodezyjny powykonawczy powinien uwzględniać pomiary widocznych w odkrywkach terenowych odcinków obcego uzbrojenia krzyżującego się z wykonywaną kanalizacją. Kanały i przyłącza wyłączone z eksploatacji, a nie usunięte trwale z gruntu powinny być odrębnie wyeksponowane na mapie zasadniczej powykonawczej oraz oznaczone słowem „nieczynny”.
- W przypadku wykonywania przewiertów:
 - należy tak programować pilota głowicy, aby odczyty z jej przebiegu w gruncie rejestrowane były jako współrzędne i rzędne jej położenia,
 - w przypadku, gdy przebieg głowicy rejestrowany jest w układzie lokalnym, dane podlegają przeliczeniu przez geodetę na układ współrzędnych i poziom odniesienia właściwy dla mapy zasadniczej,
 - inwentaryzacja powykonawcza powinna zawierać współrzędne płaskie i rzędne wysokościowe punktu początkowego i końcowego trasy przewiertu oraz dokumentację rejestrującą przebieg głowicy sterowanej w przewiercie.

Uwaga!

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się odstępstwa, a projektant uzgadnia indywidualne rozwiązania ze ZWiK.

5. WYMAGANE DOKUMENTY DO PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO URZĄDZEŃ, SIECI I PRZYŁĄCZY KANALIZACYJNYCH

Lp.	Dokument	W przypadku budowy urządzeń: kanalizacyjnych		
		sieci	przyłącza	przepompowni i rurociągów tłocznych
1	Warunki ogólne i techniczne przyłączenia do sieci z aktualną datą ważności – do wglądu + kserokopia umowy na budowę sieci kanalizacyjnej (jeśli była zawarta)	1x kopia	1x kopia	1x kopia
2	Karta informacyjna przyłączenia do urządzeń wod.-kan. – do wypełnienia przez ZWiK	1x oryg.	1x oryg.	1x oryg.
3	Projekt budowlany i/lub wykonawczy – uzgodniony w ZWiK	1x oryg.	1x oryg.	1x oryg.
4	Decyzja o pozwoleniu na budowę / zgłoszenie robót	1x kopia		1x kopia
5	Stwierdzenie przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji w budownictwie + Zaświadczenie wydane przez właściwą izbę samorządu zawodowego o wpisie na listę jej członków z aktualnym terminem ważności	1x kopia		1x kopia
6	Rysunek powykonawczy w formie papierowej + wersja elektroniczna z lokalizacją tabliczek oznakowania sieci	1x oryg.		1x oryg. Pompowni i rurociągu tłoczego (wraz z profilem) z naniesionymi zmianami i poprawkami w branżach: technologicz. i elektr.
7	Mapa zasadnicza uzupełniona o inwentaryzację powykonawczą z potwierdzeniem MODGiK o przyjęciu do państwowego zasobu geodezyjnego W przypadku inwestycji realizowanych na zlecenie ZWiK dodatkowo 2 egz. Mapy dla Działu Inwestycji	1x oryg. + 1x kopia	1x oryg. + 1x kopia	2 kpl. – pompowni i terenu 2 kpl. – rurociągu tłoczego
8	Szkic geodezyjny polowy	1x oryg. + 1x kopia	1x oryg. + 1x kopia	1 kpl. – pompowni i terenu 1 kpl. – rurociągu tłoczego
9	Wykaz współrzędnych geodezyjnych punktów charakterystycznych w formie papierowej oraz zapisany na płycie CD w pliku tekstowym. Poniżej pięciu punktów dopuszcza się wykaz współrzędnych tylko w formie papierowej	1x oryg. + 1x kopia + płyta	1x oryg. + 1x kopia	1x oryg. + 1x kopia
10	Protokół próby szczelności rurociągu	1x kopia		1x kopia
11	Protokół z przeglądu sieci i przyłączy kamerą TV	1x kopia		
12	Protokół odbioru nawierzchni po robotach drogowych wystawiony przez ZDiTM	1x kopia		
13	Lista zgrzewów prowadzona na bieżąco do wglądu na budowie wraz z protokołami zgrzewów, które wypełnia zgrzewacz, dot. rur z PE – rurociągi tłoczne.	1x kopia		1x kopia
14	Dokumentacja techniczno-ruchowa pomp w języku polskim			1x oryg.
15	Dokumentacja techniczno-ruchowa układu sterowniczego przepompowni (sterownica) w języku polskim			1x oryg.
16	Dokumentacja odbiorcza zgodnie z „Wytocznymi do zintegrowanego systemu zarządzania i monitorowania gospodarki ściekowej”.			1x oryg.
17	Zestawienie wyposażenia, armatury, pomp i innych urządzeń z podaniem ich nr fabrycznych			1x oryg.
18	Karty gwarancyjne pomp, sterownic, armatury, pływaków			1x oryg.
19	Protokół rozruchu mechanicznego i hydraulicznego pomp (przepompowni) wykonany z udziałem producenta pomp i przedstawicieli ZWiK			1x oryg. + 1x kopia
20	Potwierdzenie protokółarne przeszkolenia pracowników obsługi ZWiK na stanowisku roboczym			1x oryg.
21	Instrukcja obsługi pomp, pompowni w języku polskim dostarczona przez producenta			1x oryg.
22	Sprawozdanie z rozruchu technologicznego przepompowni z udziałem pracowników ZWiK			1 x oryg.
23	Protokół pomiarów elektrycznych: - rezystancji izolacji przewodów i kabli - rezystancji uziemień - ciągłości przewodów ochronnych i wyrównawczych - skuteczności ochrony przeciw-porażeniowej			2 x oryg.
24	Protokół odbioru WLZ od operatora sieci energetycznej			1 x oryg.
25	Protokół OTS dotyczący układu pomiarowego energii elektrycznej (jeśli został zamontowany)			1 x oryg.
26	Instrukcja eksploatacji przepompowni ścieków			2 x oryg.

Zakres dokumentów niezbędnych do przeglądu może wymagać uzupełnienia w zależności od rodzaju inwestycji oraz zmian w obowiązujących przepisach.

IV. WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ I AUTOMATYKI (AKPiA)

1. WIADOMOŚCI OGÓLNE

Wytyczne opisane poniżej dotyczą przepompowni małych (do trzech pomp). W przypadku obiektów większych (pompowni ścieków, oczyszczalni) AKPiA a także algorytmy sterowania należy projektować indywidualnie w oparciu o wytyczne branży technologicznej.

Każdą z przepompowni należy wyposażyć w szafki sterownicze ze sterownikami PLC oraz niezbędnymi układami pomocniczymi. Programowalne sterowniki PLC, stanowiące główny element monitoringu na stacjach obiektowych będą zbierać oraz przetwarzać dane z punktów pomiarowych (tj. aparatury pomiarowej i sygnalizacyjnej) i przysyłać je (za pomocą systemu transmisji do systemu nadrzędnego w stacji dyspozytorskiej).

Poniżej wymieniono podstawowe elementy systemu AKPiA i monitoringu.

1.1. Szafki sterownicze

- zewnętrzna obudowa metalowa,
- wewnętrzna obudowa poliestrowa IP55,
- cokół z oknem rewizyjnym
- obwody siłowe dla pomp (zabezpieczenia, styczniki,)
- układy sterowania pompami,
- lokalna sygnalizacja pracy oraz awarii pomp,
- programowalny sterownik logiczny z oprogramowaniem aplikacyjnym,
- zasilacz 24V buforowy współpracujący z akumulatorami w celu podtrzymania zasilania sterownika na okres minimum 30 minut,
- grzejnik z termostatem,
- układy sterowania lokalnego pompami (przyciski, przełącznik wyboru sterowania, lampki sygnalizacyjne),
- układ kontroli zasilania elektrycznego,
- gniazdo serwisowe,
- listwy zaciskowe i osprzęt montażowy,
- wyłącznik krańcowy sygnalizacji otwarcia szafki,
- przełącznica i konwertery światłowodowe (ew. radiomodemy, karty GSM itp.).

1.2. Sterowniki PLC

Do sterowania i monitorowania pracy przepompowni należy zastosować sterowniki programowalne z panelem operatorskim (PLC).

Podstawowe cechy sterownika:

- graficzny wyświetlacz LCD o rozdzielczości 128x64 pikseli z regulowanym kontrastem i poziomem podświetlenia,

- dwa porty szeregowy (jeden konfigurowalny w opcjach RS232/485/422, drugi RS232/485) z możliwością uruchomienia na nich protokołów komunikacyjnych, w tym Modbus RTU Slave i Master,
- port Ethernet 10/100Mbps baseT w tym z protokołem Modbus TCP IP serwer,
- możliwość adresowania do 4096 sygnałów dyskretnych I/O i 1024 analogowych I/O,
- możliwość autokonfiguracji sterownika,
- wbudowane bloki PID z możliwością jednoczesnej pracy kilku pętli regulacji,
- operacje zmiennoprzecinkowe,
- zegar czasu rzeczywistego z podtrzymaniem bateryjnym,
- co najmniej dwa języki programowania: drabinkowy i lista instrukcji,
- wbudowana pamięć RAM i pamięć Flash dla przechowywania programu, konfiguracji i danych,
- przełącznik start/stop,
- program narzędziowy w języku polskim.

Zalecany przez ZWiK, ze względu na masowe użytkowanie (a więc względy serwisowe) sterownikiem jest Xle prod. Horner. W dyspozytorniach ZWiK stosowane są konwertery GPRS typu MT202 prod. Inventia. W przypadku korzystania z transmisji GPRS należy zastosować konwertery współpracujące z MT202.

1.3. Wyłączniki

Wyłączniki powinny spełniać wymagania PN-IEC 157, a ich prądy znamionowe powinny być co najmniej równe całkowitemu obciążeniu obwodu, który zabezpieczają. Miniaturowe wyłączniki powinny zawierać zabezpieczenia zwarciove oraz przeciążeniowe. Spodziewany prąd zwarciovy lub przeciążeniowy nie może przewyższać możliwości wyłącznika, a charakterystyki czasowo-prądowe powinny być dobrane w zależności od własności elektrycznych zabezpieczanego obwodu.

Miniaturowe wyłączniki powinny zapewnić podstawową ochronę przed dotykiem pośrednim.

Jeżeli wyłączniki zgrupowane są razem tworząc panel dystrybucji zasilania, to cała taka grupa powinna być wyposażona w rozłącznik.

Wyłączniki powinny być zamontowane na szynie DIN.

1.4. Konwertery sygnałów

Należy przewidzieć urządzenia dla galwanicznej separacji wejść/wyjść analogowych 4..20mA programowanych sterowników logicznych (PLC) od reszty instalacji. W tym celu należy zastosować separatory galwaniczne sygnałów prądowych 4..20mA/4..20mA z zasilaniem zewnętrznym 24V DC. Separatory te powinny zarazem stanowić źródło zasilania dla dwuprzewodowych przetworników obiektowych.

Separatory będą zamontowane wewnątrz szaf sterowniczych na szynie DIN.

1.5. Przekazniki pośredniczące

W celu galwanicznego odseparowania dwustanowych sygnałów WE/WY programowalnych sterowników logicznych od reszty instalacji, należy dostarczyć przekazniki pośredniczące. Przekazniki te powinny być wyposażone w LEDy wskazujące stan wzbudzenia cewki.

Przekazniki muszą być przystosowane do montażu na szynie DIN wewnątrz szaf sterowniczych.

1.6. Zasilacze i UPS (system bezprzerwowego zasilania)

Dostarczane zasilacze powinny być typu "z przetwarzaniem", 24V DC, 5A. Ponadto muszą posiadać zabezpieczenia przed przeciążeniem oraz wzrostem napięcia wyjściowego.

Programowane sterowniki logiczne (PLC), systemu sterowania powinny być zabezpieczone przed zanikiem zasilania przez UPSy. UPSy powinny być tak dobrane, aby umożliwić ciągłe zasilanie przez okres przynajmniej 30 minut od chwili awarii zasilania zasadniczego.

1.7. Obwody zasilania

Szafki sterownicze należy zasilac z rozdzielni (szafek elektrycznych), wyposażonych w urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej oraz układ przyłączy do agregatu. Sygnalizację obecności zasilania oraz pracy agregatu należy wprowadzić do szafki automatyki. Układ zasilania powinien składać się z bezpieczników topikowych, wyłącznika głównego, przekaznika kontroli zasilania oraz wyłącznika różnicowo-prądowego, z którego sygnał położenia jest przekazany do sterownika PLC.

Obwody zasilania pomp należy wyposażyć w styczniki i wyłączniki silnikowe.

Urządzenie należy tak dobrać, aby mogło być zasilane z sieci elektrycznej 230V AC, 50Hz. lub z 24V DC z pełnym zabezpieczeniem przed zmianą biegunowości źródła.

System powinien funkcjonować przy następujących zakresach zmian parametrów zasilania:

- od -12% do +10% napięcia nominalnego AC oraz wahania częstotliwości od 45Hz do 55Hz,
- od -12% do +10% napięcia nominalnego dla źródła prądu stałego 24V.

1.8. Identyfikacja obwodu

W przypadku różnych biegunowości wynikających z różnych źródeł, oprzewodowanie zostanie wykonane w określonych kolorach, w sposób następujący:

- Obwody zasilania (400V, 50Hz) – CZARNY,
- Pomocnicze obwody sterowania (wejścia PLC, 220V AC; alternatywa 24V DC) – BIAŁY,
- Obwody sygnalizacyjne (24V DC) – CZERWONY,
- Uziemienie – ŻÓŁTO-ZIELONE,
- Obwody zasilania urządzeń pomiarowych (240V, 50Hz) – SZARY,

- Obwód poza szafą (nieizolowany przez otwarcie głównego rozłącznika szafy) – POMARAŃCZOWY.

1.9. Wymagania odnośnie wejściowych i wyjściowych sygnałów cyfrowych

Akceptowane są dwa rodzaje sygnałów wejściowych i wyjściowych: 24V DC lub 230V AC. Stosowanie mieszanych sygnałów w pojedynczej instalacji jest niedopuszczalne.

1.10. Wymagania odnośnie wejściowych sygnałów analogowych

Sygnały wejścia: zakres 4-20mA przy impedancji wejściowej 250 Ω . Konwersja analogowo/cyfrowa będzie miała minimum 8-mio bitowy rozkład.

1.11. Wymagania odnośnie wyjściowych sygnałów analogowych

Sygnały wyjściowe będą miały zakres 4-20mA. Sygnał wyjścia będzie liniowo rósł wraz ze wzrostem wartości mierzonej.

Jeżeli rezystancja na obciążeniu portów wyjścia waha się pomiędzy 0 a 1000 Ω , parametry sygnału wyjścia nie zmieniają się o więcej niż 0,1% skali.

1.12. Kontrola dostępu

W celu kontroli dostępu do pompowni należy zastosować wyłączniki krańcowe na drzwiach zewnętrznych szafki sterowniczej oraz pod włazem przepompowni.

W przypadku konieczności otwarcia szafki lub włazu należy po otwarciu drzwi zewnętrznych wpisać na panelu operatorskim kod dostępu w celu identyfikacji użytkownika w centralnej dyspozytorni.

W przypadku nie wykonania powyższych czynności przy otwarciu włazu lub szafki sterowniczej sterownik PLC powinien uruchomić syrenę alarmową umieszczoną wewnątrz szafki.

2. STEROWANIE

Szafkę należy wyposażyć w układy sterowania ręcznego i automatycznego oraz odstawienia, których wybór odbywa się za pomocą przełącznika („1” – „0” – „2”).

2.1. Sterowanie ręczne

Po przekręceniu poz. „1” i załączeniu pompa pracuje w sposób ciągły. Wyłączenie następuje po przekręceniu przełącznika w poz. „0” lub awaryjnie gdy ścieki w przepompowni osiągną poziom „suchobieg”, wówczas pływak położony najniżej wyłączy pracujące pompy.

2.2. Odstawienie

Przekręcenie przełącznika danej pompy w położenie „0” powoduje brak możliwości załączenia pompy do pracy.

2.3. Sterowanie automatyczne

Należy wybrać przełącznikiem danej pompy pozycję „2”.

Wybrana pompa będzie pracowała automatycznie w dwóch trybach pracy:

- podstawowym: poprzez sterownik PLC znajdujący się w szafce sterowniczej,
- awaryjnym: poprzez sygnalizatory „MAX” – „MIN” (w przypadku awarii sterownika).

Sterowanie odbywa się w oparciu o sygnał z pomiaru poziomu ścieków sondą hydrostatyczną, z której sygnał wprowadzić należy do sterownika PLC. Dodatkowo należy zastosować dwa dodatkowe sygnalizatory pływakowe, które pełnią funkcję zabezpieczającą na wypadek awarii pomiaru poziomu lub sterownika PLC.

2.4. Algorytm sterowania automatycznego

Sterowanie automatyczne powinno być realizowane w oparciu o następujące zasady:

- Poziomy robocze załączenia/wyłączenia pomp ustalone zostaną programowo na podstawie sygnału pomiarowego z sondy hydrostatycznej umieszczonej w przepompowni.
- Jeżeli poziom w przepompowni wzrośnie powyżej poziomu „start 1” sterownik załącza jedną pompę, powyżej poziomu „start 2” załączana jest druga pompa. Poziom „stop” wyłącza obie pompy.
- Sterownik załącza pompy naprzemiennie.
- Sterownik powinien realizować algorytm zbliżonego czasu pracy wszystkich pomp.
- W celu zabezpieczenia pomp przed przekroczeniem dopuszczalnej liczby rozruchów (12 roz./godz.) ponowne załączenie danej pompy w trybie automatycznym poprzez sygnalizator „start 1” jest możliwy, jeżeli od poprzedniego załączenia upłynęły co najmniej 4 minuty. Czas ten liczony jest oddzielnie dla każdej pompy.
- Powyższe ograniczenie przestaje obowiązywać powyżej poziomu „start 2”.
- W trybie pracy automatycznej nie jest możliwe jednoczesne załączenie dwóch pomp. Po załączeniu jednej z pomp następuje kilkunastosekundowa przerwa, po której sterownik załączy drugą pompę.
- Jeżeli ścieki w przepompowni osiągną poziom maksymalny zostaje uruchomione sterowanie automatyczne-awaryjne działające zwykle na wypadek awarii sterownika. W tej sytuacji zostaje uruchomiona pompa nr 1 i po kilkunastu sekundach pompa nr 2 – następuje wypompowanie aż do poziomu „suchobiegu”.
- Lampka sygnalizacyjna „poziom maksymalny” świeci się na czerwono aż do zaświecenia lampki „suchobiegu”.
- Parametry pracy przepompowni np. czas pracy powinny być wyświetlane na panelu operatorskim umieszczonym na drzwiach wewnętrznych.
- Sterownik musi realizować zabezpieczenie pracy pomp przy wystąpieniu stanów awaryjnych w pompach, pompowniach, i w zasilaniu pompowni (zanik fazy).

3. FORMAT OPROGRAMOWANIA STEROWNIKÓW

Sterowniki na poszczególnych przepompowniach będą miały swój indywidualny numer identyfikacyjny, ale zmienne sterujące oraz przekazywane do wizualizacji muszą być zorganizowane zgodnie z mapą pamięci.

3.1. Wartości analogowe

Wartości analogowe są widziane na wejściach i wyjściach fizycznych sterownika jako wartości fizyczne (najczęściej prądowe 4-20mA lub napięciowe), w sterowniku wielkości te powinny zostać przepisane do odpowiednich rejestrów wewnętrznych, pod którymi będą przeliczane, przetwarzane, a następnie przesyłane do wizualizacji. Np. dla pomiaru poziomu czujnik podłącza się do wejścia fizycznego AI1, natomiast w sterowniku wartość przekazywana jest do rejestru R1.

Mapa pamięci zawiera trzy kolumny, w których są zawarte zależności pomiędzy sygnałem fizycznym (prąd/napięcie), wartością wewnętrzną w sterowniku i zakresem fizycznym mierzonej wielkości.

3.2. Wejścia analogowe

Wartość fizyczna we/wy jest to wartość, jaka jest dostarczana do sterownika z urządzeń zewnętrznych, najczęściej będzie to sygnał prądowy w zakresie 4-20mA.

Zakres pomiarowy w jednostkach sterownika – w kolumnie należy podać minimalną i maksymalną wartość widzianą w sterowniku mierzonej wielkości. Przedział między minimalną a maksymalną wartością jest uzależniony od rozdzielczości wejść analogowych zastosowanego modułu sterownika. Kolumna ma za zadanie ułatwić przeliczenie jak zmierzona wartość fizyczna jest widziana w jednostkach sterownikowych. Dla przykładu dla modułu wejściowego 15 bitowego, dla 4mA odpowiada wartość 0 w sterowniku, natomiast dla 20mA odpowiada wartość 32 000.

Zakres fizyczny – określa fizyczną wartość zmierzonej wielkości, a więc przeliczenie zmierzonego sygnału na wartość rozumianą dla operatora, np. poziom w metrach. Kolumna ma zawierać wartość minimalną i maksymalną mierzonej wielkości, co ułatwi przeskalowanie.

3.3. Wyjścia analogowe

Wyjścia analogowe – tak samo jak wejścia analogowe powinny być przetwarzane w sterowniku na zmienne wewnętrzne wg tabeli, a potem wysyłane na fizyczne wyjścia. Tak jak dla wejść analogowych mapa pamięci zawiera trzy kolumny, w których są zawarte zależności pomiędzy sygnałem fizycznym we/wy, wartością wewnętrzną w sterowniku i zakresem fizycznym mierzonej wielkości.

Wartość fizyczna we/wy jest to wartość, jaka jest wygenerowana na fizycznym wyjściu sterownika, jest ona przekazywana do urządzeń zewnętrznych, najczęściej będzie to sygnał prądowy w zakresie 4 – 20mA.

Zakres pomiarowy w jednostkach sterownika – w kolumnie należy podać minimalną i maksymalną wartość realizowaną w sterowniku wypracowywanej wielkości. Przedział między minimalną a maksymalną wartością jest uzależniony od rozdzielczości wyjść analogowych zastosowanego modułu sterownika. Kolumna ma za zadanie ułatwić przeliczenie jak wypracowana wartość w sterowniku jest widziana na jego wyjściach.

Dla przykładu dla modułu wyjściowego 15 bitowego dla 0 w sterowniku odpowiada wartość 4mA na wyjściu fizycznym, natomiast wartości 32 000 odpowiada 20mA.

Zakres fizyczny – określa fizyczną wartość ustawianej wielkości, a więc przeliczenie wypracowanej wartości w jednostkach sterownika na wartość rozumianą dla operatora, np. zadawanie obrotów w jednostce liczba obrotów/czas. Kolumna ma zawierać wartość minimalną i maksymalną zadawanej wielkości.

3.4. Wartości dyskretne

Wartości dyskretne można podzielić na trzy rodzaje: wejścia, wyjścia, sygnały wewnętrzne (wypracowane przez logikę sterownika).

W sterownikach jest obszar pamięci przeznaczony na obsługę wejść i wyjść fizycznych, z tym, że obszar ten jest większy niż liczba fizycznych wejść i wyjść, a niewykorzystany obszar pamięci można wykorzystać jako zmienne wewnętrzne w obszarze pamięci Q. Fizyczne wejścia i wyjścia będą odwzorowane w pamięci wewnętrznej sterownika, tzn. będą wykorzystywane w logice sterownika i wysyłane do wizualizacji jako zmienne wewnętrzne. Dzięki temu dla ujednolicenia wszystkie dyskretne wejścia i wyjścia fizyczne oraz sygnały wewnętrzne będą odwzorowywane w sterowniku w obszarze pamięci typu Q od wartości 101, czyli od Q101. W konwencji adresacji Modbus jest to obszar od wartości 100. Np. sygnał poziomu „MAX” od sygnalizatora pływakowego podłączony będzie do wejścia fizycznego I1, a w programie sterownika należy przepisać go do komórki pamięci o adresie Q101 (zmienna wewnętrzna), natomiast w oprogramowaniu SCADA w protokole Modbus będzie on widziany pod adresem 101.

3.5. Organizacja mapy pamięci sterowników

Poniżej zaproponowano konwencję organizowania mapy pamięci sterowników.

Nie opisuje ona algorytmu sterowań w poszczególnych pompowniach ani sposobu ich oprogramowania. Zalecane jest aby programiści wykonujące aplikacje PLC zastosowali się do zaproponowanego sposobu adresowania sterownika. Pozwoli to na szybkie uruchomienie wizualizacji pracy pompowni w stacji operatorskiej w centralnej dyspozytorni.

3.6. Przepompownie małe

Mapa pamięci dla przepompowni „małych” uwzględnia trzy pompy, w przypadku przepompowni z mniejszą ilością pomp należy zostawić wolne adresy od pomp nieistniejących.

3.7. Mapa pamięci zmiennych analogowych wejściowych i wyjściowych

Wejście/ wyjście fizyczne w sterowniku	Adres wewnętrzny w pamięci sterownika	Adres w protokole Modbus	Opis zmiennej	Wartość fizyczna we/wy*	Zakres w jednostkach sterownika **	Zakres fizyczny ***
1	2	3	4	5	6	7
Wejścia analogowe						
A1	R1		Pomiar poziomu	4 – 20mA	Min – Max	Min – Max
A2	R2		Pomiar prądu pompy 1	4 – 20mA	Min – Max	Min – Max
A3	R3		Pomiar prądu pompy 2	4 – 20mA	Min – Max	Min – Max

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA I WYKONAWSTWA URZĄDZEŃ WOD.-KAN. WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI

Niniejsze opracowanie jest własnością ZWiK Sp. z o.o. w Szczecinie. Wszelkie prawa zastrzeżone.

A14	R4		Pomiar prądu pompy 3	4 – 20mA	Min – Max	Min – Max
A15	R5		Pomiar przepływu	4 – 20mA	Min – Max	Min – Max
A16	R6		Rezerwa	4 – 20mA	Min – Max	Min – Max
Wyjścia analogowe						
AQ1	R101		Do wykorzystania	4 – 20mA	Min – Max	Min – Max
AQ2	R102		Do wykorzystania	4 – 20mA	Min – Max	Min – Max
AQ3	R103		Do wykorzystania	4 – 20mA	Min – Max	Min – Max
AQ4	R104		Do wykorzystania	4 – 20mA	Min – Max	Min – Max
Zmienne logiczne						
	R201		Suma przepływu za dobę			
	R203		Suma przepływu od początku miesiąca			
	R205		Suma przepływu od początku roku			
	R207		Suma przepływu całkowita			
	R209		Licznik pracy pompy 1			
	R211		Licznik pracy pompy 2			
	R213		Licznik pracy pompy 3			
	R215		Licznik załączeń pompy 1			
	R217		Licznik załączeń pompy 2			
	R219		Licznik załączeń pompy 3			
	R221-R300		Rezerwa			

Uwagi:

AI1 – wejście analogowe sterownika o nr 1,

AQ1 – wyjścia analogowe sterownika o nr 1,

R – rejestry wewnętrzne sterownika.

▪ Kolumny niezmiennicze:

[1] – wejście/wyjście fizyczne w sterowniku,

[2] – adres wewnętrzny w pamięci sterownika,

[4] – opis zmiennej.

▪ Kolumny, które należy wypełnić indywidualnie:

[5] – *Wartość fizyczna we/wy – podać wartość minimalną i maksymalną, zaleca się moduły prądowe 4-20mA,

[6] – **Zakres w jednostkach sterownika – zakres uzależniony od rozdzielczości wejść analogowych sterownika, podać wartość minimalną i maksymalną,

[7] – ***Zakres fizyczny – zakres wartości fizycznej reprezentowanej w jednostkach wielkości rzeczywistych (np. poziom w metrach), podać wartość minimalną i maksymalną.

▪ Pola „Rezerwa” należy wypełnić w przypadku zastosowania:

– dodatkowych wejść/wyjść,

– dodatkowych zmiennych wewnętrznych, które będą przekazywane do wizualizacji.

Ze względu na możliwość wystąpienia dużych wartości przepływów należy uwzględnić zmienne typu DINT, które zajmują po dwa rejestry w pamięci sterownika.

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA I WYKONAWSTWA URZĄDZEŃ WOD.-KAN. WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI

Niniejsze opracowanie jest własnością ZWiK Sp. z o.o. w Szczecinie. Wszelkie prawa zastrzeżone.

3.8. Mapa pamięci zmiennych dyskretnych wyjściowych

Nr fizyczny wejścia	Rodzaj sygnału	Adres w pamięci sterownika	Adres w protokole Modbus	Opis zmiennej	Stan aktywny
1	2	3	4	5	6
I ...	wejście	Q101	101	Sygnalizacja poziomu „MAX”	ON
I ...	wejście	Q102	102	Sygnalizacja poziomu „SUCHOBIEG”	ON
I ...	wejście	Q103	103	Sygnalizacja zaniku zasilania	ON
I ...	wejście	Q104	104	Sygnalizacja zasilania z agregatu	ON
I ...	wejście	Q105	105	Sygnalizacja braku zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego	ON
I ...	wejście	Q106	106	Sygnalizacja otwarcia włącznika do przepompowni	ON
I ...	wejście	Q107	107	Sygnalizacja otwarcia drzwi szafki sterowniczej	ON
M ...	logiczny	Q108	108	Człowiek na obiekcie	ON
		Q109-Q110	109-110	Rezerwa	
				Pompa 1	
I ...	wejście	Q121	121	▪ Sterowanie automatyczne	ON/OFF
I ...	wejście	Q122	122	▪ Sterowanie lokalne(odstawienie)	ON/OFF
M ...	logiczny	Q123	123	▪ Sterowanie zdalne	ON
I ...	wejście	Q124	124	▪ Praca pompy	ON
I ...	wejście	Q125	125	▪ Awaria: przeciążenie	OFF
I ...	wejście	Q126	126	▪ Awaria: przegrzanie	OFF
I ...	wejście	Q127	127	▪ Awaria: przeciek	OFF
		Q128	128	▪ Rezerwa –	
		Q129	129	▪ Rezerwa –	
I ...	wejście	Q130	130	▪ Awaria: praca – mały przepływ	OFF
M ...	logiczny	Q131	131	▪ Awaria: start – brak potwierdzenia	OFF
M ...	logiczny	Q132	132	▪ Awaria: praca – duży prąd >Imax	OFF
M ...	logiczny	Q133	133	▪ Awaria: praca – mały prąd <Imin	OFF
M ...	logiczny	Q134	134	▪ Gotowość do pracy (brak awarii)	OFF
M ...	logiczny	Q135	135	▪ Rezerwa	ON
		Q136	136	▪ Rezerwa	
		Q137	137	▪ Rezerwa	
		Q141-Q160	141-160	Pompa 2	
		Q161-Q180	161-180	Pompa 3	
		Q181-Q190	181-118	Rezerwa	

Uwagi:

I ... – oznacza kolejne wejście fizyczne sterownika nadane przez projektanta,

M ... – oznacza kolejną zmienną wewnętrzną nadaną przez projektanta,

- Pompy 2 i 3 mają sygnały analogiczne jak Pompa 1,
- Awarie są aktywne sygnałem OFF (0),
- Pola „Rezerwa” należy wypełnić w przypadku zastosowania dodatkowych wejść, wartość ich będzie uzależniona od sposobu wykorzystania.

3.9. Mapa pamięci zmiennych dyskretnych wejściowych

Nr fizyczny wyjścia	Rodzaj sygnału	Adres w pamięci sterownika	Adres w protokole Modbus	Opis zmiennej	Stan aktywny
1	2	3	4	5	6
Q1	wyjście	Q201	201	Załączenie pompy 1	ON
Q2	wyjście	Q202	202	Załączenie pompy 2	ON
Q3	wyjście	Q203	203	Załączenie pompy 3	ON
Q4	wyjście	Q204	204	Alarm akustyczny	ON
	wyjście	Q205-Q208	205-208	Rezerwa	

Uwagi:

Q1 – wyjście dyskretne sterownika o nr 1,

Q 201 – adres w pamięci sterownika o nr 201,

- Awarie są aktywne sygnałem OFF (0),
- Pola „Rezerwa” należy wypełnić w przypadku zastosowania dodatkowych wyjść, wartość ich będzie uzależniona od sposobu wykorzystania.

3.10. Obiekty duże

W przypadku wykonywania oprogramowania aplikacyjnego do sterowników w obiektach dużych takich jak oczyszczalnie, pompownie z większą ilością pomp, napędów, dodatkowymi sygnałami analogowymi i cyfrowymi, zmiennymi wewnętrznymi generowanymi na potrzeby aplikacji narzucanie konwencji opisu mapy pamięci jest niemożliwe i bezcelowe.

Dostarczenie przez programistów tabel określonych w załącznikach, dostarczenie oprogramowania aplikacyjnego oraz nadanie właściwego adresu IP dla poszczególnych placówek pozwoli na skuteczne wykonanie aplikacji w programie SCADA.

4. SPOSÓB TRANSMISJI

Standardem w ZWiK jest komunikacja w protokole Modbus (szeregowy (RTU) i ethernet'owy (TCP/IP)), dlatego sterowniki zastosowane w przepompowniach muszą obsługiwać ten protokół. Mapa pamięci będzie odnosić się także do adresacji w protokole Modbus (szeregowy i Ethernet'owy mają taką samą konwencję adresowania zmiennych).

Z poziomu wizualizacji można zastosować Modbus Master standardowy (5 znaków) lub rozszerzony (6 znaków).

Poniżej zamieszczono zestawienie obszarów pamięci wykorzystywanych w sterownikach na pompowniach i ich odnośniki w protokole Modbus Master, z jakich należy korzystać w oprogramowaniu SCADA (np. InTouch, iFiX, Proficy) do komunikacji ze sterownikami.

Adres w sterowniku	Modbus Master standardowy (5 znaków)	Modbus Master rozszerzony (6 znaków)	Komenda
1	2	3	4
%Q1	00001	000001	Read/Force Coil
%R1*	43001	403001	Read/Preset Register
%R1**	-	410001	Read/ Preset Register
%R1***	40001	400001	Read/ Preset Register

Uwagi:

%Q1 – zmienna dyskretna w sterowniku z możliwością odczytu i zmiany,

% R1 – zmienna analogowa w sterowniku z możliwością odczytu i zmiany.

5. SCADA

Sygnały z wykonywanych przepompowni ścieków muszą zostać zaimplementowane przez wykonawcę w Zintegrowanym systemie zarządzania i monitorowania ścieków obejmującym wszystkie kluczowe obiekty związane z gospodarką kanalizacyjną w ZWiK.

W systemie mają być monitorowane i rejestrowane wszystkie niezbędne parametry technologiczne, takie jak ciśnienia, poziomy ścieków w przepompowniach, przepływy, informacje o stanie urządzeń (np. stan pracy, czas pracy, awarie pomp, zaniki zasilania, występowanie niebezpiecznych stężeń gazów). Ponadto system powinien monitorować przepompownie pod względem zabezpieczenia do nich dostępu.

Wykaz przekazywanych sygnałów z przepompowni do dyspozytorni:

- Pomiar wydajności pompowni z przepływomierzy,
- Pomiar poziomu ścieków w zbiornikach z istniejących sond hydrostatycznych i/lub czujników poziomów,
- Pomiar ciśnień na sieci,
- Sygnalizacja przekroczenia stężenia gazów niebezpiecznych,
- Sygnalizacja pracy pomp, napędów,
- Sygnalizacja awarii pomp, napędów,
- Pomiar czasu pracy pomp, liczby załączeń pomp,
- Pomiar obciążenia prądowego poszczególnych pomp,
- Sygnalizacja zaniku napięcia zasilającego,
- Sygnalizacja włamania, otwarcia drzwi, pokryw komory studni,
- Sygnalizacja obecności ludzi na obiektach,
- Sygnalizacja pracy agregatów prądotwórczych,
- Sygnalizacja pracy rozruszników, falowników,
- Stany łączników w rozdzielniach,

5.1. Sposób transmisji danych

Transmisja danych do dyspozytorni będzie odbywać się w następujący sposób:

- za pomocą istniejących światłowodów,
- za pomocą transmisji radiowej w oparciu o technologię GPRS lub o realizowanej za pomocą radiomodemów przemysłowych lub innych urządzeń bezprzewodowej transmisji danych przeznaczonych do przesyłania danych w środowisku miejskim (dostawa kart po stronie ZWiK).

6. DOKUMENTACJA ODBIOROWA

Wykaz dokumentacji odbiorowej, którą wykonawca powinien dostarczyć po wykonaniu instalacji AKPiA:

- Dokumentacja powykonawcza instalacji AKPiA,
- DTR urządzeń,
- Deklaracje zgodności, atesty,
- Instrukcja obsługi sterownika i panelu operatorskiego,
- Protokoły pomiarów,
- Oprogramowanie aplikacyjne sterownika z w wersji umożliwiającą jego edycję i zmiany, w wersji drabinkowej, z komentarzami i opisami zmiennych na CD,
- Wydruk oprogramowania sterownika w wersji drabinkowej (j.w),
- Tabele pamięci wejściowych, wyjściowych i wewnętrznych zmiennych analogowych w sterowniku wg załącznika nr 1,
- Tabele pamięci wejściowych, wyjściowych i wewnętrznych zmiennych dyskretnych w sterowniku wg załącznika nr 2,
- Schemat konfiguracji sterownika z numeracją modułów, numerami katalogowymi i podłączeniami sygnałów,
- Opisy wejść i wyjść fizycznych sterownika wg załącznika nr 3.

6.1. Załącznik nr 1

Tabele pamięci wejściowych, wyjściowych i wewnętrznych zmiennych analogowych w sterowniku.

Wejście/ wyjście fizyczne w sterowniku	Adres wewnętrzny w pamięci sterownika	Adres w protokole Modbus	Opis zmiennej	Wartość fizyczna we/wy*	Zakres w jednostkach sterownika **	Zakres fizyczny ***
1	2	3	4	5	6	7

6.2. Załącznik nr 2

Tabele pamięci wejściowych, wyjściowych i wewnętrznych zmiennych dyskretnych w sterowniku.

Nr fizyczny wejścia	Rodzaj sygnału	Adres w pamięci sterownika	Adres w protokole Modbus	Opis zmiennej	Stan aktywny
1	2	3	4	5	6

Nr fizyczny wejścia	Rodzaj sygnału	Adres w pamięci sterownika	Adres w protokole Modbus	Opis zmiennej	Stan aktywny
1	2	3	4	5	6

6.3. Załącznik nr 3

Opisy wejść i wyjść fizycznych sterownika.

Lp.	Nr wejścia fizycznego w sterowniku	Nr modułu sterownika	Adres wewnętrzny sterownika	Opis zmiennej	Uwagi
1	2	3	4	5	6

V. DANE KONTAKTOWE

Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Szczecinie

ul. Golisza 10
71-682 Szczecin

e-mail: zwik@zwik.szczecin.pl
www: zwik.szczecin.pl
fax: 91 42 21 258
tel. centrala: 91 44 26 200

Składanie wniosków o wydanie warunków technicznych na rozdział instalacji, zleceń na usługi wod.-kan.:

pn 7⁰⁰÷16⁰⁰, wt-pt 7⁰⁰÷15⁰⁰

Biuro Obsługi Klienta 91 42 56 729, 722 (sala BOK stanowisko nr 3, 4)

Składanie wniosków o wydanie warunków technicznych przyłączenia do urządzeń wod.-kan., o uzgodnienie projektów, lokalizacji obiektów:

pn 7⁰⁰÷16⁰⁰, wt-pt 7⁰⁰÷15⁰⁰

Biuro Obsługi Klienta 91 42 56 724, 725 (sala BOK stanowisko nr 2)

Składanie wniosków /zleceń o przeglądy techniczne przyłączy wod.-kan.:

pn 7⁰⁰÷16⁰⁰, wt-pt 7⁰⁰÷15⁰⁰

Biuro Obsługi Klienta 91 42 56 724 (sala BOK stanowisko nr 1)

Umawianie terminów przeglądów technicznych sieci wod-kan *:

pn-pt 7⁰⁰÷8⁰⁰, 14⁰⁰÷15⁰⁰

Wydział Sieci Wodociągowej

Rejon I 91 42 20 306
Rejon II 91 48 21 132
Rejon III 91 46 47 834

ul. Warcisława 29
al. Powstańców Wlkp. 60
ul. Wspólna 42

Wydział Gospodarki Sanitarnej

Rejon I 91 44 26 333
Rejon II 91 48 21 181
Rejon III 91 48 11 479

ul. 1-go Maja 37
ul. Zapadła 8
ul. Wspólna 41

Umawianie terminów planowych wyłączeń dopływu wody*:

pn-pt 7⁰⁰÷15⁰⁰ (zgłaszanie awarii 24h)

Pogotowie Wod.-Kan. 91 44 26 337
994

* tylko po uprzednim złożeniu wniosku/zlecenia w Biurze Obsługi Klienta.

VI. ZAWARCIE UMOWY

1. O DOSTARCZANIE WODY I ODPROWADZANIE ŚCIEKÓW (NA CZAS NIEOKREŚLONY)

1.1. Osoby fizyczne

Po dokonaniu przeglądu końcowego przyłączy wod.-kan. należy niezwłocznie zgłosić się do Biura Obsługi Klienta z:

- dowodem osobistym,
- dokumentem potwierdzającym tytuł prawny do dysponowania nieruchomością.

1.2. Osoby prawne

Osoby prawne winny wystąpić z wnioskiem do ZWiK o zawarcie umowy o dostawę wody i odprowadzanie ścieków (wniosek złożyć w kancelarii). Do wniosku należy dołączyć:

- dokument potwierdzający tytuł prawny do dysponowania nieruchomością,
- kserokopię aktualnego odpisu z Krajowego Rejestru Sądowego lub wydruku z Centralnej Ewidencji i Informacji o Działalności Gospodarczej (CEIDG),
- kserokopie zaświadczeń z nadania numeru NIP i REGON,
- kserokopie uchwały o powierzeniu zarządu – dotyczy Wspólnot Mieszkaniowych.

Wodomierz główny dostarcza i montuje nieodpłatnie ZWiK (nie dotyczy wodomierzy do pomiaru wody bezpowrotnie zużytej oraz wodomierzy na cele p.poż.).

2. O DOSTARCZANIE WODY NA CELE BUDOWLANE (NA CZAS OKREŚLONY)

2.1. Osoby fizyczne

Należy wystąpić z wnioskiem do Biura Obsługi Klienta o zawarcie umowy o dostarczanie wody na cele budowlane z:

- dowodem osobistym,
- dokumentem potwierdzającym tytuł prawny do dysponowania nieruchomością,
- szkic geodezyjny + wykaz współrzędnych mierzonych punktów.

2.2. Osoby prawne

Osoby prawne winny wystąpić z wnioskiem do ZWiK o zawarcie umowy o dostawę wody i odprowadzanie ścieków (wniosek złożyć w kancelarii). Do wniosku należy dołączyć:

- dokument potwierdzający tytuł prawny do dysponowania nieruchomością,
- kserokopię aktualnego odpisu z Krajowego Rejestru Sądowego lub wydruku z Centralnej Ewidencji i Informacji o Działalności Gospodarczej (CEIDG),
- kserokopie zaświadczeń z nadania numeru NIP i REGON,
- kserokopie uchwały o powierzeniu zarządu – dotyczy Wspólnot Mieszkaniowych,
- szkic geodezyjny + wykaz współrzędnych mierzonych punktów.

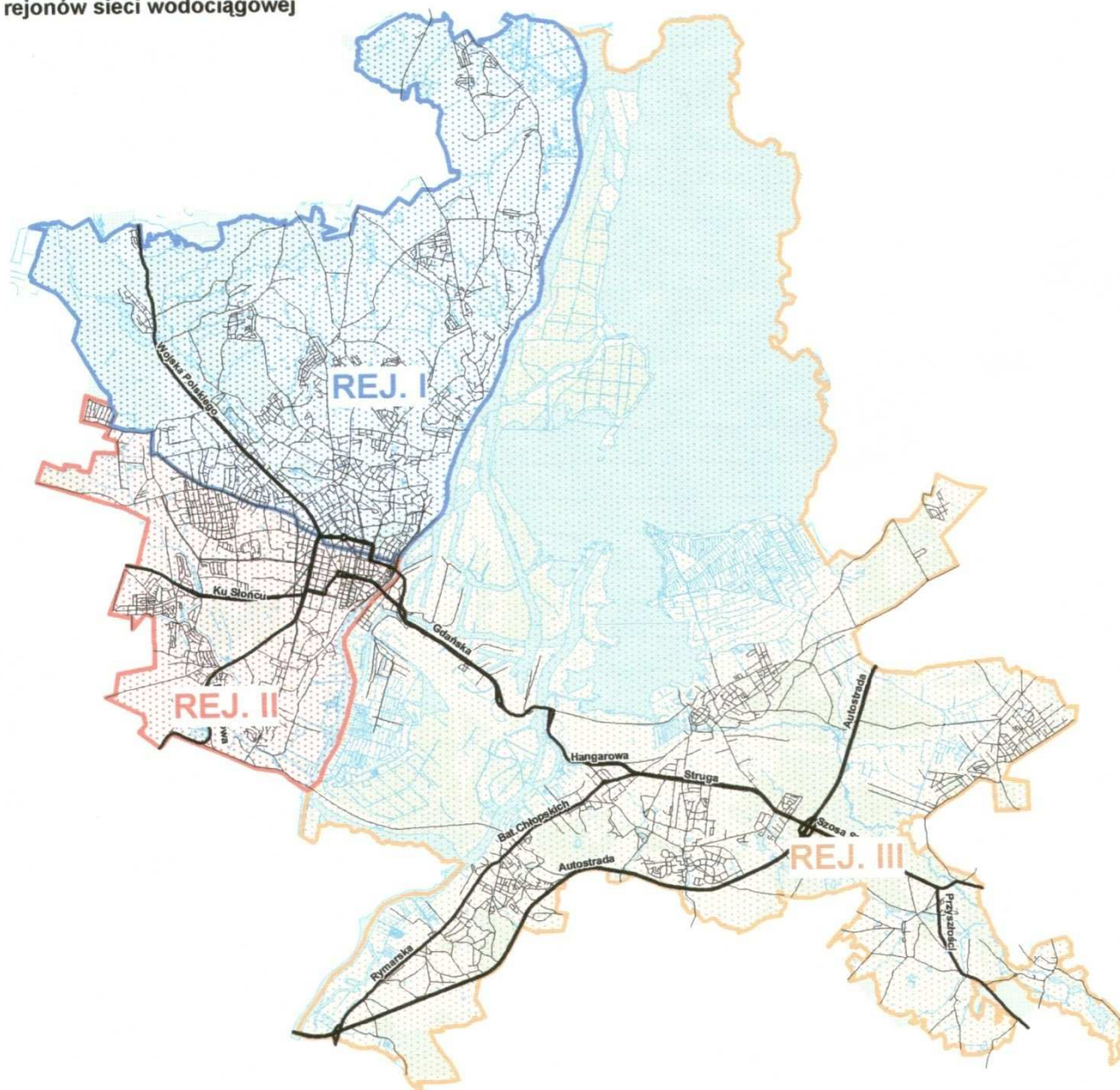
Wodomierz główny dostarcza i montuje nieodpłatnie ZWiK (nie dotyczy wodomierzy do pomiaru wody bezpowrotnie zużytej i wodomierzy na cele p.poż.).

Umowa zostaje zawarta na czas określony.

ZWIK sp. z o.o. Szczecin

Granice eksploatacji

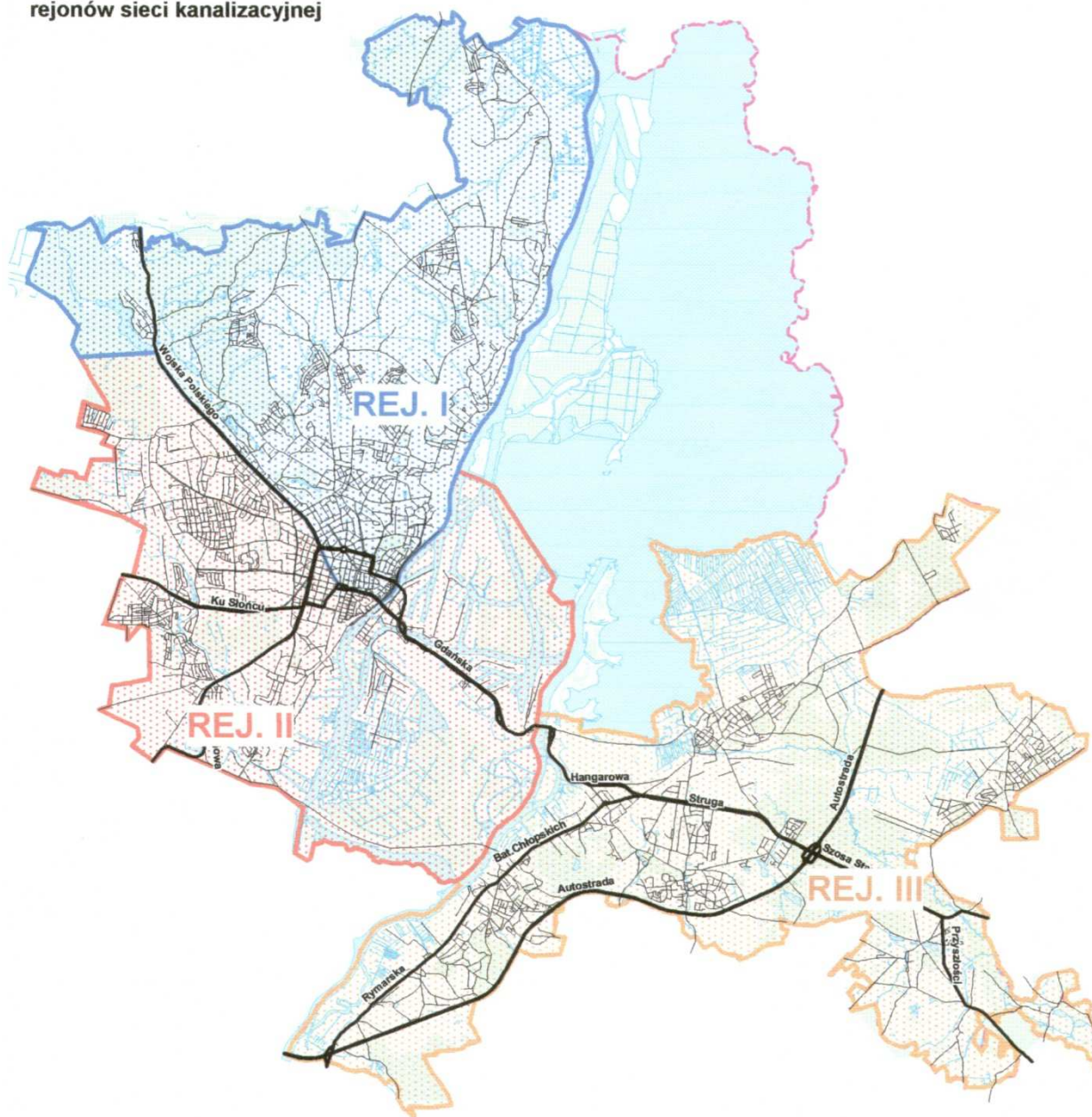
rejonów sieci wodociągowej



ZWIK sp. z o.o. Szczecin

Granice eksploatacji

rejonów sieci kanalizacyjnej



VII. WAŻNIEJSZE PRZEPISY I DOKUMENTY

1. AKTY PRAWNE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (JT Dz.U.2016.290 z późn. zm.);
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (JT Dz.U.2015.1422);
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U.2013.640).
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (JT Dz.U.2016.124 z późn. zm.);
5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U.1999.74.836 z późn. zm.);
6. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U.2000.63.735 z późn. zm.);
7. Rozporządzeniem Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2012.462 z późn. zm.);
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30 sierpnia 2004r. w sprawie warunków i trybu postępowania w sprawach rozbiórek nieużytkowanych lub niewykończonych obiektów budowlanych (Dz.U.2004.198.2043);
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U.2002.108.953 z późn. zm.);
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych przy których realizacji wymagane jest ustanowienie inspektora nadzoru (Dz.U.2001.138.1554);
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U.1995.25.133);
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 września 2014r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.2014.1278);
13. Rozporządzenie Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U.2012.463);
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.2003.120.1126);
15. Ustawa z dnia 11 sierpnia 2001r. o szczególnych zasadach odbudowy, remontu i rozbiórki obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku działań żywiołu (Dz.U.2001.84.906 z późn. zm.);
16. Ustawa z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (JT Dz.U.2014.1946);
17. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (JT Dz.U.2014.883 z późn. zm.);
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015r. w sprawie próbek wyrobów budowlanych wprowadzanych do obrotu lub udostępnianych na rynku krajowym (Dz.U.2015.2332);
19. Ustawa z dnia 12 września 2002r. o normalizacji (JT Dz.U.2015.1483);
20. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002r. w sprawie nadawania i wykorzystywania znaku zgodności z Polską Normą (Dz.U.2002.241.2077 z późn. zm.);
21. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności (JT Dz.U.2016.655 z późn. zm.);
22. Ustawa z dnia 17 maja 1989r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (JT Dz.U.2015.520 z późn. zm.);
23. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U.1993.96.437);
24. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U.1993.96.438);
25. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (JT Dz.U.2003.169.1650 z późn. zm.);
26. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U.2013.492);
27. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401);
28. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (JT Dz.U.2016.672 z późn. zm.);
29. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (JT Dz.U.2016.1987 z późn. zm.);
30. Ustawa z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (JT Dz.U.2016.353 z późn. zm.);
31. Ustawa z dnia 14 marca 1985r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej (JT Dz.U.2015.1412 z późn. zm.);
32. Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo wodne (JT Dz.U.2015.469 z późn. zm.);
33. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (JT Dz.U.2015.139 z późn. zm.);
34. Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006r. w sprawie sposobu realizacji obowiązku dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (JT Dz.U.2015.1757);

35. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.2010.109.719 z późn. zm.);
36. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie pożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.2009.124.1030 z późn. zm.);
37. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U.2015.2117 z późn. zm.);
38. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. o dozorze technicznym (JT Dz.U.2015.1125 z późn. zm.);
39. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 marca 2001r. w sprawie znaku dozoru technicznego (Dz.U.2001.30.346);
40. Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (JT Dz.U.2016.1440 z późn. zm.);
41. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (JT Dz.U.2012.1059 z późn. zm.);
42. Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (JT Dz.U.2016.778 z późn. zm.);
43. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003r. w sprawie sposobu ustalania wymagań dotyczących nowej zabudowy i zagospodarowania terenu w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (Dz.U.2003.164.1588);
44. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003r. w sprawie oznaczeń i nazewnictwa stosowanych decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego oraz decyzji o warunkach zabudowy (Dz.U.2003.164.1589);
45. Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997r. o gospodarce nieruchomościami (JT Dz.U.2016.2147 z późn. zm.);
46. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (JT Dz.U.2015.2164 z późn. zm.);
47. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U.2004.130.1389);
48. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (JT Dz.U.2013.1129);
49. Ustawa z dnia 14 czerwca 1960r. – Kodeks postępowania administracyjnego (JT Dz.U.2016.23 z późn. zm.);
50. Zarządzenie nr 54 Ministra Gospodarki Komunalnej z dnia 14 sierpnia 1963r. Tymczasowe wytyczne projektowania sieci przewodów podziemnych i nadziemnych w ulicach i placach miejskich Dz.Bud. nr 20, 1963r.;
51. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społ. z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz.U.2003.89.828 z późn. zm.).

2. NORMY

1	PN-B-01025:2004	Rysunek budowlany -- Oznaczenia graficzne na rysunkach architektoniczno-budowlanych	+
2	PN-B01027:2002	Rysunek budowlany -- Oznaczenia graficzne stosowane w projektach zagospodarowania działki lub terenu	+
3	PN-B01029:2000	Rysunek budowlany -- Zasady wymiarowania na rysunkach architektoniczno-budowlanych	+
4	PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacja -- Urządzenia i sieć zewnętrzna -- Oznaczenia graficzne	+
5	PN-B-10736:1999	Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania	+
6	PN-B-06050:1999	Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne	+
7	PN-EN 1295-1:2002	Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia -- Część 1: Wymagania ogólne	+
8	PN-EN 545:2010 - wersja angielska	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych -- Wymagania i metody badań	+
9	PN-EN 1092-2:1999	Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Kołnierze żeliwne	+
10	PN-EN 1563:2012	Odlewnictwo -- Żeliwo sferoidalne	+
11	PN-EN 558+A1:2012 - wersja angielska	Armatura przemysłowa -- Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych -- Armatura z oznaczeniem PN i klasy	+
12	PN-EN 12201-4:2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 4: Armatura	+
13	PN-EN 14628:2006 - wersja angielska	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego -- Zewnętrzne powłoki na rury z polietylenu -- Wymagania i metody badania	+
14	PN-EN 15189:2006 - wersja angielska	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego -- Zewnętrzne powłoki poliuretanowe na rurach -- Wymagania i metody badania	+
15	PN-EN 12842:2012 - wersja angielska	Kształtki z żeliwa sferoidalnego do systemów przewodowych z PVC-U lub PE -- Wymagania i metody badań	+

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA I WYKONAWSTWA URZĄDZEŃ WOD.-KAN. WRAZ Z PRZYLĄCZAMI

Niniejsze opracowanie jest własnością ZWiK Sp. z o.o. w Szczecinie. Wszelkie prawa zastrzeżone.

16	PN-EN 10088-1:2014 - wersja angielska	Stale odporne na korozję -- Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję	+
17	PN-EN 206:2014-04	Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność	+
18	PN-EN 1916:2005	Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe	+
19	PN-EN 1917:2004	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe	+
20	PN-EN 1508:2002	Zaopatrzenie w wodę -- Wymagania dotyczące systemów i ich części składowych przeznaczonych do gromadzenia wody	+
21	PN-EN 805:2002	Zaopatrzenie w wodę -- Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych	+
22	PN-B-02865:1997	Ochrona przeciwpożarowa budynków -- Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne -- Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa	+
23	PN-B-02857:1982	Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie -- Przeciwpowozarowe zbiorniki wodne -- Wymagania ogólne	+
24	PN-EN 806-1:2004	Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociagowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi -- Część 1: Postanowienia ogólne	+
25	PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociagowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny	+
26	PN-EN ISO 3822-2:2001	Akustyka -- Badania laboratoryjne emisji hałasu armatury i wyposażenia stosowanych w instalacji wodnej -- Część 2: Warunki montażu i działania zaworów czerpalnych i baterii	+
27	PN-EN ISO 3822-3:2001	Akustyka -- Badania laboratoryjne emisji hałasu armatury i wyposażenia stosowanych w instalacji wodnej -- Część 3: Warunki montażu i pracy zaworów przepływowych i urządzeń	+
28	PN-EN 1074-5:2002	Armatura wodociągowa -- Wymagania użytkowe i badania sprawdzające -- Część 5: Armatura regulująca	+
29	PN-EN 681-1:2002	Uszczelnienia z elastomerów -- Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociagowych i odwadniających -- Część 1: Guma	+
30	PN-B-09700:1986	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociagowych	-
31	PN ISO 4064-1:1997	Pomiar objętości wody w przewodach -- Wodomierze do wody pitnej zimnej -- Wymagania	+
32	PN-EN ISO 4064-5:2014-09 - wersja angielska	Wodomierze do wody zimnej pitnej i wody gorącej -- Część 5: Wymagania instalacyjne	+
33	PN-EN 14154-4:2015-02 - wersja angielska	Wodomierze -- Część 4: Funkcjonalności dodatkowe	+
34	PN-ISO 7858-3:1997	Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach -- Wodomierze do wody pitnej zimnej -- Wodomierze sprzężone -- Metody badań	+
35	PN-EN 12201-1:2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 1: Postanowienia ogólne	+
36	PN-EN 12201-2+A1:2013-12 - wersja angielska	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury	+
37	PN-EN 12201-3+A1:2013-05	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 3: Kształtki	+
38	PN-EN 12201-4:2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 4: Armatura	+
39	PN-EN 12201-5:2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 5: Przydatność systemu do stosowania	+
40	PN-EN 1091:2002	Zewnętrzne systemy kanalizacji podciśnieniowej	+
41	PN-EN 1671:2001	Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej	+
42	PN-EN 13380:2004	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych do renowacji i naprawy zewnętrznych systemów kanalizacyjnych	+
43	PN-C-89206:2005	Rury wywiewne z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U)	+
44	PN-EN 1610:2015-10 - wersja angielska	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych	+
45	PN-EN 124-1:2015-07 - wersja angielska	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności	+

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA I WYKONAWSTWA URZĄDZEŃ WOD.-KAN. WRAZ Z PRZYLĄCZAMI

Niniejsze opracowanie jest własnością ZWiK Sp. z o.o. w Szczecinie. Wszelkie prawa zastrzeżone.

46	PN-EN 124-2:2015-07 - wersja angielska	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 2: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane z żeliwa	+
47	PN-EN 124-3:2015-07 - wersja angielska	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 3: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane ze stali i stopów aluminium	+
48	PN-EN 124-4:2015-07 - wersja angielska	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 4: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane z betonu zbrojonego stalą	+
49	PN-EN 124-5:2015-07 - wersja angielska	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 5: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane z materiałów kompozytowych	+
50	PN-EN 124-6:2015-07 - wersja angielska	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 6: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane z polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U)	+
51	PN-EN 295-1:2013-06 - wersja angielska	Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i połączeń	+
52	PN-EN 295-2:2013-07 - wersja angielska	Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej -- Część 2: Ocena zgodności i testowanie	+
53	PN-EN 295-4:2013-07 - wersja angielska	Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej -- Część 4: Wymagania dotyczące adapterów, połączeń i złączy elastycznych	+
54	PN-EN 295-5:2013-07 - wersja angielska	Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej -- Część 5: Wymagania dotyczące rur perforowanych i połączeń	+
55	PN-EN 295-6:2013-07 - wersja angielska	Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej -- Część 6: Wymagania dotyczące elementów studzienek włączonych i rewizyjnych	+
56	PN-EN 295-7:2013-07 - wersja angielska	Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej -- Część 7: Wymagania dotyczące rur i połączeń stosowanych do przeciskania	+
57	PN-EN 1401-1:2009	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu	+
58	PN-EN 1453-1:2002	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych, do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli -- Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu	+
59	PN-EN 1451-1:2001	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli -- Polipropylen (PP) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu	+
60	PN-EN 13564-1:2004	Urządzenia przeciwwalewowe w budynkach -- Część 1: Wymagania	+
61	PN-EN 588-2:2004	Rury włókno-cementowe do kanalizacji -- Część 2: Studzienki włączowe i niewłączowe	+
62	PN-EN 1852-1:2010	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Polipropylen (PP) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu	+
63	PN-EN 877:2004	Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji do odprowadzania wód z budynków -- Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości	+
64	PN-EN 877:2004 /A1:2007	Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji do odprowadzania wód z budynków -- Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości	+
65	PN-EN 12050-1:2015-05 - wersja angielska	Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu -- Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia	+
66	PN-EN 12050-2:2015-04 - wersja angielska	Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu -- Część 2: Przepompownie ścieków bez fekalii	+
67	PN-EN 12050-3:2015-05 - wersja angielska	Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu -- Część 3: Przepompownie ścieków dla ograniczonego zakresu zastosowania	+
68	PN-EN 12050-4:2015-05 - wersja angielska	Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu -- Część 4: Zawory zwrotne do przepompowni ścieków bez fekalii i z fekaliami	+
69	PN-EN 12380:2005	Zawory napowietrzające do systemów kanalizacyjnych -- Wymagania, metody badań i ocena zgodności	+
70	PN-EN 1253-1:2015-03 - wersja angielska	Wpusty ściekowe w budynkach -- Część 1: Podłogowe wpusty ściekowe z uszczelnieniem klapowym na głębokości co najmniej 50 mm	+
71	PN-EN 1253-5:2005	Wpusty ściekowe w budynkach -- Część 5: Wpusty ściekowe z oddzielaniem cieczy lekkich	+
72	PN-EN 13508-1:2013-04 - wersja angielska	Badania i ocena zewnętrznych systemów kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Część 1: Wymagania podstawowe	+

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA I WYKONAWSTWA URZĄDZEŃ WOD.-KAN. WRAZ Z PRZYLĄCZAMI

Niniejsze opracowanie jest własnością ZWiK Sp. z o.o. w Szczecinie. Wszelkie prawa zastrzeżone.

73	PN-EN 14364:2013-07 - wersja angielska	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) -- Specyfikacje rur, kształtek i połączeń	+
74	PN-EN 598+A1:2010	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenia do odprowadzania ścieków -- Wymagania i metody badań	+
75	PN-EN 14396:2006	Drabiny do zamocowania na stałe w studzienkach włazowych	+
76	PN-EN ISO 14122-1:2005	Maszyny -- Bezpieczeństwo -- Stałe środki dostępu do maszyn -- Część 1: Dobór stałych środków dostępu między dwoma poziomami	+
77	PN-EN ISO 14122-2:2005	Maszyny -- Bezpieczeństwo -- Stałe środki dostępu do maszyn -- Część 2: Pomosty robocze i przejścia	+
78	PN-EN ISO 14122-3:2005/A1:2010 - wersja angielska	Maszyny -- Bezpieczeństwo -- Stałe środki dostępu do maszyn -- Część 3: Schody, schody drabinowe i balustrady	+
79	PN-EN ISO 14122-4:2006	Bezpieczeństwo maszyn -- Stałe środki dostępu do maszyn -- Część 4: Drabiny stałe	+
80	PN-E-01002:1997	Słownik terminologiczny elektryki - Kable i przewody	+
81	PN-87/E-01006	Maszyny elektryczne - Elementy automatyki - Terminologia	+
82	PN-88/E-01100	Oznaczenia wielkości i jednostek miar używanych w elektryce - Postanowienia ogólne - Wielkości podstawowe	+
83	PN-89/E-01102	Oznaczenia wielkości i jednostek miar używanych w elektryce - Telekomunikacja i elektronika	+
84	PN-88/E-01104	Oznaczenia wielkości i jednostek miar używanych w elektryce - Maszyny elektryczne wirujące	+
85	PN-76/E-02032	Oświetlenie dróg publicznych	+
86	PN-71/E-02034	Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego	+
87	PN-84/E-02035	Urządzenia elektroenergetyczne - Oświetlenie elektryczne obiektów energetycznych	+
88	PN-91/E-04160.00	Przewody elektryczne - Metody badań - Postanowienia ogólne	+
89	PN-92/E-04160.72	Przewody elektryczne - Metody badań - Próby napięciowe	+
90	PN-83/E-04160.73	Przewody elektryczne - Metody badań - Pomiary oporności izolacji	+
91	PN-91/E-05010	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych	+
92	PN-E-05033:1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie	+
93	PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa	+
94	PN-E-05163:2002	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte - Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego	+
95	PN-92/E-05202	Ochrona przed elektrycznością statyczną - Bezpieczeństwo pożarowe i/lub wybuchowe - Wymagania ogólne	+
96	PN-86/E-06291	Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120 mm ² w wyrobach elektroinstalacyjnych	+
97	PN-79/E-06309	Elektryczne oprawy oświetleniowe - Projektory do ogólnych celów oświetleniowych	+
98	PN-84/E-06310	Oprawy do oświetlenia pomieszczeń przemysłowych	+
99	PN-92/E-06711.01	Maszyny elektryczne wirujące - Wbudowane zabezpieczenia cieplne -Przepisy zabezpieczania maszyn elektrycznych wirujących	+
100	PN-E-06717:1994	Maszyny elektryczne wirujące - Wytyczne stosowania silników indukcyjnych klatkowych zasilanych z przekształtników	+
101	PN-E-06800:1996	Maszyny elektryczne wirujące - Małe silniki elektryczne	+
102	PN-75/E-08003	Urządzenia elektryczne - Ochrona przeciwporażeniowa przy stosowaniu filtrów przeciwzakłóceńowych - Ogólne wymagania i badania	+
103	PN-86/E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe - Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa	+
104	PN-93/E-50441	Słownik terminologiczny elektryki - Aparatura łączeniowa, sterownicza i bezpieczniki	+
105	PN-87/E-90050	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Ogólne wymagania i badania	+
106	PN-87/E-90052	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody jednożyłowe o izolacji gumowej	+

107	PN-87/E-90054	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej	+
108	PN-87/E-90056	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe	+
109	PN-87/E-90060	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, płaskie	+
110	PN-87/E-90067	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody wielożyłowe o izolacji i powłoce polwinitowej, przyłączeniowe, samonośne	+
111	PN-87/E-90070	Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych - Wymagania i badania	+
112	PN-74/E-90081	Elektroenergetyczne przewody gołe - Przewody miedziane	+
113	PN-91/E-90103	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych - Przewody o izolacji i oponie polwinitowej	+
114	PN-91/E-90104	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych - Przewody o izolacji i oponie gumowej	+
115	PN-76/E-90302	Kable elektroenergetyczne o izolacji polwinitowej i powłoce ołowianej, na napięcie znamionowe 0,6/1 kV	+
116	PN-76/E-90305	Kable sygnalizacyjne o izolacji polwinitowej i powłoce ołowianej, na napięcie znamionowe 0,6/1 kV	+
117	PN-93/E-90403	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV - Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV	+
118	PN-E-90500-1:2001	Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Wymagania ogólne	+
119	PN-E-90500-2:2001	Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Metody badania	+
120	PN-E-90500-3:2001	Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Przewody bez powłoki do układania na stałe	+
121	PN-E-90500-4:2001	Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe	+
122	PN-90/E-93003	Wyłączniki samoczynne do zabezpieczania urządzeń elektrycznych	+
123	PN-E-93201:1997	Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego - Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 250 V i prądy znamionowe do 16 A	+
124	PN-E-93251:1998	Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych - Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 500 V i prądy znamionowe 32 A i 63 A ze stykami prostokątnymi w układzie kołowym	+
125	PN-58/E-93502	Uchwyty pojedyncze izolacyjne do przewodów instalacji elektrycznych	+
126	PN-IEC 255-18:1997	Przełączniki energoelektryczne - Wymiary przełączników pomocniczych ogólnego stosowania	+
127	PN-IEC 364-4-481:1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych	+
128	PN-IEC 60034-8:2000	Maszyny elektryczne wirujące - Oznaczanie wyprowadzeń i kierunek wirowania maszyn wirujących	+
129	PN-IEC 60050-195:2001	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa	+
130	PN-IEC 60050-301:2000	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Terminy ogólne dotyczące pomiarów w elektryce - Przyrządy pomiarowe elektryczne - Przyrządy pomiarowe elektroniczne	+
131	PN-IEC 60050-826:2000/Ap1:2000	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych	+
132	PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe	+
133	PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk	+
134	PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa	+
135	PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego	+
136	PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym	+

137	PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przez obniżenie napięcia	+
138	PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączanie izolacyjne i łączenie	+
139	PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym	+
140	PN-IEC 60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia	+
141	PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi	+
142	PN-IEC 60364-4-444:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych	+
143	PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym	+
144	PN-IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa	+
145	PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne	+
146	PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie	+
147	PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza	+
148	PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne	+
149	PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa	+
150	PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów	+
151	PN-IEC 60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia	+
152	PN-IEC 60364-5-548:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych	+
153	PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze	+
154	PN-IEC 60364-7-701:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy	+
155	PN-IEC 60364-7-704:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbioru	+
156	PN-IEC 60364-7-706:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi	+
157	PN-IEC 60898:2000	Sprzęt elektroinstalacyjny - Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych	+
158	PN-HD 60364-6	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - sprawdzenie	+
159	PN-HD 60364-4-41	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - ochrona przed porażeniem elektrycznym	+
160	PN-HD 60364-5-54	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - układy uziemiające i przewody ochronne	+
161	PN-HD 60364-7-704	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - instalacje na terenie budowy i rozbioru	+
162	PN-EN 558+A1:2012 - wersja angielska	Armatura przemysłowa - Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kominowych - Armatura z oznaczeniem PN i klasy	+
163	PN-EN ISO 11296-4:2011	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych beczniennych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Część 4: Wykładanie rękawami utwardzonymi na miejscu	+