

Wytyczne eksploatacyjne
"Wodociągów Kieleckich" Sp. z o.o.
do projektowania i realizacji sieci wodociągowych
i kanalizacji sanitarnej na terenie działania Spółki.

SPIS TREŚCI

I. SPOSÓB POSTĘPOWANIA PRZY REALIZACJI SIECI WODOCIĄGOWEJ ORAZ KANALIZACJI SANITARNEJ	4
II. SIEĆ WODOCIĄGOWA	8
1. Przewody wodociągowe magistralne	8
1.1 Lokalizacja przewodów.....	8
1.2 Zagłębienie i posadowienie przewodów	8
1.3 Materiał przewodów magistralnych	8
1.4 Elementy wyposażenia przewodów magistralnych.....	9
1.4.1 Zasuwy	9
1.4.2 Przepustnice	11
1.4.3 Odwodnienia	11
1.4.4 Odpowietrzniki.....	12
2. Przewody wodociągowe rozdzielcze	13
2.1 Lokalizacja przewodów.....	13
2.2 Zagłębienie i posadowienie przewodów	13
2.3 Skrzyżowania i kolizje z istniejącą i projektowaną infrastrukturą techniczną	14
2.4 Rury osłonowe	14
2.5 Materiały	15
2.6 Elementy wyposażenia przewodów	15
2.6.1 Zasuwy	15
2.6.2 Hydranty.....	16
2.6.3 Regulatory ciśnienia.....	17
2.7 Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne.....	18
2.8 Oznakowanie uzbrojenia	18
2.9 Zabezpieczenie skrzynek do zasuw i hydrantów przed osiadaniami	18
3. Zabezpieczenie systemu wodociągowego przed wtórnym skażeniem wody	19
4. Zalecane minimalne odległości przewodów wodociągowych rozdzielczych i magistralnych od innych przewodów, urządzeń i obiektów infrastruktury technicznej	21
5. Przejścia przewodów wodociągowych przez przeszkody naturalne i sztuczne	22
5.1 Wymagania ogólne.....	22
5.2 Przejścia przewodów wodociągowych pod pasami jezdni	22
5.3 Przejścia przewodów wodociągowych pod torami kolejowymi	23
5.4 Przejścia przewodów przez cieki	23
5.5 Mosty, wiadukty, kładki.....	23
5.5.1 Dodatkowe wymagania dla przewodów układanych nad terenem.....	23
6. Obiekty inżynierskie na sieci	24
6.1 Studnie, komory wodociągowe	24
7. Obiekty specjalne na sieci	24
7.1 Kanały przełazowe	24
8. Pompownie wody na sieci wodociągowej.....	25
III. SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ	31
Wymagania ogólne	31
1. Kolektory	31
1.1 Materiały	31
2. Kanały boczne	31
Wymagania ogólne.....	31
2.1 Średnice kanałów sanitarnych.....	32
2.2 Materiały do budowy kanałów	32
2.3 Zagłębienie kanałów	32
2.4 Lokalizacja przewodów.....	33
2.5 Skrzyżowania i kolizje z istniejącą i projektowaną infrastrukturą techniczną	33
2.6 Napełnienie, prędkości i spadki kanałów	34
2.6.1 Napełnienie kanałów	34

2.6.2	Prędkości przepływu w kanałach	34
2.6.3	Spadki kanałów	34
2.7	Komory i studnie rewizyjne	34
2.8	Włazy kanałowe	36
2.9	Trójniki	36
2.10	Obiekty specjalne	36
3.	Zalecane minimalne odległości kanałów i kolektorów sanitarnych od innych przewodów, urządzeń i obiektów infrastruktury technicznej	37
4.	Sieciowe pompownie ścieków, tłocznie (tłocznie jako gotowe zestawy jednego producenta)	38
	Wymagania ogólne	38
4.1	Zabudowa i zagospodarowanie terenu pompowni	38
4.2	Zbiornik pompowni	40
4.3	Pompy	40
4.4	Armatura	41
4.5	Wewnętrzne rurociągi tłoczne	41
4.6	Zewnętrzne rurociągi tłoczne	41
4.7	Zbiorniki retencyjne	42
4.8	Tłocznie	42
IV.	WYTYCZNE BRANŻY ELEKTRYCZNEJ DO PROJEKTOWANIA OBIEKTÓW WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH	42
V.	WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE WIZUALIZACJI I STEROWANIA OBIEKTÓW WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH	44
1.	Wizualizacja pracy obiektów	44
2.	Wyposażenie obiektów	44
3.	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy:	45
4.	Oprogramowanie	45
5.	Zasilanie	46
5.1	Obiekty i punkty pomiarowe bez stałego zasilania	46

WSTĘP

Wytyczne zawierają zbiór podstawowych wymagań eksploatacyjnych „Wodociągów Kieleckich” Sp. z o.o., które należy uwzględnić przy opracowywaniu dokumentacji i realizacji sieci wod-kan na terenie działalności Spółki. Wszelkie odstępstwa od wytycznych oraz przypadki nie omówione wymagają indywidualnych pisemnych uzgodnień ze Spółką „Wodociągi Kieleckie”

Wytyczne przeznaczone są jako pomoc dla projektantów, służb inwestorskich, nadzoru technicznego, wykonawców i wszystkich zainteresowanych realizacją sieci wod-kan.

Wytyczne opracowano w oparciu o aktualne normy, przepisy, dostępną literaturę techniczną oraz długoletnie doświadczenie eksploatacyjne. W przypadku braku aktualnych norm czy innych regulacji, za podstawę przyjęto normy archiwalne. Stosowanie wytycznych nie zwalnia z obowiązku przestrzegania przepisów, norm, instrukcji, zarządzeń branżowych i państwowych oraz właściwego wykorzystania wiedzy inżynierskiej. Za przyjęte w dokumentacji rozwiązania odpowiada projektant. Spółka „Wodociągi Kieleckie” nie jest jednostką sprawdzającą poprawność rozwiązań ani ich zgodność z obowiązującymi przepisami i wiedzą techniczną. Dokumentacja podlega uzgodnieniu jedynie w zakresie wymagań eksploatacyjnych. Spółka nie ponosi odpowiedzialności za błędy projektanta. Wszelkie zmiany rozwiązań projektowych należy uzgadniać pisemnie w Spółce przed przystąpieniem do realizacji robót. Zmiany dokonywane w trakcie realizacji inwestycji mogą być dokonywane po uprzedniej akceptacji inspektora ds. odbiorów i dokonywane na roboczo w terenie.

Zmiany dokonane w trakcie realizacji bez wiedzy Spółki nie są akceptowane.

I. SPOSÓB POSTĘPOWANIA PRZY REALIZACJI SIECI WODOCIĄGOWEJ ORAZ KANALIZACJI SANITARNEJ

1. Wykonanie dokumentacji powinno być bezwzględnie poprzedzone wizją w terenie.
2. Dokumentację sieci wodociągowej / kanalizacji sanitarnej, obiektów / urządzeń sieciowych tj.: pompownie, hydrofornie należy złożyć do uzgodnienia branżowego w dwóch identycznych egzemplarzach (z detalami wykonawczymi), z których jeden należy oprawić w skoroszyt tekturowy z metalowymi wąsami umożliwiającymi wpinanie dodatkowych dokumentów (uzgodnień, dokumentów powykonawczych itp.) w celu archiwizacji w Spółce. Egzemplarza archiwalnego „WK” nie należy zszywać trwale zszywkami.
3. Dokumentacja techniczna przyłączy wodociągowych/kanalizacji sanitarnych projektowanych równocześnie z siecią wodociągową / kanalizacji sanitarnej winna stanowić odrębne opracowanie.
4. Dokumentacja powinna być czytelna i spójna pod względem tekstowym i graficznym.
5. **Dokumentacja powinna zawierać wybrane elementy w zależności od zakresu opracowania:**
 - a) stronę tytułową
 - b) spis treści
 - c) część opisową zawierającą:
 - temat i zakres opracowania,
 - opis przyjętych rozwiązań w tym zastosowane długości/materiały/średnice sieci wod-kan z podziałem na ulice, spadek uzbrojenia ks, inf dot. studni kanalizacyjnych, sposób łączenia, armaturę, technologię wykonania robót, sposób włączenia do istniejących sieci, sposób zabezpieczenia innych sieci i uzbrojenia terenu w przypadku skrzyżowań, zabezpieczenia ścian wykopu, ewentualne przejścia przez przeszkody, sposób przeprowadzenia dezynfekcji i płukania odcinków przewodów wodociągowych itp.,
 - informację na czyich gruntach zostały zaprojektowane sieci,
 - d) część graficzną zawierającą:
 - orientację w terenie z zaznaczoną lokalizacją inwestycji wraz z naniesionym układem arkuszy (w przypadku przedstawienia układu sieci, przewodów zewnętrznych na oddzielnych rysunkach),
 - projekt zagospodarowania terenu opracowany na aktualnej mapie do celów projektowych w formie kolorowej (**nie dopuszczamy map czarno-białych**); w skali 1:500 (lub w szczególnych przypadkach 1:250) gwarantującej czytelność opracowania, zawierający w szczególności:
 - trasę projektowanego uzbrojenia
 - czytelną legendę

- zaznaczenie miejsc włączenia do istniejących i projektowanych odcinków sieci,
- zaznaczenie punktów likwidacji istniejącego uzbrojenia,
- schematy węzłów montażowych,
- profile podłużne wszystkich odcinków sieci wod-kan z podaniem rzędnych terenu projektowanego i istniejącego, rzędnych osi przewodów wodociągowych, rzędnych dna przewodów kanalizacji sanitarnej, studni, zagłębienia, spadków, materiału, odległości.
Nad profilem należy opisać rodzaj terenu i nawierzchnię. Należy zaznaczyć istniejące i projektowane uzbrojenie krzyżujące się z projektowanymi przewodami z opisaniem rodzaju, średnicy, rzędnej posadowienia i odległości od punktu początkowego, parametry rur ochronnych,
- szczegółowe rysunki w zależności od potrzeb np.: studnia kanalizacyjna, zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia itp.,
- w projektowanych bądź przebudowywanych ulicach, sieci wodociągowe i kanalizacyjne powinny być opracowywane na aktualnym podkładzie projektu drogowego uzgodnionym u zarządcy drogi),

e) załączniki:

- decyzja z Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa o nadaniu uprawnień budowlanych oraz zaświadczenie przynależności projektanta do Izby,
- oświadczenie projektanta, że dokumentacja została sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa oraz wiedzą techniczną,
- warunki / zapewnienie będące podstawą opracowania oraz inne pisemnie informacje lub zgody z „WK” jeśli takie zostały wydane dla danej inwestycji,
- opinię Rady Koordynacyjnej,
- decyzję zarządcy drogi na lokalizację uzbrojenia w pasie drogowym (w przypadku lokalizacji uzbrojenia w pasie drogowym),
- wypis i wyrys z obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania terenu objętego zakresem inwestycji (podać pełną nazwę i skrót MPZP) / decyzję o lokalizacji inwestycji celu publicznego lub decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu,
- skrócony wypis ze skorowidza działek oraz mapę ewidencyjną z naniesionym przebiegiem trasy projektowanych sieci i danymi właścicieli nieruchomości przez które przebiegają projektowane sieci i onsy,
- opinię rzeczoznawcy p.poż w przypadku dokumentacji dotyczącej sieci wodociągowej,
- umowy określające zasady korzystania z gruntu w przypadku lokalizowania przewodów w terenach prywatnych oraz druki O/Z (oryginały) podpisane przez właścicieli działek,

na terenach których projektowane jest uzbrojenie, umowy dostosowane do decyzji inwestora/właściciela sieci. Druk dostępny jest do pobrania na stronie internetowej www.wod-kiel.com.pl). W przypadku, gdy projektowana sieć nie będzie stanowiła własności Spółki, dodatkowe wymagania należy uzgodnić z inwestorem,

- umowę z właścicielem istniejącej sieci wod-kan w przypadku jej przebudowy, regulującą zasady realizacji i własności po przebudowie,
- umowę z właścicielem sieci określającą zasady likwidacji istniejącego uzbrojenia (w przypadku likwidacji odcinków sieci wod-kan., stanowiących majątek lub dzierżawę Spółki),
- w przypadku lokalizacji w terenach prywatnych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych realizowanych przez Spółkę – aktualny wypis z księgi wieczystej z ujawnioną nieodpłatną służebnością przesyłu ustanowioną na rzecz Spółki obciążającą nieruchomość w pasie o szerokości (szerokość określona w warunkach technicznych) wzdłuż projektowanego wodociągu/kanalu sanitarnego polegającą na:
 - prawie przedsiębiorcy do wykonania wykopów, ułożenia przewodów oraz montażu uzbrojenia wod-kan w czasie realizacji inwestycji, jak również w okresie eksploatacji urządzeń,
 - zapewnieniu nieutrudnionego dojazdu (przejazdu) do przewodów wod-kan i armatury w celu prowadzenia bieżących prac eksploatacyjnych i usuwania awarii, z zastrzeżeniem obowiązku przywrócenia terenu do stanu poprzedniego,
 - pozostawieniu nad przewodami pasa eksploatacyjnego (o szerokości zgodnie z wydanymi warunkami) z każdej strony przewodu, bez możliwości lokalizowania obiektów kubaturowych i trwałej zieleni.
 - zapewnienie Spółce przez właściciela gruntu dysponowania gruntem w celu podłączania nowych / kolejnych odbiorców do sieci wodociągowej / kanalizacyjnej
- pozwolenie wodno-prawne na lokalizację sieci wod-kan pod ciekami wodnymi,
- dane z badań geologicznych przeprowadzonych zgodnie z normą PN-B-02479 oraz opis rozwiązań projektowych przyjętych na podstawie tych badań.,

❖ Projektant opracowując w ramach podpisanej umowy dokumentację projektową, zobowiązany jest dołożyć należytej staranności w zakresie prowadzonych negocjacji, celem uzyskania odpowiednich tytułów prawnych do nieruchomości, na których ma być realizowana inwestycja budowy infrastruktury Spółki „Wodociągi Kieleckie”.

❖ Projektant przystępując do negocjacji dotyczących uzyskania praw do nieruchomości zobowiązany jest ustalić je na podstawie danych zawartych w księdze wieczystej i ewidencji

gruntów (badanych łącznie) właściwy krąg właścicieli lub użytkowników wieczystych nieruchomości. W pierwszej kolejności projektant winien uzyskać, jako wymóg bezwzględny od właścicieli lub użytkowników wieczystych nieruchomości, na której planowane jest zadanie inwestycyjne, pisemną zgodę na nieodpłatne udostępnienie nieruchomości dla celów budowlanych, na potrzeby zlokalizowania na niej infrastruktury Spółki „Wodociągi Kieleckie”.

- ❖ Pisemna zgoda na nieodpłatne udostępnienie nieruchomości, winna mieć formę umowy, oświadczenia lub porozumienia;
- ❖ Zasadą jest, że dla sieci wodociągowo-kanalizacyjnych realizowanych przez Spółkę, priorytetem jest uzyskanie przez Projektanta porozumienia / umowy w której zapisane będzie, że po zrealizowaniu sieci będzie podpisana przez właściciela/właścicieli gruntu nieodpłatna służebności przesyłu na rzecz Spółki.
- ❖ W przypadku wyczerpania wszelkich możliwości negocjacji, Projektant jest zobowiązany do wystąpienia do Spółki z propozycją rozważenia następujących kwestii:
 - zmiany projektu w zakresie przebiegu projektowanej infrastruktury wod-kan, umożliwiającej wykonanie inwestycji;
 - wystąpienia w trybie art. 124 ustawy z dnia 21 sierpnia 1997r. o gospodarce nieruchomościami do właściwego miejscowo Starosty z wnioskiem o wyrażenie w formie decyzji administracyjnej, zgody na zlokalizowanie na danej nieruchomości inwestycji, jeżeli zgodny jest z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego lub decyzją o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego;
 - wypracowania innego rozwiązania uwzględniającego aktualny stan faktyczny i prawny.

II. SIEĆ WODOCIĄGOWA

Wymagania ogólne

Projektowana sieć wodociągowa powinna zapewniać dostawę wody w wymaganej ilości i ciśnieniu wystarczających do celów socjalno-bytowych oraz przeciwpożarowych. Sieć wodociągową należy projektować w oparciu o wymagania aktualnych norm, przepisów branżowych oraz innych obowiązujących aktów prawnych a w szczególności: PN-EN 805:2002 „Zaopatrzenie w wodę - wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych” oraz Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych.

Wszystkie materiały stosowane do wykonania wodociągu muszą być zgodne z Ustawą o wyrobach budowlanych, muszą posiadać aktualny atest PZH dopuszczający do kontaktu z wodą pitną, producent jest obowiązany posiadać certyfikat ISO 9001 lub inny równoważny system zarządzania jakością.

1. Przewody wodociągowe magistralne

1.1 Lokalizacja przewodów

- Przewody lokalizować w terenie ogólnodostępnym. W pasie drogowym przewody sytuować w pasie zieleni lub chodnika. W przypadku braku miejsca dopuszcza się lokalizację przewodów w jezdni. Lokalizacja w pasie drogowym zgodnie z uzgodnieniami z zarządcą drogi.
- Trasy przewodów projektować bez zbędnych załamań, zachowując przebieg prostoliniowy i równoległy do osi ulicy lub innych przewodów. Unikać nieuzasadnionego przechodzenia przewodów z jednej strony ulicy na drugą. Odgałęzienia projektować pod kątem prostym. Przy zmianie kierunku o 90° należy zastosować łuki 2x45°.

1.2 Zagłębienie i posadowienie przewodów

Zagłębienie i posadowienie przewodów wodociągowych magistralnych zgodnie z pkt.2.2.

1.3 Materiał przewodów magistralnych

Magistralną sieć wodociągową ($DN \geq 300$ mm) należy zaprojektować z materiałów gwarantujących niezawodność eksploatacji z rur żeliwnych sferoidalnych zgodnie z normą EN 545:2010 z wewnętrzną

wykładziną cementową oraz z zewnętrzną powłoką cynkowo-glinową i powłoką z farb epoksydowych. Do zabudowy dopuszczamy rury żeliwne kielichowe o połączeniach elastycznych z gumy NBR lub EPDM, zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 681-1:2002/A3:2006P (stanowiących komplet tego samego systemu i producenta rur).

- Rury ciśnieniowe z wewnętrzną wykładziną cementową, pokryte zewnętrzną powłoką wykonaną z mieszaniny cynku i glinu w ilości min. 400 g/m² nakładaną w łuku elektrycznym i powłoki epoksydowej na całej długości rury i kielicha.

Powłoka wewnętrzna rur winna być wykonana z cementu wielkopiecowego o grubości min. 4 mm, nakładanego metoda wirową.

- Kielichy od wewnątrz z powłoką cynkową min. 200 g/m² zabezpieczone farbą epoksydową.
- Połączenia kielichowe elastyczne na uszczelkę.

Uszczelki winny posiadać naniesione trwałe oznaczenia: logo lub nazwę producenta, profil, materiał: EPDM lub NBR, średnicę, datę produkcji.

- Parametry rur, powłok zabezpieczających i uszczelnień powinny być zgodne z aktualną normą (obecnie PN-EN 545:2010) oraz posiadać aktualny atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia.

1.4 Elementy wyposażenia przewodów magistralnych

Do podstawowego uzbrojenia magistral należą:

- zasuwy
- przepustnice
- odpowietrzniki
- odwodnienia

W przypadku konieczności zaprojektowania na magistralach od DN 300 mm hydrantów przeciwpożarowych należy przyjąć hydranty ϕ 100.

1.4.1 Zasuwy

Zasuwy należy lokalizować w węzłach oraz jako liniowe w odległości do 300 [m].

Przy zasuwach kołnierzowych i przepustnicach montowanych w komorach należy stosować kształtki demontażowe o regulowanej długości, co najmniej z jednej strony.

Należy stosować zasuwy o parametrach:

1. Ciśnienie robocze PN 16 (owiercenie kołnierzy na ciśnienie PN 10).
2. Korpus, pokrywa, klin wykonane z żeliwa sferoidalnego minimum EN-GJS-400.
3. Korpus z pokrywą skręcany za pomocą śrub A2 (stal nierdzewna), zalane masą na gorąco zabezpieczającą przed zanieczyszczeniem gruntem; dopuszcza się bezgwintowe połączenie korpusu z pokrywą; schowane w korpusie, zabezpieczone przed zanieczyszczeniem gruntem.
4. Wszystkie elementy żeliwne wewnętrzne i zewnętrzne zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą fluidyzacyjną gr. min. 250µm. Wytrzymałość na uderzenie siłą 5 Nm z wysokości 1 m.
5. Trzpień – stal nierdzewna – walcowana na zimno. Trzpień musi być łożyskowany dla zasuw o średnicy $\geq 300\text{mm}$. W trzpieniu zasuwy otwór do zabezpieczenia obudowy wykonany centrycznie.
6. Klin nawulkanizowany wewnętrznie i zewnętrznie gumą EPDM, NBR dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną; wzmocnienie stopki klina w postaci nalewki.
7. Pełny prosty przepływ przez zasuwę dla przepływającego medium bez przewężeń, średnica otworu jest równa średnicy nominalnej.
8. Rozwiązanie techniczne budowy zasuwy powinno umożliwić wymianę uszczelnienia trzpienia pod ciśnieniem na pracującym wodociągu bez potrzeby zamykania zasuwy. Niezależne uszczelnienie trzpienia typu oring, uszczelka, pierścień górny zabezpieczony uszczelką przed zanieczyszczeniem z zewnątrz zamontowany centrycznie w sposób trwały i szczelny, z zamocowaniem w korpusie zasuwy.
9. Centryczne prowadzenie klina w prowadnicach będących integralną częścią korpusu zasuwy umożliwiające bezproblemowe i szczelne zamknięcie przepływu;
10. Trwałe oznakowanie na korpusie w postaci odlewu zawierające informacje dot.: producenta, klasy materiału odlewu, średnicy nominalnej, ciśnienia maks. Wloty zasuwy zabezpieczone zaślepkami do chwili montażu.
11. Na magistralach wodociągowych o średnicach $D_n \geq 400\text{ mm}$ należy stosować zasuwy kołnierzowe z odciążeniem (tj. dodatkową zasuwą na obejściu)

Obudowy teleskopowe do zasuwy

1. Nasadka wrzeciona oraz nasada do klucza z żeliwa sferoidalnego minimum EN-GJS-400.
2. Pręt zabezpieczony zawleczką przed zdjęciem z wrzeciona i wysunięciem; zawleczka przymocowana do każdej obudowy, wykonana co najmniej ze stali ocynkowanej, odpowiadająca średnicy otworu we wrzecionie zasuwy; średnica otworu w nasadce obudowy maks. +2mm do

średnicy otworu we wrzecionie zasuw; obudowa zasuw wyprowadzona do rzędnej terenu (max 10cm poniżej terenu); obudowa zabezpieczona przed rozerwaniem.

3. Trzpień i rura do klucza wykonane co najmniej ze stali ocynkowanej.
4. Rura zewnętrzna ochronna z PE lub PP, z kołpakiem, zaślepką, osłoną oraz kapturem;
wyklucza się osłonę kolumny obudowy zasuw wykonaną z PVC; obudowa teleskopowa do zasuw tego samego producenta co zasuwa.

1.4.2 Przepustnice

Na magistralach o średnicach powyżej > DN 600 mm należy stosować przepustnice kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego na ciśnienie PN 16 (owiercenie kołnierzy na PN10), umieszczane w komorach o parametrach:

1. Rodzaj przepustnicy: kołnierzowa, mimośrodowa, inny rodzaj w uzgodnieniu z „Wodociągami Kieleckimi”.
2. Rodzaj napędu: ręczny z przekładnią ślimakową. Dopuszcza się zastosowanie napędu elektrycznego w uzgodnieniu z „Wodociągami Kieleckimi”.
3. Materiał:
 - a) korpus – żeliwo sferoidalne min. EN-GJS-400,
 - b) powłoka korpusu: w pełni odporna na korozję i ścieranie,
 - c) wrzeciono: stal nierdzewna, min. podwójne uszczelnienie,
 - d) pełny przelot przez przepustnicę bez przewężeń,
 - e) dysk: żeliwo sferoidalne klasy min NJ-GJS-400 lub staliwo,
 - f) uszczelnienie dysku: guma twarda, EPDM, NBR obrabiana precyzyjnie dopuszczona do kontaktu z wodą pitną, mocowanie uszczelki materiałami niekorodującymi.
4. Rodzaj zabudowy: w komorze.
5. Wszystkie elementy żeliwne wewnętrzne i zewnętrzne zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą fluidyzacyjną gr. min. 250µm. Wytrzymałość na uderzenie siłą 5 Nm z wysokości 1 m.
6. Trwałe oznakowanie na korpusie w postaci odlewu lub nalepki w widocznym miejscu zawierające informacje dot.: producenta, klasy materiału odlewu, średnicy nominalnej, ciśnienia maks.

1.4.3 Odwodnienia

Odwodnienia należy umieszczać w najniższym punkcie profilu podłużnego przewodu. Przy zasuwie zlokalizowanej w najniższym punkcie umieszcza się dwa odwodnienia z obu stron zasuw.

Woda z odwodnienia powinna być odprowadzana do kanalizacji deszczowej, a w przypadku znacznego oddalenia punktu / miejsca odwodnienia od kanału, wodę można odprowadzać do dowolnego odbiornika (cieku wodnego, rowu melioracyjnego) lub do studni chłonnej. Wyjątkowo po uzgodnieniu rozwiązania ze Spółką, do kanalizacji sanitarnej, do kolektorów przy odpowiedniej konstrukcji studni zrzutowej – przy uwzględnieniu deflektora.

Odwodnienia magistrali należy projektować za pomocą: trójnika z odpływem dolnym, przewodu odwadniającego, studzienki pośredniej, urządzenia zabezpieczającego przed cofnięciem medium odbiornika i dwóch zasuw. Pierwszą zasuwę należy projektować na odejściu trójnika zamontowanego na przewodzie magistralnym, drugą zasuwę kołnierзовą należy projektować w studni pośredniej na odpływie wody do odbiornika. Obie zasuwę nie mogą być zamontowane na tym samym przewodzie odwodnienia.

1.4.4 Odpowietrzniki

Odpowietrzniki należy projektować w najwyższym punkcie magistrali. Przy zasuwie zlokalizowanej w szczytowym punkcie umieszcza się dwa odpowietrzniki z obu stron zasuwę. Dopuszczamy zastosowanie odpowietrznika z jednej strony zasuwę, w przypadku zaprojektowania hydrantu z drugiej strony zasuwę.

Odpowietrzniki lokalizować w studniach. Korpus zaworu odpowietrzająco-napowietrzającego projektować z żeliwa sferoidalnego min. EN-GJS-400 lub ze stali nierdzewnej, o połączeniu kołnierзовym, na ciśnienie robocze: PN 16, (owiercenie PN 10) z otworem gwintowanym w korpusie zaworu do monitoringu ciśnienia. Wymagane jest zastosowanie zaworu odpowietrzająco-napowietrzającego posiadającego zabezpieczenie wlotu powietrza przed zanieczyszczeniem z zewnątrz. Wydajność zaworu dobrać do odpowiedniej średnicy przewodu. W punkcie montażu odpowietrznika przewidzieć trójnik kołnierзовy zamontowany na magistrali, pomiędzy trójnikiem i odpowietrznikiem przewidzieć zasuwę odcinającą kołnierзовą. Wszystkie elementy żeliwne wewnętrzne i zewnętrzne zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą fluidyzacyjną gr. min. 250µm. Wytrzymałość na uderzenie siłą 5 Nm z wysokości 1 m.

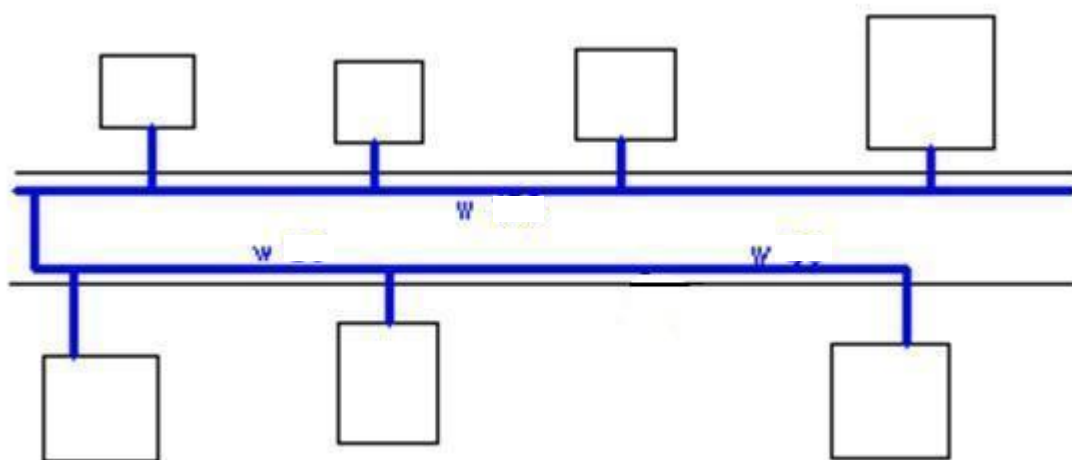
Trwałe oznakowanie na korpusie w postaci odlewu lub nalepki w widocznym miejscu zawierające informacje dot.: producenta, klasy materiału odlewu, średnicy nominalnej, ciśnienia maks.

Dopuszcza się stosowanie odpowietrzników kolumnowych do zabudowy bezpośrednio w gruncie.

2. Przewody wodociągowe rozdzielcze

2.1 Lokalizacja przewodów

1. Przewody wodociągowe rozdzielcze projektować z uwzględnieniem pkt. 1.1,
2. Przewody lokalizować po stronie zabudowy. W ulicach zabudowanych dwustronnie należy dążyć do usytuowania przewodów po stronie z większą ilością przyłączy wodociągowych. W celu zmniejszenia ilości przyłączy wody zlokalizowanych w pasie jezdnym, po jednej stronie ulicy projektować przewód zapewniający wodę do celów gospodarczych i przeciwpożarowych, zaś po drugiej stronie przewody o mniejszej średnicy zapewniające tylko wodę do celów gospodarczych według rozwiązania przedstawionego na rysunku nr 1.



Rysunek nr 1. Schemat sieci wodociągowej

Na końcówce przewodu do celów gospodarczych przewidzieć urządzenie umożliwiające płukanie przewodu np. hydrant. Przy projektowaniu sieci wodociągowej wraz z odcinkami do granicy nieruchomości tzw. "ONS", wzdłuż istniejącej zabudowy w opracowaniu należy uwzględnić trójniki z zasuwami pod planowane przyłącza wody do poszczególnych posesji wraz z aranżacją tras tych przyłączy uzgodnioną z właścicielami nieruchomości. Opracowanie przyłączy wody z uwzględnieniem punktów włączenia należy składać jako odrębną dokumentację.

Średnicę przewodów wodociągowych projektować w oparciu o wyliczenia zapotrzebowania na wodę. W przypadku pasów drogowych szerokości ponad 30 m i dwustronnej zabudowie, po obu stronach ulicy projektować przewody zapewniające wodę do celów gospodarczych i przeciwpożarowych.

2.2 Zagłębienie i posadowienie przewodów

W Kielcach i na terenie gmin Masłów i Sitkówka-Nowiny należy przyjmować minimalne przykrycie przewodów (odległość liczona od terenu do wierzchu rury) wynoszące 1,6 m, gmina Zagnańsk - 1,8 m. Przykrycie przewodów większe niż 2,0 m wymaga uzgodnienia z „Wodociągami Kieleckimi”.

Przy konieczności wypłyenia wodociągu na głębokość mniejszą niż zalecane konieczne jest wykonanie dodatkowo izolacji termicznej zabezpieczonej przed zawilgoceniem i uszkodzeniem mechanicznym w porozumieniu z producentem rur i „Wodociągami Kieleckimi”.

Przewody wodociągowe należy układać, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz instrukcją producenta rur.

2.3 Skrzyżowania i kolizje z istniejącą i projektowaną infrastrukturą techniczną

Należy zachować odległość **minimum 20 cm** w świetle między krzyżującymi się przewodami. Połączenia rur sytuować min. 1,0m za skrzyżowaniem. Rury osłonowe powinny być długości min. 1,0m poza obrys wodociągu po obu stronach kolizji.

- Przy skrzyżowaniach z przewodami gazowymi, kablami telekomunikacyjnymi, kablami oświetleniowymi i energetycznymi o napięciu poniżej 1 kV, przewody te zabezpieczyć rurami osłonowymi z tworzyw sztucznych. W przypadku skrzyżowania z kablami energetycznymi o napięciu powyżej 1 kV, kable energetyczne zabezpieczyć rurami osłonowymi grubościennymi z tworzyw sztucznych.
- W przypadku przejścia pod kanałem sieci ciepłej, przewód wodociągowy należy układać w rurze osłonowej, wyprowadzonej min. 1m poza obrys kanału z zachowaniem odległości **minimum 10 cm** w świetle pomiędzy przewodami.
- W przypadku przejścia przewodem wodociągowym pod siecią ciepłą preizolowaną, „Wodociągi Kieleckie” wymagają stosowania rur osłonowych na przewodach sieci ciepłej w celu zabezpieczenia preizolacji.

Nie zaleca się przechodzenia przewodem wodociągowym z rur PE nad siecią ciepłą. W przypadku wystąpienia takiego skrzyżowania, przewód wodociągowy powinien być zabezpieczony poprzez zastosowanie rury osłonowej wypełnionej materiałem termoizolacyjnym.

2.4 Rury osłonowe

Rurę osłonową na wodociągu należy projektować stalową, z izolacją, zabezpieczoną antykorozyjnie po zewnętrznej stronie rury o grubości dostosowanej do obciążenia. Średnica rury osłonowej powinna być większa od średnicy rury przewodowej, z zachowaniem odległości w świetle min. 50 mm między średnicą kołnierza albo kielicha rury przewodowej a średnicą wewnętrzną rury osłonowej. Rura osłonowa powinna być z każdej strony dłuższa minimum 1,0 m od obrysu obiektu kolidującego z przewodem wodociągowym.

W przypadku projektowania złączy rury przewodowej w rurze osłonowej przewód należy projektować z rur o połączeniach blokowanych lub kołnierзовych. Rura przewodowa powinna być umieszczona w rurze osłonowej na płozach z rolkami dobranych zgodnie z instrukcją producenta. Końcówki rury osłonowej powinny być osłonięte szczelnie manszetami.

Z dwóch stron rury osłonowej należy przewidzieć teren pod wykop montażowy lub studnię. Decyzję o budowie studni lub rezerwie terenu pod wykop montażowy należy rozpatrywać indywidualnie w uzgodnieniu z „Wodociągami Kieleckimi” i właścicielem terenu.

2.5 Materiały

Do budowy wodociągów rozdzielczych należy stosować rury zgodnie z pkt 1.3. Dopuszcza się dla przewodów o średnicach do DN 180mm, zlokalizowanych poza pasem jezdnym w chodnikach i pasach zielonych zastosowanie rur wodociągowych PE lub z żeliwa sferoidalnego z wewnętrzną wykładziną z tworzywa termoplastycznego.

Rury polietylenowe projektować PE klasy 100 SDR11. W pasie jezdym przewód należy zaprojektować z rur z żeliwa sferoidalnego. W przypadku montażu wodociągów w rurach osłonowych oraz przy zmianie kierunku w pionie należy projektować rury o połączeniach kielichowych blokowanych lub kołnierзовych (kształtki odlewane nie spawane). Połączenia kołnierзовe stosować w węzłach z dwoma i więcej zasuwaniami.

Dla przewodów wodociągowych z rur żeliwnych kielichowych o połączeniach nieblokowanych należy projektować bloki oporowe. Przy zmianie kierunku o 90° należy zastosować łuki 2x45°.

Dla przewodów wodociągowych o połączeniach blokowanych można zrezygnować z bloków oporowych na zasadach określonych przez producenta rur.

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

2.6 Elementy wyposażenia przewodów

Do uzbrojenia przewodów rozbiórczych należą:

- zasuwy,
- hydranty,
- regulatory ciśnienia.

2.6.1 Zasuwy

Zasuwy projektować zgodnie z pkt. 1.4.1. Pod armaturą należy stosować bloki podporowe.

Zasuwy liniowe należy projektować w węzłach połączeniowych (na rozgałęzieniach) wodociągów rozdzielczych lub w odległościach pomiędzy zasuwaniami do 300 mb;

W przypadku włączenia przyłącza wody do obiektów specjalnych (szpitale, hydrofarmy, duże zakłady pracy, itp.) w sieć pierścieniową należy zastosować węzeł trzech zasuw: dwie zasuwy na wodociągu rozdzielczym z dwóch stron włączenia i jedna zasuwa na przyłączy, montowane bezpośrednio przy punkcie włączenia.

2.6.2 Hydranty

Rozmieszczenie hydrantów należy projektować zgodnie z aktualnie obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych, ostatni hydrant należy montować na końcówce przewodu wodociągowego za ostatnim przyłączem. Ze względów eksploatacyjnych należy starać się rozmieszczać hydranty w najwyższych i najniższych punktach przewodów wodociągowych co 150m.

Hydranty nadziemne o średnicy min. $\varnothing$ 80 mm należy montować na odgałęzieniu od sieci rozdzielczej. Zasuwę hydrantową montować bezpośrednio za trójnikiem, między zasuwą a hydrantem zamontować króciec dwukołnierzowy min. $L=30\text{cm}$.

W uzasadnionych przypadkach, tzn. w miejscach gdzie nie ma możliwości zabudowy hydrantu nadziemnego zgodnie z obowiązującymi przepisami dopuszcza się stosowanie hydrantów podziemnych.

W przypadku braku możliwości zamontowania hydrantu na odgałęzieniu dopuszcza się hydranty zamontowane bezpośrednio na wodociągu. W takim przypadku oraz w przypadku hydrantu umieszczonego w pasie drogowym należy stosować hydranty z podwójnym zamknięciem i kolumną umożliwiającą złamanie hydrantu bez jego uszkodzenia. Górna kolumna musi mieć możliwość obrotu względem kolumny dolnej o dowolny kąt w celu dostosowania do warunków miejsca montażu. Dopuszcza się projektowanie hydrantów podziemnych z możliwością naprawy bez konieczności wykonywania wykopów.

Wymagania dotyczące hydrantów

1. Hydrant musi posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP Józefów oraz atest PZH dopuszczający do kontaktu z wodą pitną.
2. Korpus, komora dolna i uchwyt kołowy wykonane z żeliwa sferoidalnego min. EN-GJS-400 lub korpus ze stali nierdzewnej; zamknięcie przepływu wody w hydrancie musi odbywać się poprzez tłok lub grzybek uszczelniający wykonany z żeliwa sferoidalnego całkiem zawulkanizowany, który blokuje przepływ w tulei (gnieździe), wykonanej/go z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo. Niedopuszczalne jest, gdy gumowy tłok (grzybek) zamyka przepływ w nieobrobionym odlewie korpusu hydrantu.
3. Żeliwne powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne zabezpieczone antykorozyjnie farbą proszkową

lub żywicą epoksydową (gr. powłoki min. 250µm, wytrzymałość na uderzenie siłą 5Nm z wysokości 1 m, potwierdzona deklaracją producenta, dopuszcza się zabezpieczenie powierzchni wewnętrznych emalią) wraz z dodatkową powłoką na części nadziemnej korpusów zabezpieczającą przed działaniami promieni UV;

4. Wrzeciono, trzpień górny i dolny wykonany ze stali nierdzewnej w postaci pełnej (np. walca) walcowanej na zimno;
5. Tuleja uszczelniająca tłok wykonana z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo lub ze stali nierdzewnej; nakrętka i uszczelnienie wykonane z mosiądzu; dodatkowe zamknięcie w postaci kulowego zaworu zwrotnego umożliwiające wymianę elementów wewnętrznych bez wykopywania (dotyczy hydrantów z podwójnym zamknięciem)
6. Hydranty nadziemny w kolorze czerwonym,
7. Ciśnienie robocze PN 16. (owiercenie na PN 10),
8. Elementy gumowe wykonane z NBR lub EPDM,
9. Wydajność – co najmniej 10 l/s,
10. Wyrób wyposażony w element samoodwadniający. Odwodnienie powinno działać tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu, w położeniach pośrednich i przy otwarciu odwodnienie powinno być szczelne.
11. Odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta/logo, średnicę, ciśnienie nominalne i klasę materiału.

2.6.3 Regulatory ciśnienia

W celu redukcji i stabilizacji ciśnienia w sieci wodociągowej należy w uzgodnieniu z „Wodociągami Kieleckimi” projektować regulatory ciśnienia.

Regulatory należy dobierać zgodnie z informacją producenta uwzględniając między innymi przepływy w przewodach, zakres pracy regulatorów i ich lokalizację.

Regulatory należy umieszczać w komorach/studniach, zaprojektowanych zgodnie z pkt. 6.1.

Regulatory ciśnienia należy projektować kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego z dwoma manometrami i wskaźnikiem położenia. Przed regulatorem należy zamontować filtr siatkowy i zasuwę odcinającą, za regulatorem zasuwę odcinającą, wszystkie elementy umieszczone w jednej komorze. Ciśnienie robocze: PN 16, (owiercenie kołnierzy na PN 10).

Wszystkie elementy żeliwne wewnętrzne i zewnętrzne zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową. Trwałe oznakowanie na korpusie w postaci odlewu lub nalepki w widocznym miejscu zawierające informacje dot.: producenta, klasy materiału odlewu, średnicy nominalnej, ciśnienia maks.

2.7 Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne

Trasę wodociągu należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru niebieskiego o szerokości:

- 20 cm dla rurociągów o średnicy ≤ 300 mm,
- 40 cm dla rurociągów o średnicy > 300 mm.

Taśmę należy układać minimum 30 cm nad wierzchem rury. (w przypadku przewodów PE z zatopioną wkładką metalową, z wyprowadzeniem końcówek taśmy do skrzynek zasuw i hydrantów, łączenie taśmy zapewniające trwałą przewodność elektryczną)

2.8 Oznakowanie uzbrojenia

Armaturę zabudowaną na sieci wodociągowej (zasuw, hydranty, odpowietrzniki, odwadniaki itd.) należy oznakować w terenie za pomocą tabliczek. Opisy wykonać w sposób trwały, czytelny odporny na warunki atmosferyczne. Tabliczki lokalizować na słupkach betonowych o szerokości tabliczki z pasem grubości 5cm namalowanym kolorem niebieskim przy górnej krawędzi słupka lub na trwałych elementach budynków i ogrodzeń za zgodą ich właścicieli.

Hydranty należy oznakować zgodnie z polskimi normami i rozporządzeniem MSWiA w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (znakiem bezpieczeństwa wraz z znakiem dodatkowym zawierającym wielkości charakterystyczne hydrantu).

2.9 Zabezpieczenie skrzynek do zasuw i hydrantów przed osiadaniem

Wymagania dotyczące skrzynek do zasuw i hydrantów:

1. skrzynki w pasach drogowych z żeliwa szarego, w pasach zieleni dopuszczamy skrzynki o korpusie z tworzywa sztucznego Poliamid P lub PE-HD, pokrywa z żeliwa szarego min. GG20, bitumizowana,
2. ucho odlane wraz z korpusem lub wtopione,
3. zewnętrzna średnica górnego korpusu skrzynki do hydrantu $\sim 367/262$ mm, wysokość skrzynki ~ 310 mm, pokrywa oznakowana literą **H**,
4. zewnętrzna średnica górnego korpusu skrzynki do zasuw ~ 190 mm, wysokość skrzynki ~ 270 mm, pokrywa oznakowana literą **W**,
5. korpus skrzynki odporny na pękanie, działanie niskich i wysokich temperatur,
6. konstrukcja korpusu powinna zapewnić stabilne posadowienie w nawierzchni,

7. skrzynki do zasuw i hydrantów muszą być zabezpieczone przed osiadaniem bloczkiem podporowym wykonanym z betonu w postaci jednolitej podstawy, z cegły klinkierowej pełnej lub w terenach zielonych z tworzywa. W pasach zieleni na skrzynkach przewidzieć opaski betonowe.

3. Zabezpieczenie systemu wodociągowego przed wtórnym skażeniem wody

Przy realizacji sieci wodociągowych należy bezwzględnie przestrzegać wymagań określonych w Zarządzeniu Prezesa Zarządu nr 7/2021 w sprawie procedury obowiązującej na etapie projektowania i realizacji wodociągów na terenie działania Spółki w aspekcie ochrony przed skażeniami bakteriologicznymi, z uwzględnieniem poniższych wytycznych:

- **Próba ciśnieniowa i dezynfekcja**

W dokumentacji projektowej dla nowo budowanych odcinków sieci wodociągowej projektant winien przedstawić sposób przeprowadzenia próby ciśnieniowej, dezynfekcji i płukania zaprojektowanego przewodu oraz zaprojektować odpowiednią armaturę umożliwiającą przeprowadzenie powyższych czynności. Nowo budowane odcinki sieci wodociągowej należy poddać próbie szczelności. Próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z normą w obecności przedstawiciela Spółki „Wodociągi Kieleckie”.

Po pozytywnej próbie szczelności należy wykonać płukanie wstępne i dezynfekcję przewodu.

Do płukania należy użyć wody z wodociągu (po uprzednim uzgodnieniu i opomiarowaniu poboru wody z Wodociągami Kieleckimi oraz zabezpieczeniu sieci zaworem antyskażeniowym zamontowanym bezpośrednio w miejscu włączenia do sieci).

Dezynfekcję przewodu należy przeprowadzić podchlorynem sodu, roztworem wodnym o stężeniu chloru wolnego 20-30 mg/l wody. Czas przetrzymania roztworu w przewodzie ma wynosić 48 godzin.

- **Dechloracja**

Po dezynfekcji należy przeprowadzić płukanie wodą z wodociągu do czasu aż będzie ona pozbawiona zapachu chloru. Wodę z procesu chlorowania należy poddać dechloracji np. przy użyciu pięciowodnego tiosiarczanu sodu $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 5\text{H}_2\text{O}$ w postaci wodnego roztworu. Instalację do dechloracji należy ustawić w miejscu zrzutu wody. Na wiązanie 1 g wolnego chloru potrzeba ok. 1 g pięciowodnego tiosiarczanu sodu. Odbiornikiem wody popłucznej może być studzienka kanalizacji sanitarnej lub deszczowej (po stosownych uzgodnieniach), a także beczkowóz o odpowiedniej

pojemności. Jeśli nie ma możliwości zapewnienia takich odbiorników jak wymienione powyżej, projektant musi uzyskać stosowne pozwolenie na odprowadzenie ścieków do wód lub ziemi. Właściwe odprowadzenie wody z w/w czynności należy do obowiązków wykonawcy robót.

- **Próba bakteriologiczna i fizykochemiczna**

Przed włączeniem wodociągu do systemu wodociągowego należy przeprowadzić badania bakteriologiczne i fizykochemiczne wody w nowo wykonanym przewodzie.

W projekcie projektant opisuje konieczność przeprowadzenia prób w zakresie odpowiednim do projektowanego przewodu oraz określa punkt poboru wody do badań laboratoryjnych.

Badania wody muszą być wykonane przez laboratoria Państwowej Inspekcji Sanitarnej lub inne laboratoria posiadające aktualne zatwierdzenie systemu jakości prowadzonych badań wydane przez Państwową Inspekcję Sanitarną upoważniające do poboru i wykonania badania wody zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie normami i przepisami.

Jakość wody w badanym zakresie musi być zgodna z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Okres ważności wykonanych badań to 14 dni licząc od daty zakończenia badania.

Zakres niezbędnych badań bakteriologicznych i fizykochemicznych dopuszczających do przyłączenia nowego odcinka przewodu wodociągowego do systemu wodociągowego:

- liczba bakterii grupy coli
- liczba enterokoków
- liczba Escherichia coli
- mętność
- barwa
- stężenie jonów wodorowych pH
- przewodność
- zapach
- smak
- chlor wolny
- żelazo ogólne
- mangan
- jon amonowy

4. Zalecane minimalne odległości przewodów wodociągowych rozdzielczych i magistralnych od innych przewodów, urządzeń i obiektów infrastruktury technicznej

Przy projektowaniu magistralnych oraz rozdzielczych przewodów wodociągowych należy zachować minimalne odległości w rzucie poziomym od innych przewodów, urządzeń i obiektów infrastruktury technicznej, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Włączenie wodociągów rozdzielczych do przewodów magistralnych należy projektować z uwzględnieniem istniejącej armatury zabudowanej na magistrali.

Tabela nr 1. Zalecane minimalne odległości (po skrajnych obrysach) przewodów wodociągowych od innych przewodów, urządzeń i obiektów infrastruktury technicznej

Infrastruktura techniczna i inne obiekty	Przewód wodociągowy o średnicy		
	< 300	300 ÷ 500	> 500
Gazociągi	1,0 m	1,5 m	1,5 m
Wodociągi do 300 mm	1,0 m	1,0 m	1,5 m
Wodociągi 300 ÷ 500 mm	1,0 m	1,5 m	1,5 m
Wodociągi ponad 500 mm	1,5 m	1,5 m	2,0 m
Kanalizacja sanitarna, deszczowa $\leq \varnothing 400$	1,0 m	1,5 m	2,0 m
Kanalizacja sanitarna, deszczowa $> \varnothing 400$	1,5 m	2,0 m	2,0 m
Kable telekomunikacyjne	0,5 m	1,0 m	1,5 m
Światłowody	1,5 m	1,5 m	2,0 m
Kanalizacje kablowe w blokach betonowych	1,0 m	1,5 m	1,5 m
Skrzynki licznikowe gazowe i elektryczne	1,5 m		
Kable oświetleniowe, elektroenergetyczne n/n	0,5 m	1,0 m	1,5 m
Kable elektroenergetyczne s/n	1,0 m	1,5 m	1,5 m
Słupy elektroenergetyczne i oświetleniowe*	1,5 m	1,5 m	2,0 m
Sieci ciepłne	1,5 m	1,5 m	2,0 m
Przejścia podziemne, tunele komunikacyjne	2,0 m	5,0 m	5,0 m
Linie rozgraniczające lub ogrodzenia trwałe	1,5 m	2,0 m	3,0 m
Drzewa (od skrajni pnia)	2,0 m		
Obiekty kubaturowe (dotyczy również zbiorników na ścieki, zbiorników na gaz LPG)	3,0 m	5,0 m	5,0 m
Pomniki przyrody	Indywidualne uzgodnienia z Wydziałem Ochrony Środowiska		

* W przypadku gdy słup znajduje się w klinie odłamu wykopu należy fundament słupa posadzić poniżej wodociągu oraz wykonać go w systemie rozłącznym (demontowanym na czas awarii)

W przypadku braku możliwości zastosowania w/w odległości niezbędne jest indywidualne rozpatrzenie zbliżenia oraz wprowadzenie dodatkowych zabezpieczeń w uzgodnieniu z „Wodociągami Kieleckimi”.

5. Przejścia przewodów wodociągowych przez przeszkody naturalne i sztuczne

5.1 Wymagania ogólne

Przejścia przewodów wodociągowych przez ulice, tory kolejowe i inne przeszkody projektować pod kątem prostym lub zbliżonym do prostego. Zaleca się projektowanie przewodów wodociągowych pod przeszkodami w rurach osłonowych zakończone po obu stronach komorami demontażowymi umożliwiającymi wyciągnięcie i demontaż rur z rury osłonowej lub wyznaczyć miejsce umożliwiające demontaż rur (z wyłączeniem przejścia pod ciekami), a przy odcinkach powyżej 9,0m pośrodku zastosować komorę rozłączną lub wyznaczyć miejsce umożliwiające demontaż rur (z wyłączeniem przejścia pod ciekami). Wodociąg w rurze osłonowej wykonać z odcinków, które da się zdemontować w komorze lub pozostawionym terenie. Należy projektować zasuwę po obu stronach przejścia w sposób umożliwiający demontaż wodociągu z rury osłonowej. Komory krańcowe/Studnie powinny być wyposażone w odpowiedni hak lub belkę do wysuwania przewodu z rury osłonowej oraz urządzenie umożliwiające wyciągnięcie rury. Na przewodzie wodociągowym należy zastosować płozy dystansowe z rolkami wystające poza obrys wodociągu umożliwiające wysunięcie całego odcinka (kołnierze, kielich, mufa). Rura osłonowa powinna być zabezpieczona przed zamuleniem manszetami (pkt.2.4)

W przypadku, gdy przejście jest jedynym źródłem zasilenia, zasila duży obszar lub wystąpią inne szczególne przypadki, należy przewidzieć prowadzenie pod przeszkodą równoległe dwóch przewodów z możliwością wyłączenia jednego z nich w razie konieczności (w takim przypadku dopuszcza się zmniejszenie średnic przewodów wodociągowych).

W przypadku wykonania obejścia pionowego wymagany jest montaż elementów odpowietrzających sieć. Odwodnienie, odpowietrzenie projektować zgodnie z obowiązującymi przepisami i wytycznymi.

5.2 Przejścia przewodów wodociągowych pod pasami jezdni

Przejścia przewodami wodociągowymi pod ulicami miejskimi i gminnymi nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń, natomiast przejścia pod trasami szybkiego ruchu i drogami o dużym natężeniu ruchu powinny być wykonane w rurach osłonowych lub kanałach przełazowych.

Powyższe przypadki oraz przejścia przez jezdnie należy rozpatrywać indywidualnie w zależności od średnicy przewodu i warunków lokalnych.

5.3 Przejścia przewodów wodociągowych pod torami kolejowymi

Przejścia przewodami wodociągowymi pod torami kolejowymi powinny być prostopadłe do torów, w rurze osłonowej lub galerii, z zasuwami po obu stronach torów.

Zabezpieczenie przewodów należy projektować na całej szerokości pasa kolejowego lub w liniach rozgraniczających teren kolejowy.

Projektowane przejścia przez tereny PKP należy uzgodnić z właścicielem terenu i rozpatrywać indywidualnie w zależności od średnicy przewodu i warunków lokalnych.

5.4 Przejścia przewodów przez ciek

Przejścia przewodami wodociągowymi przez ciek wodne (np. rów, kanał melioracyjny, przepust, rzeka) należy projektować z uwzględnieniem istniejących warunków terenowych:

- górą - z wykorzystaniem kładek, mostów lub konstrukcji samonośnej
- dołem - pod dnem cieku w rurze osłonowej z uwzględnieniem warunków geologicznych gruntu

Projektowanie studni po obu stronach przejścia przez ciek wodny należy rozpatrywać indywidualnie.

Przewidzieć zabezpieczenie studni przed napływem wód gruntowych. Projektowane przejścia przez ciek należy uzgodnić z właścicielem terenu i rozpatrywać indywidualnie w zależności od średnicy przewodu i warunków lokalnych.

5.5 Mosty, wiadukty, kładki

Przy wykorzystaniu mostu, wiaduktu, kładki do przeprowadzenia przewodu wodociągowego nad przeszkodą, przewody należy projektować podwieszone lub ułożone na lub w w/w obiekcie, w zależności od jego konstrukcji. Przejścia te należy projektować indywidualnie z uwzględnieniem automatycznego odpowietrzenia przewodu. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się budowanie niezależnej konstrukcji samonośnej nad przeszkodami.

5.5.1 Dodatkowe wymagania dla przewodów układanych nad terenem

Dla przewodów wodociągowych układanych nad terenem należy:

- zaprojektować izolację termiczną zabezpieczoną przed wilgocią; otulinę dwudzielną, segmentową do demontażu
- projektować pomosty dla eksploatacji w zależności od przyjętych rozwiązań

Izolacja termiczna musi być zabezpieczona płaszczem z blachy nierdzewnej, cynkowej, aluminiowej z napisem identyfikacyjnym („Wodociągi Kieleckie”).

6. Obiekty inżynierskie na sieci

6.1 Studnie, komory wodociągowe

Studnie na sieci wodociągowej (komory zasuw, studzienki eksploatacyjne i montażowe) powinny być zaprojektowane zgodnie z normami i przepisami wytycznymi dla tych urządzeń, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

1. Otwory wjazdowe i gabaryty studni muszą umożliwiać należyty, bezpieczny dostęp do uzbrojenia w celu konserwacji, wymiany i remontów, oraz uwzględniać wymiary zamontowanej armatury.
2. Wentylację, odwodnienie, zabezpieczenie od przemarzania w zależności od rodzaju obiektu.
3. Wykonanie izolacji antykorozyjnej oraz izolacji konstrukcji zabezpieczającej przed napływem wód gruntowych i opadowych, z materiałów bezpiecznych ekologicznie.
4. Stopnie zjazdowe żeliwne lub wykonane z prętów stalowych zabezpieczonych antykorozyjnie, o średnicy min. 30mm.
5. Uwzględnić zagłębienie w posadzce umożliwiające wypompowanie wody z obiektu.
6. Należy stosować szczelne przejścia rurociągów przez ściany komór.
7. Projektować włazy dostosowane do wielkości elementów zamontowanych w studni oraz do obciążenia terenu nad wjazem.
8. Odwodnienia komór - zgodnie z pkt. 1.4.3

7. Obiekty specjalne na sieci

7.1 Kanały przełazowe

Kanały przełazowe należy projektować w uzasadnionych przypadkach przy przejściach pod przeszkodami uwzględniając średnicę przewodu, długości, głębokości ułożenia i rodzaju obiektu stanowiącego przeszkodę terenową oraz znaczenie przewodu w całym systemie wodociągowym. Powyższe rozwiązanie ustalić z właścicielem terenu i w „WK” przed wykonaniem projektu.

W kanale przełazowym należy przewidzieć:

- wentylację (nawiewno-wywiewną), zgodnie z obowiązującymi przepisami;
- haki w stropie, lub belki (rozwiązania) umożliwiające montaż i demontaż rur oraz zamontowanej armatury wraz z urządzeniem ręcznym do transportu;
- miejsce dla transportu rur;

- urządzenia sygnalizacyjne i kontrolno-pomiarowe (indywidualne rozwiązania w porozumieniu z „Wodociągami Kieleckimi”;
- odwodnienie

Przewody w kanałach przełazowych należy układać na podporach, niecentrycznie, w odległości min. 0,75 [m] od ściany oraz min. 1,0 [m] dla przejścia technologicznego. Odległość przewodu od dna galerii powinna wynosić min. 0,50 [m]. Wysokość w świetle kanału przełazowego powinna wynosić min. 2,0 [m].

Po obu stronach kanału przełazowego należy projektować komory montażowo - eksploatacyjne oraz zasuwy lub przepustnice. Zasuwy muszą być zaopatrzone w pokręta wraz z obudowami wyprowadzonymi do poziomu terenu.

Ściany i stropy kanału przełazowego powinny być szczelne, zabezpieczone przeciwwodnie i przeciwwilgociowo oraz zabezpieczać wodociąg przed zamarzaniem.

8. Pompownie wody na sieci wodociągowej

1. W obiekcie pompowni projektować:
 - a) zestaw automatycznej pompowni wody wraz z elementami pomiaru ciśnień i przepływu oraz układem energetyczno-sterującym;
 - b) układ zabezpieczenia przed suchobiegiem pompy w funkcji ciśnienia napływu;
 - c) system antywłamaniowy obejmujący obiekt;
 - d) układ transmisji danych na obiekt I strefy ciśnień (kompatybilny z koncepcją monitoringu dla Spółki „Wodociągi Kieleckie”);
 - e) instalację dla automatycznego chloratora (elektryczną i hydrauliczną).
2. Należy dokonać analizy dosyłu wody do projektowanej pompowni pod względem dostarczenia wody w odpowiedniej ilości do zestawu pompowego.
3. Zaprojektowany układ pompowy dostosować do możliwości podania wody do istniejących i projektowanych systemów wodociągowych.
4. Wydajność pompowni należy określić z uwzględnieniem docelowego zapotrzebowania wody. Rzędna linii ciśnień z pompowni powinna gwarantować wymagane przepisami przeciwpożarowymi ciśnienie w najniekorzystniej położonych punktach sieci wodociągowej zasilanej z pompowni. Układ sterowania winien zapewnić możliwość obniżenia ciśnienia wody w godzinach nocnych /minimalnego rozbioru/.
5. Należy zastosować zestawy pompowe gwarantujące bezawaryjną pracę pompowni w długim okresie czasu. Sterowanie zestawem powinno zapewnić równomierne zużywanie się pomp.

6. Dobór zespołów pompowych powinien zapewniać ich pracę w pobliżu punktu maksymalnej sprawności.
7. Zestaw do podnoszenia ciśnienia należy zastosować wykonany fabrycznie. Usytuowanie zestawu pompowego w pomieszczeniu powinno zapewniać swobodny dostęp do urządzeń w celu ich kontroli, eksploatacji oraz wymiany.
8. Przy doborze urządzenia do podwyższenia ciśnienia należy brać pod uwagę:
 - a) parametry techniczne wymagane do prawidłowego zaopatrzenia w wodę obiektu (maksymalne zapotrzebowanie wody, wymagane ciśnienie zasilania, rozkład rozbiorów wody);
 - b) warunki pracy pompowni w systemie wodociagowym (minimalne i maksymalne ciśnienie zasilania - praca z sieci).
9. Przy dużej dynamice poboru wody zalecamy dobór zestawów pompowych o większej liczbie pomp, ze względu na oszczędności energii, przy czym należy uwzględnić warunki współpracy ze źródłem zasilania urządzenia.
10. Przy wyborze typu i ustalenia liczby pomp pracujących należy brać pod uwagę:
 - a) warunki pracy pomp;
 - b) zadania funkcjonalne i warunki współdziałania pompowni z pozostałymi elementami systemu wodociagowego;
 - c) założony dla pompowni cykl pracy pomp i rozkład rozbioru wody w ciągu doby;
 - d) warunki racjonalnego rozwiązania pompowni pod względem technicznym oraz przyszłych kosztów eksploatacyjnych, w tym zwłaszcza zużycia energii.
11. Łączna wydajność pomp roboczych (wydajność nominalna pompowni) powinna odpowiadać 1,2 maksymalnego godzinowego rozbioru wody na cele bytowo-gospodarcze.
12. W obiekcie pompowni należy projektować:
 - a) przewody łączące agregaty pompowe z kolektorem ssawnym i tłocznym wyposażać w przepustnice lub zasuwę odcinającą, umożliwiającą odłączenie od zestawu hydroforowego agregatów pompowych w przypadku konieczności ich naprawy lub wymiany;
 - b) na przewodzie tłocznym każdej pompy powinien być zainstalowany zawór zwrotny wzniosowy z układem sprężynowym powodującym zwiększenie sił działających w kierunku zamykania;
 - c) na przewodzie wyjściowym z pompowni zainstalować przepływomierz;
 - d) zestaw pompowy wyposażać w odpowiednio dobrany zawór bezpieczeństwa;
 - e) rurociągi ssawne i tłoczne w hydroforni powinny być wykonane z rur ze stali nierdzewnej o złączach kołnierзовych;
 - f) przewody ssawne i tłoczne należy prowadzić ze stałym spadkiem odwrotnie do kierunku przepływu w celu zapewnienia prawidłowego odpowietrzania instalacji;

- g) na wypadek zasilania zestawu pompowego bezpośrednio z przewodu wodociągowego należy przed zestawem zamontować zawór odpowietrzający;
 - h) odległości rurociągów od ścian oraz odległość między rurociągami powinna umożliwiać łatwy montaż i demontaż rurociągów o złączach kołnierзовych;
 - i) na wypadek zasilania pompowni bezpośrednio z przewodu wodociągowego zestaw powinien być wyposażony w obejście rezerwowe, z armaturą odcinającą i zwrotną, umożliwiające bezpośrednio zasilanie obiektu wodą w przypadku awarii zasilania energetycznego zestawu;
 - j) do pompowni powinien być zapewniony dopływ energii elektrycznej z dwóch niezależnych ciągów zasilania z układem SZR
 - k) w przypadku braku możliwości wykonania drugostronnego zasilania pompownię wyposażać w gniazdo do podłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego;
 - l) w układach zasilających napędy zespołów pompowych należy uwzględnić zabezpieczenia od: asymetrii napięć, zwarć, przeciążeń, niedomiaru obciążenia, przekroczenia temperatury uzwojeń silnika.
13. Należy przewidzieć i dobrać urządzenie do dezynfekcji wody (podchlorynem sodu) w sieci wodociągowej (pompa dozująca z głowicą samoodpowietrzającą ze zbiornikiem na podchloryn sodu wraz ze wszystkimi elementami towarzyszącymi). Należy przewidzieć montaż układu dezynfekcji na stałe w budynku hydroforni, przy spełnieniu obowiązujących wymogów z zakresu przepisów prawa budowlanego i bhp.
14. Instalację dezynfekcji z przewodem doprowadzającym i zaworem dozującym (montować za armaturą hydroforni) zaprojektować z materiałów odpornych na kontakt z substancjami agresywnymi (podchloryn sodu).
15. Przy doborze urządzenia do dezynfekcji wody należy przewidzieć jego spięcie z układem pomiarowym przepływu oraz dawkowanie reagenta (podchloryn sodu) proporcjonalnie do przepływu.
16. Przewidzieć montaż kurków probierczych w celu poboru prób wody do kontroli jakości:
- a) kurek na rurociągu wody przed zestawem hydroforowym,
 - b) kurek na rurociągu wody po zestawie hydroforowym i zaworze dozującym środek dezynfekcyjny (podchloryn sodu).
17. Hydrofornię należy wyposażać w:
- wpusty podłogowe;
 - ogrzewanie;
 - wentylację;
 - instalację osuszania powietrza;
 - oświetlenie;

- otwory drzwiowe umożliwiające wymianę największego gabarytowo urządzenia hydroforni.
18. Na ciągu kanalizacji technologicznej przed jej odprowadzeniem do kanalizacji należy przewidzieć studzienkę dechloracyjną.
 19. Układ sterowania należy:
 - a) wykonać w oparciu o sterownik swobodnie programowalny o budowie modułowej z panelem operatorskim umożliwiającym zadawanie parametrów pracy zestawu hydroforowego, kształtowanie charakterystyki wyjściowej zestawu w funkcji przepływu, skalowanie progów alarmowych oraz odczyt takich wartości jak ciśnienie na ssaniu, ciśnienie na tłoczeniu, przepływ chwilowy, przepływ sumaryczny, czas pracy agregatów pompowych, rodzaj awarii. Wejścia analogowe sterownika należy zabezpieczyć zewnętrznymi zabezpieczeniami przepięciowymi, wejścia i wyjścia cyfrowe separować za pomocą przekładników interfejsowych;
 - b) wyposażyć w urządzenia umożliwiające cyfrową transmisję danych, odwzorowujących pracę pompowni: ciśnienie na rurociągu ssącym, ciśnienie na rurociągu tłocznym, przepływ chwilowy, sumaryczny, stany awaryjne i sygnały przeciwwłamaniowe w systemie telemetrycznym obowiązującym w "Wodociągach Kieleckich".
 20. Linie sygnałowe i pomiarowe należy prowadzić kablami ekranowymi.
 21. Układ sterowania z wykorzystaniem przemiennika częstotliwości i sygnalizacji powinien zapewniać:
 - a) utrzymanie zadanej wartości ciśnienia (przedziału ciśnień) w kolektorze tłocznym zestawu przez odpowiednie załączanie pomp i sterowanie jej prędkości obrotowej w zależności od rozbioru wody;
 - b) włączanie/wyłączanie pomp w takiej kolejności, że włączana/wyłączana jest zawsze ta pompa, dla której czas postoju, pracy jest najdłuższy;
 - c) przełączanie pomp w czasie małych rozborów wody (w celu zapewnienia równomiernego zużycia agregatów pompowych);
 - d) blokowanie możliwości natychmiastowego wyłączenia/włączenia pompy po wyłączeniu /włączeniu poprzedniej;
 - e) zabezpieczenie zestawu przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawu z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu);
 - f) wyłączanie pomp w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym;
 - g) ręczne sterowanie pracą pomp;
 - h) sygnalizację stanów awaryjnych (niezależną od stanu zasilania) takich jak: brak zasilania,

awaria pompy, brak ciśnienia wody w rurociągu ssącym, zapowietrzenie kolektora ssącego, przekroczenie ciśnienia w rurociągu tłocznym, woda na posadzce hydroforni, włamanie do hydroforni;

22. Obiekt pompowni należy wyposażyć w system alarmowy włączony do systemu telemetrycznego.
23. Obiekt należy włączyć w istniejący system monitoringu "Wodociągów Kieleckich". Preferowany przesył informacji między obiektami a serwerem administratora systemu wizualizacji - pakietowa transmisja danych GPRS.
24. System monitoringu powinien umożliwiać dostęp do sterowań, zmiany parametrów pracy oraz skalowania progów alarmowych obiektu z punktów dyspozytorskich systemu oraz z poziomu Internetu/Intranetu przy wykorzystaniu przeglądarki internetowej w zależności od posiadanych uprawnień oraz zapewnić podgląd danych procesowych zarówno bieżących jak i historycznych z możliwością ich filtrowania i zestawiania w dowolny sposób. Podstawowa konfiguracja powinna zapewnić:
 - a) monitorowanie i archiwizowanie parametrów technologicznych procesu;
 - b) monitorowanie i archiwizowanie parametrów i stanów pracy urządzeń obiektowych;
 - c) monitorowanie i archiwizowanie stanów awaryjnych procesu i urządzeń;
 - d) kontrolę antywłamaniową z archiwizowaniem;
 - e) powiadamianie o włamaniach oraz stanach awaryjnych.
25. Zasilanie układów sterujących, pomiarowych i transmisyjnych obiektu powinno być buforowane (zasilacz pracujący w układzie buforowym z baterią akumulatorów). Zasilanie zapasowe, w przypadku braku zasilania podstawowego obiektu powinno wystarczyć na minimum 72 godz. do poprawnej pracy urządzeń pomiarowych, przetwarzających i transmisyjnych.
26. Instalacje elektryczne (przyłącze elektryczne oraz pola szaf rozdzielczo-sterowniczych) należy wymiarować dla docelowej wielkości układu pompowego wynikającej z prognozowanego zapotrzebowania wody.
27. Podczas przebudowy zewnętrznych skrzynek elektrycznych przewidzieć przeniesienie na zewnątrz układu pomiarowego energii elektrycznej. Przebudowa zasilania w energię elektryczną wraz z pomiarem powinna być zrealizowana zgodnie z warunkami wydanymi przez PGE Dystrybucja S.A. Rejon Energetyczny Kielce.
28. Do terenu pompowni i urządzeń z nią związanych należy zapewnić dojazd od drogi publicznej o szerokości nie mniejszej niż 3,5m.
29. Wymagany standard niezbędny dla planowanych robót
 - a) podstawowych:
 - rurociągi ocynkowane na gorąco;
 - pomiar przepływu - przepływomierz elektromagnetyczny;

- system automatyki i pomiarów oraz system antywłamaniowy kompatybilny z projektowanym systemem monitoringu dla pompowni;

b) wykończeniowych:

- terakota, gres w odcieniu niebieskim;
- glazura kolor żółto - niebieski;
- sufit kolor biały;
- instalacja elektryczna w wykonaniu podtynkowym;
- gładź szpachlowa w miejscach nie pokrytych glazurą (sufit, wnęki, otwory okienne).

30. W obiekcie zainstalować urządzenia spełniające wymagania odpowiednich norm bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów. Urządzenia zainstalowane w pompowni w miejscach bezpośredniego kontaktu z wodą wodociągową powinny być zaprojektowane z materiałów posiadających atest PZH dla materiałów przeznaczonych do kontaktu z wodą do picia.

31. W dokumentacji projektowej należy ująć również wszystkie elementy, które nie stanowią standardowego wyposażenia zestawu.

32. W przypadku konieczności zaprojektowania zbiorników przed zestawem hydroforowym – rozwiązanie uzgodnić na roboczo w „WK”.

III. SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ

Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane do wykonania kanalizacji sanitarnej muszą być zgodne z Ustawą o wyrobach budowlanych, producent jest obowiązany posiadać certyfikat ISO 9001 lub inny równoważny system zarządzania jakością.

Materiał użyty do budowy kanału musi zapewniać jego szczelność, wytrzymałość mechaniczną, odporność na korozję chemiczną i ścieranie i temperaturę w długim okresie eksploatacji. Zastosowane rury powinny charakteryzować się minimalną sztywnością obwodową $SN8 \text{ kN/m}^2$

1. Kolektory

1.1 Materiały

Minimalna średnica kolektora wynosi 0,5 m. Przy projektowaniu kolektorów przyjmować zasady jak dla kanałów bocznych. Rozwiązania uzgadniać na roboczo w „Wodociągach Kieleckich”.

Do budowy kolektorów sanitarnych należy stosować:

1. rury z polimerobetonu;
2. rury żelbetowe z wewnętrzną warstwą tworzywową zabezpieczającą beton przed kontaktem ze ściekami;
3. rury GRP z żywic poliestrowych;
4. rury strukturalne z PEHD.

2. Kanały boczne

Wymagania ogólne

Zaleca się projektowanie całego układu sieci kanalizacyjnej wraz z przykanalikami do linii rozgraniczającej nieruchomości od pasa drogowego.

Podczas projektowania sieci kanalizacyjnej, w przypadku jeśli jest to uzasadnione technicznie i ekonomicznie należy dążyć do łączenia początkowych studzienek różnych zlewni, zapewniając w ten sposób awaryjny odpływ ścieków w drugim, kierunku.

2.1 Średnice kanałów sanitarnych

Zbiornice przewody kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej należy projektować o średnicy min.

DN 0,20m. Średnicę kanałów należy dobrać uwzględniając odpływ ścieków z całej przynależnej zlewni. Schemat sieci kanalizacyjnej z zaznaczoną zlewnią projektowanego kanału dołączyć do projektu.

2.2 Materiały do budowy kanałów

Do budowy sieci kanalizacyjnej należy indywidualnie dokonywać wyboru materiałów, zależnie od wymaganej średnicy i warunków, w jakich będzie kanał budowany i eksploatowany. Każdorazowo w przypadku kolektorów, a w uzasadnionych przypadkach dla kanałów bocznych należy załączyć obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji kanału oraz uwzględnić skład ścieków i przyjętą technologię realizacji inwestycji. Przy projektowaniu kanału z danego materiału muszą być wykonane obliczenia wytrzymałościowe i w zależności od nich przewidziane odpowiednie posadowienie i wzmocnienie kanału.

Do budowy kanałów sanitarnych grawitacyjnych należy stosować:

- rury i kształtki kamionkowe (pokryte szkliwem przynajmniej wewnątrz), łączone na kielichy z uszczelkami fabrycznie wmontowanymi;
- rury z polimerobetonu;
- rury z żywic poliestrowych; rury z tworzyw sztucznych - dla kanalizacji sanitarnej o średnicy maksymalnie do 0,40m; W przypadku rur z PVC dopuszcza się stosowanie jedynie rury o jednorodnej strukturze oraz barwie w całym przekroju ścianki zgodnie z normą PN-EN1401-1: 2009P; Do budowy kanałów sanitarnych ciśnieniowych należy stosować rury kanalizacyjne PE100, SDR11, min PN10
- rury żelbetowe łączone na kielichy z uszczelkami (beton o wysokiej odporności chemicznej na korozję siarczanową). Rury z fabrycznie wykonaną powłoką z PE, PP, żywic epoksydowych. Powłoka na całej powierzchni wewnętrznej ścianek kanału, w tym na połączeniach kielichowych, ma być wykonana w taki sposób aby nie występował bezpośredni kontakt odprowadzanych ścieków z betonem.

2.3 Zagłębienie kanałów

Zagłębienie kanałów powinno zapewnić grawitacyjny odpływ ścieków z nieruchomości/budynków na jak największym obszarze danej zlewni. Kanał powinien być usytuowany poniżej strefy zamarzania i nie powodować kolizji z innym uzbrojeniem terenu.

Ustalając zagłębienie i spadek kanału należy uwzględnić prędkość zapewniającą samooczyszczenie kanału. Zagłębienie projektowanego kanału należy dobrać na podstawie obliczeń hydraulicznych z uwzględnieniem całej przynależnej zlewni.

Minimalne przykrycie kanałów powinno wynosić 1,2 m i nie powinno przekraczać 5m.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zagłębienie:

- mniejsze niż 1,2 m, pod warunkiem odpowiedniego zabezpieczenia przewodów przed uszkodzeniem (zgnieceniem), stosując odpowiednie obudowy kanałów lub konstrukcje osłaniające oraz zabezpieczenie przed przemarzaniem.
- maksymalne do 6m.

2.4 Lokalizacja przewodów

Przy projektowaniu sieci kanalizacyjnej należy stosować następujące zasady:

1. Kanały lokalizować w terenie ogólnodostępnym, w liniach rozgraniczających ulice, ciągach pieszych lub w lokalnych ciągach komunikacyjnych z zapewnieniem możliwości dojazdu w celu prowadzenia prac eksploatacyjnych sprzętem ciężkim (waga maks. 28 t, o wymiarach: długość około 10 m, szerokość 2,5 m ÷ 3,0 m) do wszystkich studzienek rewizyjnych. W sytuacjach, gdy nie jest to możliwe, należy zapewnić możliwość dojazdu ciężkim sprzętem eksploatacyjnym jw. w odległości co 150 m.
2. Trasy kanałów projektować bez zbędnych załamania, zachowując przebieg prostoliniowy i równoległy do osi ulicy lub linii zabudowy.
3. Kanałów nie należy lokalizować w skarpach. Dopuszcza się poprzeczne przejście przez skarpe. Należy zachować minimalne odległości przewodów kanalizacyjnych od zabudowy, innych przewodów i urządzeń zgodnie z tabelą nr 2. pkt.3

2.5 Skrzyżowania i kolizje z istniejącą i projektowaną infrastrukturą techniczną

Należy zachować odległość **minimum 20 cm** w świetle między krzyżującymi się przewodami. Połączenia rur sytuować min. 1,0 m za skrzyżowaniem. Rury osłonowe powinny być długości min. 1,0m poza obrys kanału po obu stronach kolizji.

- Przy skrzyżowaniach z przewodami gazowymi, kablami telekomunikacyjnymi, kablami oświetleniowymi i energetycznymi o napięciu poniżej 1 kV, przewody te zabezpieczyć rurami osłonowymi z tworzyw sztucznych
- W przypadku skrzyżowania z kablami energetycznymi o napięciu powyżej 1 kV, kable energetyczne zabezpieczyć rurami osłonowymi grubościennymi z tworzyw sztucznych.

- W przypadku przejścia pod kanałem sieci ciepłej, przewód kanalizacyjny należy układać w rurze osłonowej, wyprowadzonej min 1m poza obrys. W przypadku przejścia przewodem kanalizacyjnym pod siecią ciepłą preizolowaną, „Wodociągi Kieleckie” wymagają stosowania rur osłonowych na przewodach sieci ciepłej w celu zabezpieczenia preizolacji.

2.6 Napęlnienie, prędkości i spadki kanałów

2.6.1 Napęlnienie kanałów

Maksymalne napęlnienie kanałów należy projektować :

- 60% - dla kanałów do średnicy 0,30 m
- 70% - dla kanałów powyżej średnicy 0,30 m.

2.6.2 Prędkości przepływu w kanałach

Minimalna prędkość przepływu 0,6÷0,8 m/s musi zapewnić samooczyszczanie kanału. Maksymalna prędkość przepływu musi być przyjmowana w zależności od rodzaju materiału kanału, tak aby nie następowało jego niszczenie.

2.6.3 Spadki kanałów

Przy projektowaniu kanałów należy zwrócić uwagę na przyjmowanie spadków zapewniających prędkości przepływu ścieków warunkujących samooczyszczanie kanałów. Minimalne spadki kanałów sanitarnych należy przyjmować według wzoru:

$$i_{\min} = 100 / D [\text{‰}]$$

gdzie: D – średnica w cm

Minimalny spadek kanału grawitacyjnego DN 0,20 m nie powinien być mniejszy niż 5‰ dla dolnych i środkowych odcinków kanałów oraz 8‰ dla odcinków górnych. Spadek kanału nie powinien także powodować przekraczania maksymalnej prędkości ścieków powodującej niszczenie przewodu.

Do projektu należy dołączyć obliczenia hydrauliczne sieci kanalizacji sanitarnej oraz schemat projektowanego kanału z podaniem wielkości przepływu ścieków, napęlnienia, spadku, prędkości oraz długości na każdym odcinku.

2.7 Komory i studnie rewizyjne

Studzienki kanalizacyjne projektować zgodnie z normą PN-B-10729.

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

Zaleca się projektować i stosować:

1. Kompletne studnie z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych łączonych na uszczelki gumowe, zapewniające całkowitą szczelność (rodzaj gumy dostosowany do przewidywanej agresji chemicznej), wykonane z betonu o odpowiedniej wytrzymałości klasy C35/45, wodoszczelności W-8, nasiąkliwości poniżej 5% i mrozoodporności F150, z zamontowanymi przejściami szczelnymi i stopniami;
2. Komory monolityczne żelbetowe. (parametry j.w.).

Dopuszcza się:

- Studnie z GRP indywidualnie prefabrykowane. (w przypadku kanalizacji z rur GRP);
- Studnie PE-HD. (w przypadku kanalizacji z rur PEHD).
- Systemowe studnie PVC

Wymaga się projektowania i stosowania studni z prefabrykowanymi kłętami, z zamontowanymi przejściami szczelnymi. W studniach i komorach rewizyjnych (z wyjątkiem studni z GRP, PVC i PE-HD) należy stosować montowane fabrycznie stopnie żelazne typu ciężkiego lub stopnie stalowe fabrycznie powlekane tworzywem sztucznym. Można stosować kręgi przejściowe.

Dopuszcza się projektowanie komór wykonywanych na budowie przy spełnieniu następujących warunków materiałowo-strukturalnej ochrony przed korozją betonu:

1. Konstrukcje betonowe pracujące w środowiskach zawierających siarczany zaleca się wykonywać z cementów siarczanoodpornych;
2. Grubość otuliny zbrojenia nie powinna być mniejsza niż 40 mm;
3. Wodoszczelność betonu nie powinna być mniejsza od W-8;
4. Nasiąkliwość betonu nie może być większa niż 5%;
5. Klasa betonu C35/45.

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

Przy projektowaniu i budowaniu kanałów nieprzelazowych należy rozpatrywać zastosowanie średnic studni rewizyjnych DN 1200 ÷ DN 1500 mm. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie studni DN 1000.

Przy osadzaniu włączów kanalizacyjnych można stosować maksymalnie trzy betonowe pierścienie regulacyjne DN 600 mm, wysokości maksimum 10 cm każdy. Należy unikać w miarę możliwości stosowania pierścieni wysokości 5 cm.

Zwieńczenie studni betonowych stosować poprzez zwężkę (konus) lub płytę nastudzienną. **Nie dopuszcza się stosowania pierścieni odciążających.** Studnie kanalizacyjne winny być oznaczone w terenie tabliczkami orientacyjnymi, zamocowanymi do punktów stałych.

2.8 Włazy kanałowe

Na kanalizacji sanitarnej mogą być stosowane tylko włazy zgodne z normą PN-EN 124-2:2015-07/AP1:2017-07E o odpowiedniej klasie wytrzymałości i średnicy DN 600 mm.

Włazy muszą być osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się. Nie dopuszcza się włazów z częściami ruchomymi (np. śrubami). W przypadku włazów szczelnych dopuszcza się włazy z ryglami. Poza pasem drogowym należy stosować włazy z wypełnieniem betonowym.

W pasach drogowych należy stosować włazy z żeliwa szarego. W przypadku zastosowania włazów klasy D400 z żeliwa szarego, minimalny ciężar pokrywy takiego wjazdu winien wynosić min. 70 kg.

2.9 Trójniki

Przy projektowaniu kanałów nieprzełączowych wraz z przyłączami lub wzdłuż istniejącej zabudowy w opracowaniu należy uwzględnić trójniki pod planowane przyłącza do poszczególnych nieruchomości wraz z aranżacją tras tych przyłączy. Opracowanie na przyłącza kanalizacji sanitarnej z uwzględnieniem punktów włączenia należy składać jako odrębną dokumentację. Trójniki przeznaczone do późniejszego wykorzystania muszą być zabezpieczone zaślepkami (tego samego producenta co rury), odpowiednimi dla danego rodzaju rur kanalizacyjnych. **Wymaga się stosowania trójników skośnych o kącie 45 stopni.**

2.10 Obiekty specjalne

Do obiektów tych zalicza się: komory przelewowe, komory lewarowe, separatory, komory zasuw, boczne wejścia, wyloty do odbiorników, syfony. Obiekty specjalne muszą być projektowane indywidualnie, z dostosowaniem do miejscowych warunków.

Projekt budowlany - wykonawczy powinien zawsze zawierać obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji obiektów. Obliczenia należy dołączyć do projektu.

Dla konstrukcji betonowych i żelbetowych pracujących w środowiskach agresywnych, zawierających siarczany, obowiązują wytyczne materiałowo-strukturalnej ochrony przed korozją betonu jak w punkcie III 2.7. Urządzenia i wszelkie elementy wyposażenia obiektów muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję (np. ze stali kwasoodpornej).

3. Zalecane minimalne odległości kanałów i kolektorów sanitarnych od innych przewodów, urządzeń i obiektów infrastruktury technicznej

Przy projektowaniu kanałów oraz kolektorów sanitarnych należy zachować minimalne odległości w rzucie poziomym od innych przewodów, urządzeń i obiektów infrastruktury technicznej, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Tabela nr 2. Zalecane minimalne odległości (po skrajnych obrysach) przewodów kanalizacyjnych od innych przewodów, urządzeń i obiektów infrastruktury technicznej

Infrastruktura techniczna i inne obiekty	Przewód kanalizacyjny o średnicy		
	< 0,30 m	0,30÷0,50 m	> 0,50 m
Gazociągi o ciśnieniu do 0,5 Mpa	1,0 m	1,5 m	1,5 m
Gazociągi powyżej ciśnienia 0,5 Mpa	1,5 m	2,0 m	2,0 m
Zbiorniki na gaz LPG	5,0 m od włączów kanalizacyjnych		
Wodociągi do 300 mm	1,0 m	1,0 m	1,5 m
Wodociągi 300 ÷ 500 mm	1,0 m	1,5 m	1,5 m
Wodociągi ponad 500 mm	1,5 m		
Kanalizacja sanitarna, deszczowa $\leq \phi 400$	1,0 m	1,5 m	1,5 m
Kanalizacja sanitarna, deszczowa $> \phi 400$	1,5 m		
Kable telekomunikacyjne	1,0 m	1,5 m	1,5 m
Kable telekomunikacyjne światłowody	1,0 m	1,5 m	1,5 m
Kanalizacje kablowe w blokach betonowych	1,0 m	1,5 m	2,0 m
Skrzynki licznikowe gazowe i elektryczne	1,5m		
Kable oświetleniowe, elektroenergetyczne n/n	1,0m		
Kable elektroenergetyczne s/n	1,5 m	1,5 m	2,0 m
Słupy elektroenergetyczne	1,5 m	2,0 m	2,5 m
Sieci ciepłne	1,5 m	1,5 m	2,0 m
Przejścia podziemne, tunele komunikacyjne	2,0 m	5,0 m	8,0 m
Linie rozgraniczające lub ogrodzenia trwałe	1,5 m	2,0 m	2,5 m
Drzewa (od skrajni pnia)	1,5 m	2,0 m	2,5 m
Obiekty kubaturowe (dotyczy również zbiorników na ścieki)	3,0 m	5,0 m	8,0 m
Pomniki przyrody	Indywidualne uzgodnienia z Wydziałem Ochrony Środowiska		

W przypadku braku możliwości zastosowania w/w odległości niezbędne jest indywidualne rozpatrzenie zbliżenia oraz wprowadzenie dodatkowych zabezpieczeń w uzgodnieniu z „WK”.

4. Sieciowe pompownie ścieków, tłocznie (tłocznie jako gotowe zestawy jednego producenta)

Wymagania ogólne

W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzania ścieków z posesji znajdujących się w obrębie zlewni należy zaprojektować sieciowe pompownie ścieków.

Wprowadza się 3 kategorie rozwiązań dla pompowni ścieków:

1. Duże o maksymalnym dopływie ścieków większym niż 10 l/s, projektowane jako rejonowe pompownie ścieków dla dzielnicy lub kilku miejscowości.
2. Średnie o maksymalnym dopływie ścieków w granicach od 2 do 10 l/s projektowane jako pompownie dla jednej lub części miejscowości.
3. Małe o maksymalnym dopływie ścieków mniejszym niż 2 l/s, projektowane dla kilku lub kilkunastu budynków.

Pompownie ścieków należy projektować z separatorem części stałych i z zatapialnymi pompami umieszczonymi w zbiorniku.

4.1 Zabudowa i zagospodarowanie terenu pompowni

Lokalizacja pompowni musi być zgodna z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub wymogami decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu oraz ograniczać do minimum skutki ewentualnej awarii i uciążliwości wynikające z eksploatacji pompowni.

Na terenie pompowni należy zaprojektować:

1. Zbiornik retencyjny usytuowany przed separatorem. W miarę możliwości projektować zbiorniki nie przepływowe – na odgałęzieniu;
2. Odprowadzenie wód deszczowych z terenu działki i zabezpieczenie przed napływem wód z przyległych terenów;
3. Podwyższenie terenu w przypadku usytuowania pompowni w obrębie strefy zalewowej;
4. Miejsce postojowe i dojazd manewrowy o nawierzchni utwardzonej dla samochodu ciśnieniowego o wymiarach gabarytowych 12 m x 3,5 m; umożliwiający dojazd do komory pompowni oraz do separatorów części stałych w celu ich czyszczenia;
5. Dojazd od drogi publicznej o szerokości nie mniejszej niż 3,5 m; promienie łuków drogi dojazdowej należy dostosować do pojazdów o wymiarach gabarytowych 12 m x 3,0 m;

6. Ogrodzenie ażurowe z siatki panelowej powlekanej o minimalnej grubości drutu ocynkowanego 5mm z wysięgnikami z drutem kolczastym wraz z bramą wjazdową szer. min 4 m i furtką. W przypadku braku miejsca na bramę o szer. 4 m wykonać bramę rezygnując z furtki. Ogrodzenie powinno być zabezpieczone trwale przed korozją;
7. Separator części stałych na rurociągu grawitacyjnym przed pompownią projektować tuż przed komorą pompowni a za zbiornikami retencyjnymi analizując zgodnie z kierunkiem napływu ścieków. Umieszczenie separatora przed zbiornikami retencyjnymi w przypadku niedrożności kraty powodowałoby pozbawienie retencji zbiornikowej ścieków. Krata w komorze separatora powinna być wykonana ze stali nierdzewnej kwasoodpornej na całej szerokości komory min 1200 mm i zakryta od góry kratami pomostowymi zdejmowanymi. Dla Gminy Zagnańsk kratę należy wykonać z płaskownika o wymiarach 30x6 mm, w rozstawie co 50 mm, oraz wysokości 500 mm oraz zaprojektować nachyloną od pionu pod kątem 30° w kierunku spływu ścieków oraz uchylana w przeciwnym kierunku o min 40°. Dla pozostałych Gmin separator zaprojektować jako zbiornik z osadnikiem części stałych wyposażony w kratę rzadką o prześwicie 10cm. Zasuwa nożowa powinna znajdować się na odcinku kanału między zbiornikami retencyjnymi a separatorem zanieczyszczeń stałych, gdyż podczas remontów bądź konserwacji w komorze pompowni lub krat, zamknięcie zasuwki będzie umożliwiało wykonanie wyżej wymienionych zadań bez pozbawienia retencji zbiornikowej. W przypadku dużych pompowni zaleca się za zbiornikiem pompowni na kanale ciśnieniowym projektować zawory zwrotne i zasuwki dla każdej z pomp w osobnej komorze zasuw;
8. Włazy studni na terenie pompowni, zbiornik pompowni oraz kominki wentylacyjne wyposażone w filtry odorantów;
9. Oświetlenie obiektu;
10. Zagospodarowanie nieutwardzonego terenu przepompowni winno być każdorazowo uzgadniane ze służbami eksploatacyjnymi „Wodociągów Kieleckich”; dążyć do tego aby na terenie pompowni cała powierzchnia terenu była utwardzona kostką (szczególnie na małych obiektach);
11. Hydrant na terenie pompowni, lub na sieci wodociągowej w odległości do 50m od pompowni **(konieczność zabudowy hydrantu oraz jego lokalizację należy każdorazowo uzgadniać ze służbami eksploatacyjnymi „Wodociągów Kieleckich”)**;
12. Osobną komorą zasuw;
13. Pompownie powinny być wpięte w system monitoringu i sterowania. Poszczególne sygnały przekazu danych oraz sterowania powinny być wcześniej uzgodnione z eksploatatorem;

14. Nad komorą pompowni należy zaprojektować ramy stałe ze zbloczem zdejmowalnym do wyciągania pomp.

4.2 Zbiornik pompowni

1. Konstrukcja zbiornika pompowni powinna być projektowana indywidualnie w zależności od warunków lokalizacji i warunków hydrogeologicznych. Należy sprawdzić stateczność zbiornika na wypór wody gruntowej.
2. Zbiornik pompowni powinien być wykonany z materiałów nie ulegających korozji w środowisku wód gruntowych i ścieków. „Wodociągi Kieleckie” zalecają zbiorniki wykonane:
 - z polimerobetonu lub żelbetu (dla dużych i średnich pompowni);
 - z PE lub żelbetu (dla małych pompowni)
3. Wszystkie elementy konstrukcyjne oraz technologiczne zbiornika powinny być wykonane z materiałów nie ulegających korozji w środowisku ścieków.

4.3 Pompy

1. Należy projektować pompownie z minimum 2 pompami pracującymi naprzemiennie, przystosowanymi do pompowania surowych i nie podczyszczonych ścieków.
2. Dobór pomp powinien zapewniać ich pracę w pobliżu punktu maksymalnej sprawności.
3. Współczynnik nadwyżki wysokości podnoszenia pompy w stosunku do obliczonej dla danej pompowni należy przyjmować w granicach $1,15 \div 1,20$ w przypadku pompowni małych i średnich lub $1,10 \div 1,15$ w przypadku pompowni dużych.
4. Minimalna średnica wolnego przelotu pompy nie może być mniejsza niż 80mm dla pompowni dużych i średnich oraz 50mm dla pompowni małych.
5. Stosować pompy z wirnikami otwartymi przystosowanymi do cieczy zawierających domieszki stałe lub długowłókniste.
6. Dla przepompowni małych należy stosować pompy bez rozdrabniaczy (z wolnym przelotem). W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pomp z rozdrabniaczem.
7. Sterowanie pracą pomp powinno odbywać się automatycznie w oparciu o pomiar przez sondę hydrostatyczną ilości ścieków w zbiorniku. W przypadku uszkodzenia sterownika pompy powinny pracować w systemie automatycznym poprzez wyłączniki pływakowe.

4.4 Armatura

1. Na przewodzie tłocznym każdej pompy należy instalować: zawór zwrotny oraz zasuwę odcinającą miękkouszczelnioną.
3. Rozwiązania powinny gwarantować możliwość montażu i demontażu zainstalowanej armatury w przypadku konieczności jej wymiany.

4.5 Wewnętrzne rurociągi tłoczne

1. Rurociągi tłoczne w pompowni należy projektować wyłącznie z rur i kształtek wykonanych ze stali kwasoodpornej o średnicach wewnętrznych równych lub większych od swobodnego przelotu zastosowanych pomp.
2. W miejscach przejść rurociągów przez ścianę zbiornika pompowni należy projektować przejścia szczelne.
3. Wszelkie elementy wyposażenia przepompowni niezbędne do prowadzenia prawidłowej eksploatacji obiektu, takie jak: drabiny żłazowe, pomosty robocze, prowadnice, itd. powinny być wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej.

4.6 Zewnętrzne rurociągi tłoczne

1. Rurociągi tłoczne na zewnątrz pompowni należy projektować z rur i kształtek PE min SDR 17 lub z żeliwa sferoidalnego. Rury PE łączyć za pomocą muf elektrooporowych, w przypadku rur $\phi \geq 100\text{mm}$ dopuszcza się łączenie za pomocą zgrzewania doczołowego. Rury żeliwne stosować zewnętrznie ocynkowane z powłoką epoksydową, wewnątrz z powłoką z cementu glinowego lub poliuretanową. Uszczelnienie rur z żeliwa sferoidalnego za pomocą elastomerowych uszczelek odpornych na działanie ścieków.
2. Należy zapewnić możliwość odpowietrzenia i odwodnienia rurociągów tłocznych.
3. Co 150 m należy zaprojektować studzienki rewizyjne z trójnikami. Dodatkowo należy przewidzieć zasuwę nożowe w studzienkach rewizyjnych przy trójniku na rurociągu tłocznym od strony studzienki rozprężnej. Do studzienek zapewnić dojazd ciężkim sprzętem specjalistycznym.
4. Włączenie rurociągu tłoczego do kanalizacji grawitacyjnej należy przewidzieć poprzez studnię rozprężną. Zaleca się stosować studnię rozprężną zmniejszającą energię strumienia przepompowywanych ścieków o konstrukcji: dopływ stycznie po obwodzie, odpływ ze środka studni.

5. Przy układzie grawitacyjno ciśnieniowym odprowadzenia ścieków należy przewidzieć przy włączach pompowni, włączach studni rozprężnych i kominkach wentylacyjnych, biofiltry neutralizujące przykre zapachy.
6. Nad kanałem tłocznym należy przewidzieć taśmę ostrzegawczą.

4.7 Zbiorniki retencyjne

Projektując przepompownie ścieków należy przewidzieć konieczność awaryjnego przetrzymania ścieków przez okres min.5 godzin w zbiorniku retencyjnym. Zbiornik projektować przed komorą separatora. Pomiędzy komorą separatora a zbiornikami retencyjnymi projektować zasuwy odcinające. Dążyć do projektowania zbiorników nie przepływowych – na odejściu bocznym.

4.8 Tłocznie

Możliwość zastosowania tłoczni oraz jej rozwiązania techniczne każdorazowo należy uzgodnić na roboczo w „Wodociągach Kieleckich”.

IV. WYTYCZNE BRANŻY ELEKTRYCZNEJ DO PROJEKTOWANIA OBIEKTÓW WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH

1. Uzyskać warunki przyłączenia do sieci NN lub SN o mocy dostosowanej do zastosowanych urządzeń (z niezbędnym zapasem) i algorytmu ich pracy, ale nie mniej niż na 9 kW.
2. Przewidzieć zasilanie awaryjne z agregatu prądotwórczego przewoźnego, a dla obiektów szczególnie ważnych z agregatu stacjonarnego. Informacja o rodzaju zasilania awaryjnego winna być zawarta w projekcie technologicznym, z uwzględnieniem czasu reakcji obsługi.
3. Złącze kablowo pomiarowe wg wymagań PGE Dystrybucja S.A.
4. Ze złącza kablowego wyprowadzić WLZ do rozdzielnicy głównej obiektu.
5. Rozdzielnicę główną obiektu wyposażać minimum w:
 - Przełącznik **Sieć-0-Agregat** (jeśli przewidziano zasilanie awaryjne z agregatu prądotwórczego przewoźnego),
 - Wtyczkę stacjonarną do podłączenia agregatu prądotwórczego przewoźnego (min 32A 3L+N+PE na zewnątrz szafy sterowniczej lub budynku) lub wejście zasilania z układu SZR dla agregatu stacjonarnego,
 - Zacisk uziemiający do podłączenia uziemienia agregatu przewoźnego $R_u \leq 5\Omega$

- Sygnalizację powrotu napięcia z sieci energetyki zawodowej,
- Ochronę przeciwporażeniową (wyłączniki różnicowo prądowe)
- Ochronę od przepięć,
- Gniazdo remontowe 3-fazowe 32A 3L+N+PE,
- Gniazdo remontowe 1-fazowe 16A L+N+PE,
- Gniazdo 24 V z transformatora bezpieczeństwa,
- Sterowanie oświetleniem zewnętrznym (czujnikiem zmierzchowym),
- Kompensację energii biernej indukcyjnej do współczynnika mocy ($\text{tg}\varphi \leq 0,4$) oraz energii biernej pojemnościowej ($Q_b = 0\text{kVarh}$)

6. Rozdzielnica fabryczna pompowni winna być wykonana w układzie sieciowym TN-S i posiadać minimum:

- Odpływy dla zastosowanych urządzeń wraz z odpowiednimi zabezpieczeniami,
- Zintegrowane zabezpieczenia elektroniczne z kontrolą faz, oddzielnie dla każdego silnika,
- Zabezpieczenie przeciw porażeniowe różnicowoprądowe oddzielne dla każdego silnika,
- Zabezpieczenie elektromagnetyczne i termiczne dla każdego silnika,
- Posiadać układ monitoringu i transmisji danych.

W przypadku zastosowania falowników, układów soft start (3-fazowe), stosować właściwe dla tego układu rozwiązania. Nie stosować układów rozruchowych Y/ Δ .

7. Do projektu załączać instrukcję współpracy agregatu prądotwórczego stacjonarnego z siecią energetyki zawodowej.
8. W rozdzielnicach przewidzieć 20 % rezerwę miejsca.
9. Przewidzieć dodatkowe, zamykane obudowy metalowe, dla rozdzielnic usytuowanych na zewnątrz i wyposażenie ich w razie potrzeby w wentylację wymuszoną. IP rozdzielnic przewidzieć zależnie od miejsca ich zainstalowania, ale nie mniej niż IP 44.
10. W razie potrzeby obiekt wyposażać w oświetlenie wewnętrzne, zewnętrzne, osuszacz powietrza, pompę odwadniającą, czujnik temperatury, nagrzewnicę i inne instalacje / urządzenia niezbędne do prawidłowego funkcjonowania obiektu wg wymagań projektu technologicznego.
11. Rozdzielnice, szafy sterownicze i układy monitoringu umieszczać w miarę możliwości wewnątrz budynku.

12. Należy przewidzieć możliwość ręcznego sterowania pracą pomp w razie awarii.

V. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE WIZUALIZACJI I STEROWANIA OBIEKTÓW WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH

1. Wizualizacja pracy obiektów

Projektowane obiekty należy włączać w istniejący system monitoringu „Wodociągów Kieleckich” dla sieci wodociągowej, hydroforni i zbiorników oraz przepompowni ścieków (aktualnie oparty na oprogramowaniu wizualizacyjnym TelWin® SCADA). Preferowany przesył informacji między obiektami a serwerem administratora systemu wizualizacji - pakietowa transmisja danych GPRS.

Systemy monitoringu powinny umożliwiać dostęp do sterowań i zmiany parametrów procesowych obiektów z punktów dyspozytorskich systemu oraz z poziomu Internetu/Intranetu przy wykorzystaniu przeglądarki internetowej w zależności od posiadanych uprawnień, oraz zapewniać podgląd danych procesowych zarówno bieżących jak i historycznych z możliwością ich filtrowania i zestawiania w dowolny sposób.

Podstawowa konfiguracja powinna zapewnić:

- monitorowanie i archiwizowanie parametrów technologicznych procesu;
- monitorowanie i archiwizowanie parametrów i stanów pracy urządzeń obiektowych;
- monitorowanie i archiwizowanie stanów awaryjnych procesu i urządzeń;
- kontrolę antywłamaniową z archiwizowaniem;
- powiadamianie o włamaniach oraz o wybranych stanach awaryjnych.

Rodzaj i ilość monitorowanych i archiwizowanych sygnałów, a także algorytmy sterowania obiektem należy każdorazowo uzgadniać z użytkownikiem obiektu.

2. Wyposażenie obiektów

Czujniki i mierniki wielkości procesowych:

- klasa dokładności określona przez technologię procesu i wymagania układów sterowania;
- linie zasilające i sygnałowe zabezpieczone przez zewnętrzne ochronniki przepięciowe;
- linie sygnałowe, pomiarowe i sterownicze prowadzone oddzielnie od linii silnoprądowych (obwodów mocy);
- linie sygnałowe i pomiarowe prowadzone kablami ekranowanymi.

Obiektowe sterowniki PLC:

- budowa modułowa umożliwiająca rozbudowę;
- lokalne graficzne terminale operatorskie umożliwiające miejscowe wprowadzanie parametrów procesowych, wizualizację zmiennych procesu oraz miejscowe sterowanie;
- zewnętrzna separacja galwaniczna wejść i wyjść zarówno analogowych jak i cyfrowych;
- zewnętrzne zabezpieczenia przepięciowe linii sygnałowych wejściowych i wyjściowych jak również linii zasilających sterowniki PLC;
- 20% rezerwa wolnych wejść i wyjść analogowych i binarnych umożliwiająca w przyszłości dołączenie dodatkowych sygnałów wejściowych i wyjściowych;
- 20% rezerwa pamięci wewnętrznej sterowników lub możliwość jej rozszerzenia w celu umożliwienia modyfikacji oprogramowania;
- dopuszcza się stosowanie w układach sterowania sterowników specjalizowanych zamiast swobodnie programowalnych jeżeli spełniają wymagania technologii obiektu.

3. Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy:

- urządzenia sterowania i automatyki zainstalowane w pomieszczeniach powinny być umieszczane w szafach sterowniczych lub obudowach o stopniu ochrony IP44;
- urządzenia sterowania i automatyki i monitoringu zainstalowane na zewnątrz budynków i narażone na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych powinny posiadać obudowy zapewniające stopień ochrony IP55 lub wyższy;
- urządzenia sterowania, automatyki i monitoringu narażone na działanie niekorzystnych czynników środowiskowych jak również narażone na awaryjne zasilanie powinny posiadać obudowy zapewniające stopień ochrony IP67 lub wyższy;
- urządzenia sterowania i automatyki i monitoringu zainstalowane w strefach zagrożonych wybuchem powinny spełniać wymagania norm określone dla tych stref;
- płyty urządzeń elektronicznych powinny być zabezpieczone przed wpływem warunków środowiskowych (lakierowanie);
- wszystkie urządzenia wykonawcze powinny posiadać możliwość sterowania miejscowego remontowego.

4. Oprogramowanie

- programy obiektowych sterowników PLC powinny być parametryzowane. Użytkownik w zależności od posiadanych uprawnień powinien mieć możliwość zadawania parametrów

procesu obiektu jak również skalowania progów alarmowych procesu zarówno zdalnie z poziomu programu wizualizacyjnego, jak również lokalnie z lokalnych terminali operatorskich;

- służby techniczne użytkownika powinny, w zależności od posiadanych uprawnień, mieć możliwość skalowania urządzeń pomiarowych i czujników procesu zarówno z poziomu programu wizualizacyjnego jak również lokalnie z lokalnych terminali operatorskich.

5. Zasilanie

Zasilanie części sterującej, pomiarowej i transmisyjnej każdego obiektu powinno być buforowane. Zasilanie zapasowe w przypadku braku zasilania podstawowego obiektu powinno wystarczyć min. na 72 godz. do zasilania urządzeń pomiarowych, przetwarzających i transmisyjnych.

5.1 Obiekty i punkty pomiarowe bez stałego zasilania

- akumulatory lub baterie zasilające urządzenia pomiarowe i rejestratory wystarczające min. na trzy lata pracy;
- akumulatory urządzeń transmisyjnych – wymiana nie częściej niż co dwa tygodnie;
- stan rozładowania akumulatorów i baterii powinien być sygnalizowany w systemie monitoringu.