WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA I REALIZACJI SIECI KANALIZACYJNEJ W GMINIE SIDRA

Urządzenia kanalizacji sanitarnej, sieć kanalizacji sanitarnej oraz przyłącza kanalizacji sanitarnej

Spis treści

1. Sieć kanalizacji sanitarnej 2
1.1 Lokalizacja kanałów 2
1.2 Głębokość układania kanałów i minimalne spadki 2
1.3 Minimalne odległości sieci kanalizacji sanitarnej od innych rurociągów, urządzeń i obiektów infrastruktury technicznej 3
1.4 Materiał sieci kanalizacji sanitarnej 4
1.5 Elementy wyposażenia sieci kanalizacji sanitarnej 5
1.5.1 Studnie kanalizacji sanitarnej 5
1.6 Rury osłonowe 7
1.7 Oznakowanie sieci kanalizacji sanitarnej 8
1.8 Kolizje z innymi rurociągami, urządzeniami i obiektami infrastruktury technicznej 8
1.8.1 Kolizje z innymi rurociągami i kablami 8
1.8.2 Przejścia pod drogami 8
1.8.3 Przejścia pod ciekami wodnymi 8
1.8.4 Przejścia pod torami kolejowymi 9
2 Przyłącza kanalizacji sanitarnej 9
2.1 Wymagania ogólne 9
2.2 Głębokość układania przyłączy i minimalne spadki 10
2.3 Minimalne odległości przyłączy kanalizacji sanitarnej od innych rurociągów, urządzeń i obiektów infrastruktury technicznej 10
2.4 Materiał przyłączy kanalizacji sanitarnej 10
2.5 Elementy wyposażenia instalacji i przyłączy kanalizacji sanitarnej 11
2.5.1 Armatura zabezpieczająca 11
2.6 Studnie kanalizacji sanitarnej 11
2.7 Inne urządzenia na przyłączach kanalizacyjnych 12
2.8 Wentylacja pionów 13
2.9 Rury osłonowe 13
2.10 Przepompownie indywidualne (domowe) 13
2.11 Głębokość układania przyłączy i minimalne spadki 13
2.12 Minimalne odległości przyłączy kanalizacji deszczowej od innych rurociągów, urządzeń i obiektów infrastruktury technicznej 13
3 Tłocznie ścieków 13
3.1 Wymagania ogólne 13
3.2 Wymagania techniczno-eksploatacyjne 14
4 Uzgodnienie dokumentacji 17
4.1 Opracowania przedprojektowe 17
4.2 Zawartość dokumentacji projektowej 17

Stosowanie wytycznych nie zwalnia Projektantów oraz Inwestorów z obowiązku przestrzegania przepisów prawa oraz norm branżowych.

1. Sieć kanalizacji sanitarnej

1.1 Lokalizacja kanałów

Kanały należy lokalizować w pasach drogowych dróg publicznych, w poboczu jezdni, w pasie chodnika lub zieleni, lub w wydzielonych pasach dla infrastruktury technicznej, w wydzielonych ciągach komunikacyjnych stanowiących drogi wewnętrzne, osiedlowe, dojścia i dojazdy do zabudowy mieszkaniowej. W przypadku lokalizowania kanału w jezdni, przebieg projektować w ciągu osi jezdni lub w zbliżeniu do połowy pasa ruchu w stosunku do osi jezdni, tak aby studnie zabudowane na kanale były usytuowane między kołami pojazdów i aby studnie były jak najmniej narażone na obciążenia dynamiczne związane z ruchem kołowym.

W przypadku braku możliwości zlokalizowania kanałów w pasie drogowym, kanały lokalizować w odległości do 2,0m-3,0m od granicy pasa drogowego, przy zachowaniu normatywnych odległości od innych mediów, budynków i obiektów budowlanych, w terenach wolnych od zabudowy i zadrzewienia.

Na kanałach głównych projektować odgałęzienia boczne w kierunku ulic bocznych oraz odgałęzienia w kierunku granic posesji.

Lokalizacja kanałów winna umożliwić wykonanie przyłączy kanalizacyjnych do obydwu ciągów zabudowy mieszkaniowej w danym terenie, jeżeli taka występuje.

Trasy kanałów projektować bez zbędnych załamań, zachowując przebieg prostoliniowy i równoległy do osi ulicy lub linii zabudowy.

Lokalizacja kanałów tranzytowych (przesyłowych) między jednostkami strukturalnymi miasta wymaga każdorazowo indywidualnego uzgodnienia z Zakładem.

Lokalizację i przebieg kanałów w obszarach niezabudowanych, niezurbanizowanych ustalać w nawiązaniu do wymagań miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla danego terenu.

1.2 Głębokość układania kanałów i minimalne spadki

Głębokość ułożenia kanałów winna umożliwić grawitacyjny odpływ ścieków z obiektów i budynków podłączanych do sieci miejskiej. Posadowienie kanałów nie może kolidować z innymi urządzeniami podziemnej infrastruktury technicznej. Projektując zagłębienie kanału i jego spadek należy zapewnić uzyskanie prędkości samooczyszczenia kanału. Z uwagi na lokalne warunki występowania w okresie zimowym zjawiska przemarzania gruntu przykrycie kanału winno wynosić min. 1,40 m.

Maksymalne zagłębienie kanałów nie powinno być większe niż 6,0 m. Odstępstwo od ww. wymagań wymaga każdorazowo indywidualnego uzgodnienia z Zakładem.

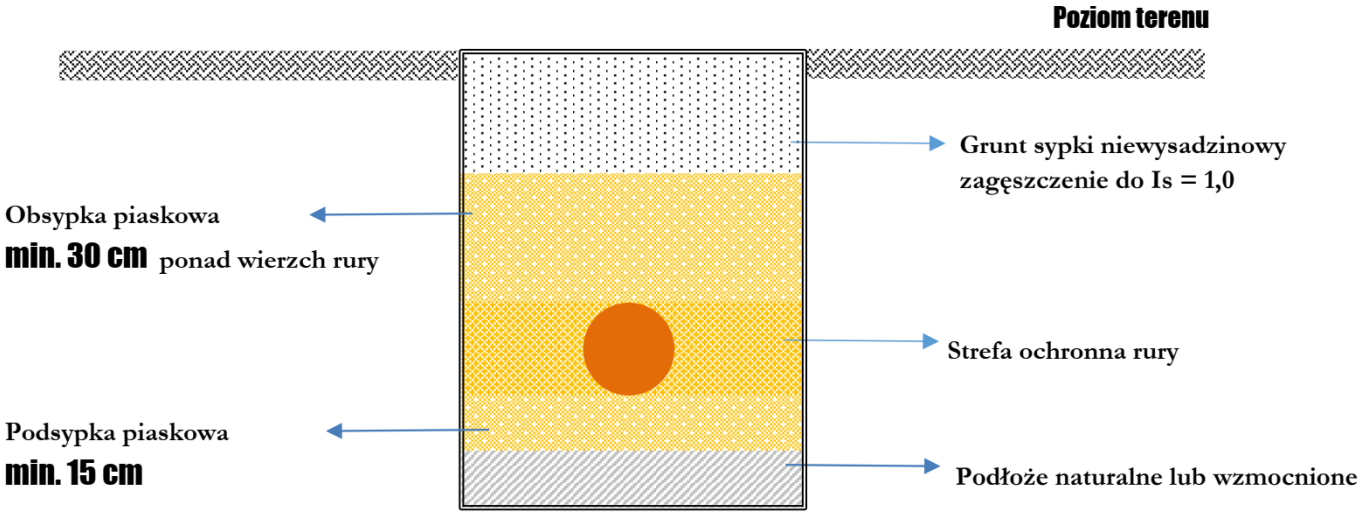
Przy posadowieniu kanałów w gruncie każdorazowo należy przeprowadzić odpowiednie badania geotechniczne w zakresie ustalenia:

- właściwości fizycznych gruntu,
- obecność i wysokości zwierciadła wód gruntowych.

Wyniki przeprowadzonych badań należy przedstawić w uzgadnianym projekcie budowlanym. Minimalne spadki kanałów dla zapewnienia odpowiednich prędkości przepływu winne wynosić:

- dla przewodów kanalizacyjnych o DN200mm – 0,50%
- dla przewodów kanalizacyjnych o DN250mm – 0,40%
- dla przewodów kanalizacyjnych o DN300mm – 0,35%
- dla przewodów kanalizacyjnych o DN400mm – 0,25%
- dla przewodów kanalizacyjnych o DN500mm – 0,20%
- dla kolektorów i kanałów przełazowych – 0,10%

Dopuszczalny minimalny spadek przewodu tłocznego wynosi i=0,1% w kierunku przepompowni/tłoczni ścieków sanitarnych. Maksymalne spadki kanałów winny wynikać z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu ścieków.



Rysunek 1: Układanie rur kanalizacyjnych w wykopie.

Projektowany kanał należy układać na odpowiednio przygotowanym podłożu. Wykop pod projektowany przewód kanalizacyjny należy wypełnić warstwą piasku o grubości min. 15 cm.

Po ułożeniu projektowanego kanału, przewód kanalizacyjny należy zasypywać ręcznie warstwą ochronną piasku. Obsypkę rurociągu należy wykonywać warstwami, gdzie po zagęszczeniu warstwa obsypki nie może być mniejsza niż 30 cm ponad wierzch rury kanalizacyjnej. Zagęszczenie prowadzić mechanicznie np. wibratorem płytowym. Zagęszczenie obsypki podlega odbiorom częściowym robót zanikowych.

Przed zasypaniem wykopu należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną przewodu kanalizacyjnego.

1.3 Minimalne odległości sieci kanalizacji sanitarnej od innych rurociągów, urządzeń i obiektów infrastruktury technicznej

Przy projektowaniu i ustalaniu lokalizacji kanałów należy zachować minimalne odległości przewodów kanalizacyjnych od zabudowy i innych przewodów infrastruktury technicznej.

Wymagane minimalne odległości projektowanych kanałów od pozostałego uzbrojenia zgodnie z poniższą tabelą oraz obowiązującymi przepisami.

Tabela 1.

Obiekt budowlany			**Odległość skrajni przewodu sieci kanalizacyjnej o średnicy**	
Lp.	Rodzaj	miejsce odniesienia do określenia odległości	Ø ≤ 500 [mm]	Ø > 500 [mm]
1	Budynki, linia zabudowy	linia rzutu ławy fundamentowej, linia zabudowy na podkładzie geodezyjnym	3,0 [m]	5,0 [m]
2	Ogrodzenia, linie rozgraniczające	linia ogrodzenia, linia określona na podkładzie geodezyjnym	1,5 [m]	2,0 [,m]
3	Stacje paliw	linia krawędzi zbiorników	1,5 [m]	3,0 [m]
4	Stacje redukcyjne gazu	granica terenu	1,5 [m]	3,0 [m]
5	Mosty, wiadukty	linia krawędzi konstrukcji podporowych	3,0 [m]	5,0 [m]
6	Tory kolejowe:a) w poziomie terenu:- magistralne- lokalne i boczniceb) poniżej terenu w wykopie:- magistralne- lokalne i bocznicec) na nasypach:- magistralne- lokalne i bocznice	skrajna szyna toru	5,0 [m] 3,0 [m]	5,0 [m] 3,0 [m]
7	Obszary kolejowe	granica obszaru	wg. rozporządzenia	
8	Linie energetyczne kablowe	oś kabla	0,8 [m]	1,0 [m]

9	Linie energetyczne słupowe	krawędź fundamentu słupa, podpory	1,5 [m]	2,0 [m]
10	Linie teletechniczne: - linie kablowe - kan. kablowa - linie słupowe	oś kabla krawędź konstrukcji oś słupa	0,6 [m] 0,6 [m] 0,7 [m]	0,7 [m] 0,7 [m] 0,8 [m]
11	Kanalizacja - deszczowa- ogólnospławna-sanitarna	skrajnia rury	1,5 [m]	1,5 [m]
12	Sieci ciepłownicze - kanałowe- preizolowane	krawędź podstawy kanału skrajnia rury	1,5 [m]	2,0 [m]
13	Wodociągi - do Ø 300mm - Ø 300 - 500mm - ponad Ø 500mm	skrajnia rury	1,2 [m] 1,4 [m] 1,7 [m]	1,2 [m] 1,4 [m] 1,7 [m]
14	Gazociągi	wg. rozporządzenia		
15	Drogi	krawędź drogi i rowu odwadniającego	0,6 [m]	0,8 [m]
16	Jezdnie ulic	krawężniki jezdni	1,5 [m]	2,0 [m]
17	Parkingi	granica terenu	1,0 [m]	1,5 [m]
18	Drzewa - istniejące - pomniki przyrody	punkt środkowy drzewa	2,0 [m] 15,0 [m]	

* Szerokość stref kontrolowanych dla gazociągów o maksymalnym ciśnieniu roboczym (MOP) do 0,5 MPa włącznie wynosi 1,0 m.

Jeżeli wartości w powyższej tabeli nie są zgodne z uzgodnieniami albo warunkami zarządców lub właścicieli wówczas należy przyjąć wartości podane przez jednostki uzgadniające posadowienie kanałów na danym terenie.

1.4 Materiał sieci kanalizacji sanitarnej

Materiały stosowane do budowy kanalizacji sanitarnej powinny mieć:

1. Oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejska aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub 2. Deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub 3. Oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany".

Materiał do budowy kanału musi zapewniać jego szczelność, wytrzymałość mechaniczną, odporność na korozję chemiczną i ścieranie w długim okresie eksploatacji. Przy projektowaniu sieci kanalizacji sanitarnej w zakresie średnic od DN150mm do DN500mm należy stosować rury o przekroju kołowym jak niżej:

- PVC-U o ściance litej, lub
- rury kamionkowe dwustronnie glazurowane łączone kielichowo na uszczelkę wargową, lub
- PP o ściance litej, lub
- GRP, lub
- rury PEHD (PE-RC, PE-TS) dla ciśnieniowego przepływu ścieków (kanały tłoczne).

Minimalna sztywność obwodowa dla rurociągów z tworzyw sztucznych nie może być mniejsza od SN8 kN/m2. Dla kanalizacji tocznej należy stosować rury w klasie min. PE100 SDR17 PN10 (minimalna średnica rurociągu tłocznego - 110 mm).

Dla średnic kanałów powyżej DN500mm dobór materiałów rur uzgadniać każdorazowo indywidualnie z Zakładem biorąc pod uwagę warunki gruntowo – wodne, zagłębienie oraz charakter i funkcję kanału. Przy indywidualnym doborze rur każdorazowo należy załączyć obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla projektowanego kanału.

Przy projektowaniu zastosowania rur i kształtek kielichowych PVC-U kl. S należy przyjąć następujące dodatkowe wymagania: rury w kolorze pomarańczowym (RAL 8023), łączone na uszczelkę, z nadrukiem wewnętrznym umożliwiającym identyfikację podczas inspekcji telewizyjnej następujących parametrów technicznych: średnica, sztywność obwodowa, technologia produkcji.

Przy projektowaniu i doborze materiałów należy przestrzegać zasadę zachowania jednorodności stosowanych materiałów oraz uwzględniać wymagania producentów dotyczące technologii zabudowy wybranych materiałów. Należy również brać pod uwagę

możliwość eksploatacji i udrażniania sieci kanalizacyjnej nowoczesnymi metodami, np. wysokociśnieniowego czyszczenia hydrodynamicznego będącego w posiadaniu Zakładu.

1.5 Elementy wyposażenia sieci kanalizacji sanitarnej

1.5.1 Studnie kanalizacji sanitarnej

Studnie kanalizacji sanitarnej należy dobierać wg funkcji technologicznej:

- studnie połączeniowe (zbiorcze),
- studnie przelotowe (bez bocznych dopływów),
- studnie kaskadowe,
- studnie rozprężne,
- studnie odpowietrzające,
- studnie czyszczakowe (szczegółowe wymagania zawarto w punkcie 4 niniejszych Wytycznych),
- studnie osadnikowe (szczegółowe wymagania zawarto w punkcie 4 niniejszych Wytycznych).
- oraz ze względu wg funkcji eksploatacyjnej, przy uwzględnieniu rozmiaru-średnicy:
- włazowe,
- niewłazowe.

Studnie należy projektować na każdej zmianie kierunku przepływu ścieków, przy każdej zmianie spadku i przekroju przewodu kanalizacyjnego, na końcach i połączeniach kanałów oraz na prostych odcinkach w celu umożliwienia prawidłowej eksploatacji. Maksymalna odległość pomiędzy studniami rewizyjnymi włazowymi może wynosić do 50,0 m lub 100,0 m w przypadku, gdy pomiędzy studniami włazowymi znajduje się co najmniej jedna studnia niewłazowa.

Studnie włazowe

Studnie włazowe projektować jako studnie betonowe lub żelbetowe prefabrykowane o średnicach:

- DN1000mm oraz DN1200mm dla kanałów o średnicy do DN400mm,
- DN1500mm dla kanałów powyżej DN400mm.

Dopuszcza się stosowanie studni włazowych tzw. systemowych tworzywowych (PP, PVC) o średnicy DN1000mm.

Zastosowanie studni systemowych z żywic poliestrowych (GRP) tylko w uzasadnionych przypadkach, na podstawie indywidualnego doboru i w uzgodnieniu z Zakładem.

Minimalne wymagania materiałowe dla studni betonowych lub żelbetowych:

- beton klasy C35/45,
- nasiąkliwość 4,5%,
- wodoszczelność W10,
- mrozoodporności F-150.

Studnie montować na gruncie rodzimym, wzmocnionym warstwą tłucznia min. 20 cm oraz na płycie fundamentowej z chudego betonu C12/15 grubości min. 10 cm. Studnie betonowe lub żelbetowe muszą być zgodne z Normą PN-EN 1917 oraz winny składać się z prefabrykowanej monolitycznej dennicy z fabryczną kinetą z uformowanym dnem o przekroju kołowym. Spocznik (dno) wyprofilowany ze spadkiem w kierunku kinety nie mniejszym jak 2,5-3%. Kręgi składowe pośrednie studni muszą być łączone na uszczelkę elastomerową. Nie dopuszcza się stosowania studni z kręgów betonowych łączonych na zaprawę cementową.

Prefabrykowana dennica studni musi być fabrycznie wyposażona w przejścia szczelne lub króćce połączeniowe, właściwe dla danego rodzaju systemu kanalizacyjnego. Przy budowie kanalizacji np. z rur kamionkowych, konieczne jest zapewnienie przegubowego połączenia rur ze studnią, z zastosowaniem elementów odpowiednich dla danego systemu.

Zwieńczenia studni

Projektować włazy żeliwne o średnicy DN600mm w klasie D400 (w jezdni) oraz klasy C250 lub B125 (w chodnikach, terenach zielonych) z wypełnieniem betonowym, z wkładką wygłuszającą, z szerokim pierścieniem żeliwnym, wykonane zgodnie z normą PN- EN 124:2000.

Do regulacji wysokości osadzenia włazów kanalizacyjnych stosować betonowe pierścienie dystansowe w trzech wysokościach: h=60 mm, h=80 mm, h=100 mm wykonane z betonu klasy C35/45.

Na terenach zielonych trwale niezagospodarowanych właz studni wynieść o 10,0 cm ponad teren i wykonać opaskę betonową wokół włazu.

Stopnie złazowe

Studnie muszą być wyposażone fabrycznie w stopnie złazowe osadzone podczas prefabrykacji. Stopnie złazowe winny być wykonane w otulinie antypoślizgowej z tworzywa sztucznego w jaskrawych kolorach powłoki (np. żółta, pomarańczowa). Stopnie złazowe winny być rozstawione w pionie naprzemiennie co 30 cm. Odległość zwieńczenia (góry włazu) od pierwszego stopnia złazowego wewnątrz studni nie może być większa niż 35,0 cm.

Studnie kaskadowe

Sytuacja wysokościowa projektowania i usytuowania kanałów wymusza do zastosowania włączenia przewodu kanalizacyjnego powyżej dna studzienki kanalizacyjnej. Rozwiązanie takie dopuszcza norma PN-B-10729: 2000, gdzie postanowiono „[…] studzienki kaskadowe na kanałach o średnicy do 0,40 m i wysokości spadku od 0,5 m do 4,0 m mogą być wykonywane z rurą spadową umieszczoną na zewnątrz lub wewnątrz studzienki*”.*

Na kanałach nowoprojektowanych należy wyłącznie stosować kaskady zewnętrzne. W przypadku studzienek kaskadowych z kaskadą zewnętrzną rura spadowa powinna być posadowiona wraz ze studzienką na wspólnym fundamencie.

W przypadku kanałów istniejących dopuszcza się stosowanie kaskad wewnętrznych. W sytuacji podłączania do istniejących studni włazowych nowych przewodów kanalizacyjnych, w szczególności do studni o głębokości do 6,0 m, dopuszcza się włączenie poprzez wykonanie kaskady wewnętrznej w **studni włazowej**.

Przy wykonaniu kaskady wewnętrznej należy bezwzględnie zachować n/w wymagania:

- włączenie przewodu kanalizacyjnego oraz kaskada nie może być wpięta w ciągu stopni złazowych,
- wykonać trwałe mocowanie rury spadowej wewnątrz studni (wiercenia nie mogą rozszczelnić studni),
- przy dnie studni wykonać kolano z kierunkiem odpływu ścieków do kinety, kolano zamontować ok. 10,0cm ponad dnem istniejącej studzienki. Roboty montażowe w zakresie wykonania kaskady wykonać tak, aby odprowadzane do kanalizacji ścieki bytowe nie rozlewały się po spoczniku studni.

Studnie niewłazowe

Na kanałach należy projektować studnie niewłazowe o średnicy DN600mm z tworzyw sztucznych. Stosować studnie z tworzywa wykonane zgodnie z systemowymi rozwiązaniami posiadające kinetę przelotową lub zbiorczą- rozgałęźną (dolot lewy lub prawy) z PP, rura wznosząca karbowana PP oraz rura teleskopowa z włazem żeliwnym z wypełnieniem betonowym.

Studzienki winny być dostosowane do zabudowy do max. głębokości zabudowy **4,0m**. Studzienki zgodne z normą PN-EN 476:2000 (niewłazowe), a kinety i rury trzonowe spełniające wymagania normy PN-EN 13598-2:2009.

UWAGA: w przypadku projektowania studzienek kanalizacyjnych na kanałach o głębokości posadowienia powyżej 4,0m należy projektować i stosować wyłącznie studnie włazowe.

Rura trzonowa karbowana winna spełniać n/w wymagania:

- rura trzonowa karbowana z PP o sztywności obwodowej SN≥ 4 KN/m2 wg badania z zgodnie z normą PN-EN 14982:2007,
- konstrukcja rury trzonowej karbowana jednowarstwowa o profilu karbów dostosowanym do zabudowy w pionie,
- średnica wewnętrzna rury 600 mm, (niedopuszczalna średnica w świetle mniejsza niż 600 mm),
- możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury trzonowej,
- możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ” o średnicach DN160mm.

Kinety winne spełniać n/w wymagania:

- kinety z PP prefabrykowane z podwójnym, płaskim dnem (płyta denną z wyprofilowanym usztywnieniem),
- kinety wyposażone w głęboki kielich połączeniowy (20,0 cm) do łączenia z karbowanym trzonem,
- szczelność połączeń rur z króćcami nastawnymi,
- żebrowanie powierzchni bocznej kinet zwiększające sztywność oraz odporność na wypór przez wody gruntowe,
- króćce do łączenia rur kielichowe zintegrowane z kinetą – niedopuszczalne króćce bose,
- nastawne kielichy składające się z gniazda wyposażonego w przegub kielichowy do łączenia rur umożliwiający zmianę kierunku ustawienia +/- 7,5° w każdej płaszczyźnie. Połączenie gniazda z przegubem uszczelnione za pomocą O-ringu,
- nastawne kielichy +/- 7,5° w każdej płaszczyźnie niezbędne przy zabudowie studzienek na kanałach o dużych spadkach,
- w króćcach kinet do połączenia rur gładkościennych uszczelki z pierścieniem tworzywowym usztywniającym.

Teleskopowe adaptery do włazów winne spełniać n/w wymagania:

- teleskopowe adaptery do włazów z PP o wysokiej trwałości, o wymiarze 600 mm z kołnierzem ograniczającym przesuwanie korpusu włazu o średnicy 770 lub 805 mm,
- odporność na wysokie temperatury występujące podczas wykonywania nawierzchni asfaltowych w drogach w czasie montażu i eksploatacji,
- odporność na obciążenia dynamiczne od ruchu kołowego, adapter z otworami do skręcania z włazami,
- adapter teleskopowy umożliwiający dokładne ustalenie wysokości studzienki oraz wyrównanie poziomu włazu z nawierzchnią.

Zwieńczenia winne spełniać n/w wymagania:

- zwieńczenia studzienek w miejscach obciążonych ruchem o konstrukcji tzw. „pływającej", powiązane z konstrukcją drogi, nieprzenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia,
- włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym,
- włazy wsparte na odciągającym żelbetowym pierścieniu,
- wewnętrzny wymiar otworu żelbetowego pierścienia min. 680 mm gwarantujący dylatację pomiędzy trzonem studzienki a nawierzchnią utwardzoną,
- zewnętrzne gabaryty pierścienia żelbetowego - średnica 1000mm, wysokość 150mm,
- elementy zwieńczeń posiadające aprobatę IBDiM.

Studnia rozprężna

Na kanalizacji tłocznej, przed włączeniem przewodu ciśnieniowego do kanalizacji grawitacyjnej należy projektować studzienki kanalizacyjne rozprężne.

Studzienki rozprężne winny spełniać następujące wymagania:

- studzienki tworzywowe o średnicy DN1000mm,
- materiał odporny na działanie siarkowodoru (H2S),
- wyprowadzenie ścieków z przewodu tłocznego do kanalizacji grawitacyjnej w sposób najmniej turbulentny np. poprzez zastosowanie w studni deflektora (rozbicie strugi), konstrukcja dna i ścian studni umożliwiająca wprowadzeni ścieków w ruch wirowy (napowietrzenie strugi ścieków, wytracenie energii),
- lokalizacja studni poza strefą zabudowy mieszkaniowej, jeżeli jest to możliwe z uwagi na ukształtowanie i zagospodarowanie terenu,
- na korpusie włazu studni rozprężnej montować filtry na bazie węgla aktywnego.

1.6 Rury osłonowe

Przy projektowaniu sieci kanalizacji sanitarnej należy na przewodach kanalizacyjnych przewidzieć zastosowanie rur osłonowych (ochronnych) w przypadku:

- przejścia przez przeszkody terenowe,
- przejścia przez cieki wodne (rzeki, potoki itp.),
- przejścia przez tory kolejowe na terenach zamkniętych PKP,
- przejścia poprzeczne przez arterie komunikacyjne o dużym natężeniu ruchu kołowego,
- przy skrzyżowaniach z siecią gazową,
- przy skrzyżowaniach z siecią ciepłowniczą.

Rury osłonowe powinny być projektowane tak, aby:

- wytrzymały możliwe do przewidzenia obciążenia zewnętrzne,
- montaż przewodowego układu rurowego był możliwie prosty technicznie, były liniowo prostym odcinkiem,
- mogła być zapewniona ochrona katodowa przewodowego układu rurowego,
- przewodowy układ rurowy na długości rury osłonowej był zaopatrzony w wystarczającą liczbę pierścieni dystansowych zapewniających współosiowość rur.

Przy doborze rury osłonowej dla przewodu kanalizacyjnego należy przyjąć, że minimalna średnica rury osłonowej winna być o dwie dymensje większa od rury przewodowej.

Rury osłonowe powinny być wyprowadzone, mierząc prostopadle do zewnętrznej ścianki krzyżującego się rurociągu lub przeszkody, na odległość nie mniejszą niż 1,0m.

Rury osłonowe należy projektować jako rury stalowe zabezpieczone powłokami przed korozją. Rodzaj powłoki antykorozyjnej rury osłonowej powinien określić Projektant skrzyżowania lub przekroczenia dopasowując ją do warunków gruntowo-wodnych. Dopuszcza się rury osłonowe z tworzyw sztucznych o wysokiej sztywności obwodowej rury oraz o podwyższonej odporności na propagacje pęknięć oraz odporności na korozję naprężeniową.

Uszczelniania przestrzeni pomiędzy rurą przewodową a rurą osłonową należy wykonać poprzez montaż specjalnej manszety. Maneszty winne zabezpieczać przewody przed przedostaniem się zanieczyszczeń, ziemi oraz napływem wód gruntowych do przestrzeni międzyrurowej. Montaż manszety na rurach np. za pomocą obejm zaciskowych ze stali nierdzewnej. Przestrzeń między przewodowym układem rurowym a rurą osłonową powinna pozostać bez wypełnienia.

Należy unikać umieszczenia złączy rurociągu w rurze osłonowej. Jeżeli jest to konieczne np. z uwagi na długość przejścia, należy projektować połączenia nierozłączne.

1.7 Oznakowanie sieci kanalizacji sanitarnej

Wykonana trasa kanału w ziemi winna być oznakowane taśmą ostrzegawczą do oznaczania kanalizacji. Należy stosować taśmę ostrzegawczą brązową z nadrukiem „**Kanalizacja**”.

Do oznakowania skrzyżowania i przekroczenia kanalizacji sanitarnej z ciekiem wodnym należy stosować standardowe elementy oznakowania rurociągów, takie jak słupki oznaczeniowe (betonowe lub stalowe), tabliczki orientacyjne. Na tabliczkach zaleca się zamieszczenie informacji, między innymi dotyczącej rodzaju kanalizacji (grawitacyjna, tłoczna), materiału rur, głębokości jej ułożenia oraz kierunku przebiegu.

Miejsce przekroczenia kanalizacji sanitarnej z ciekiem wodnym należy oznakować za pomocą słupków oznaczeniowych na każdym brzegu cieku wodnego, w uzgodnieniu i w odległościach wskazanych przez zarządcę cieku.

1.8 Kolizje z innymi rurociągami, urządzeniami i obiektami infrastruktury technicznej

W przypadku wystąpienia kolizji i skrzyżowania kanalizacji sanitarnej z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy projektować skrzyżowanie tak, aby zapewnić grawitacyjny przepływ ścieków w kanale.

1.8.1 Kolizje z innymi rurociągami i kablami

Skrzyżowanie kanalizacji sanitarnej z podziemnymi rurociągami, np. gazociągiem, wodociągiem, kanalizacją sanitarną i/lub deszczową, rurociągiem ciepłowniczym lub innym rurociągiem powinno być wykonane z zachowaniem odległości między najbliższymi powierzchniami zewnętrznymi kanału i rurociągu (lub rury osłonowej) **nie mniejszej niż 0,20 m**.

Skrzyżowanie kanału z gazociągiem oraz kanalizacją ciepłowniczą w odległości pionowej między powierzchniami zewnętrznymi rurociągów do **0,50 m** należy wykonać z zastosowaniem rury osłonowej. Przy wykonaniu skrzyżowania kanału z innym rurociągiem, jeżeli zachodzi potrzeba stosowania rury osłonowej, rurę osłonową należy zamontować na rurociągu obcym.

Skrzyżowanie kanału z elektroenergetyczną linią kablową, sygnalizacyjną lub teletechniczną układaną bezpośrednio w gruncie lub w osłonie np. z zastosowaniem rur typu Arot, należy wykonywać z zachowaniem odległości pionowej, która powinna wynosić co najmniej 0,20 m między zewnętrzną powierzchnią kanału a zewnętrzną powierzchnią kabla lub jego osłony.

Przy wykonaniu skrzyżowania kanału z linią kablową należy podjąć środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu lub zerwaniu kabla i jego oznakowania w ziemi.

1.8.2 Przejścia pod drogami

Lokalizacja kanalizacji sanitarnej w pasie drogowym nie może naruszać elementów technicznych drogi (nie może zmniejszać stateczności i nośności podłoża oraz nawierzchni drogi, naruszać urządzeń odwadniających i innych podziemnych urządzeń infrastruktury technicznej) oraz nie może przyczyniać się do czasowego lub trwałego zagrożenia bezpieczeństwa ruchu lub zmniejszenia przydatności użytkowej drogi.

Zaleca się, aby kąt skrzyżowania kanału z każdą drogą był zbliżonego do kąta 90°. Minimalny kąt skrzyżowania kanału z drogami powinien wynosić 60°.

Projekty usytuowania kanalizacji sanitarnej w drogach publicznych należy każdorazowo uzgodnić z właściwym zarządcą drogi.

Przy przekraczaniu nowobudowaną drogą istniejącej kanalizacji sanitarnej, wymagane jest uzgodnienie z Zakładem warunków technicznych wykonania skrzyżowania.

1.8.3 Przejścia pod ciekami wodnymi

Skrzyżowanie kanalizacji sanitarnej z ciekiem wodnym winno być zlokalizowane na prostym odcinku cieku o ustabilizowanych brzegach i dnie, przy minimalnej szerokości cieku. Tor przejścia kanału pod dnem cieku powinien być prostopadły do osi przepływu w korycie.

Lokalizacja skrzyżowania oraz warunki techniczne przekroczenia kanalizacji sanitarnej przez ciek wodny winny być każdorazowo uzgodnione z zarządcą cieku.

W przypadku realizacji robót wykopem otwartym kanalizacja sanitarna w obrębie przejścia przez cieki wodny winna być zabezpieczony przed wypłynięciem oraz przed zniszczeniem izolacji przeciwkorozyjnej rur ochronnych. Brzegi cieku wodnego powinny być umocnione z obu stron po wykonaniu przekroczenia.

Długość umocnionego odcinka brzegu cieku wodnego powinna być większa niż szerokość wykopu otwartego wykonanego przy budowie kanalizacji. Sposób umocnienia brzegów powinien być uzgodniony z właścicielem lub zarządcą cieku wodnego. Projekt w zakresie wykonania przekroczenia cieku wodnego powinien uwzględniać szczegółowe rozwiązania wzmocnienia brzegów.

Odległość pionowa mierzona od górnej powierzchni rury osłonowej do dolnej granicy warstwy ruchomej dna rzeki, potoku, kanału wodnego itd. powinna wynosić nie mniej niż 1,5 m.

1.8.4 Przejścia pod torami kolejowymi

Skrzyżowania kanalizacji sanitarnej z linią kolejową na terenach zamkniętych PKP powinny spełniać warunki techniczne określone w odpowiednich przepisach o warunkach technicznych dla trakcji kolejowych.

Kąt skrzyżowania kanalizacji sanitarnej z linią kolejową powinien wynosić od 60° do 90°, z zaleceniem stosowania kąta najbardziej zbliżonego do 90°.

Odcinek kanalizacji sanitarnej krzyżujący się z linią kolejową należy układać zgodnie z niniejszymi wytycznymi w rurze osłonowej.

Odległość pozioma końca rury osłonowej do zewnętrznej szyny, mierzona prostopadle do osi toru powinna być nie mniejsza niż 5,0 m. Dla torów ułożonych na nasypie odległość wyprowadzenia końca rury osłonowej należy uzgodnić z właściwym terenowo zarządcą infrastruktury kolejowej.

Na skrzyżowaniu kanalizacji sanitarnej z torami linii kolejowej, odległość pionowa mierzona od górnej powierzchni rury osłonowej do główki szyny torów kolejowych powinna wynosić nie mniej niż 1,5 m. Odległość pionowa od górnej powierzchni rury osłonowej do dna rowu odwadniającego tory kolejowe nie powinna być mniejsza niż 0,5 m.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się mniejsze odległości pionowe niż podano powyżej pod warunkiem, że zmniejszona odległość została uzgodniona z zarządcą infrastruktury kolejowej.

Po obu stronach terenu kolejowego (terenu zamkniętego PKP), **poza jego granicami**, należy projektować komory zasuw tj. studzienki z zasuwami nożowymi zamontowanymi na przelotowym rurociągu kanalizacyjnym. Zasuwy na nowoprojektowanych kanałach sanitarnych należy projektować wg poniższych wytycznych:

- zasuwa nożowa miękkouszczelniająca z wolnym przelotem do zabudowy między kołnierzowej, część korpusu z żeliwa, płyta zasuwy, wrzeciono i kolumna oraz pozostałe części złączne ze stali nierdzewnej,
- zasuwy montować w studniach betonowych włazowych wg wytycznych jak podano dla kanalizacji sanitarnej w punkcie 1.5.1 powyżej,
- sposób montażu zasuwy musi umożliwiać swobodne zejście pracownika do studni,
- obsługa zasuwy za pomocą kółka ręcznego lub sztycą wyprowadzoną ponad płytę studni z możliwością obsługi z poziomu terenu,
- montaż zasuwy na rurociągu poprzez zastosowanie łącznika dwukołnierzowego z żeliwa sferoidalnego, zabezpieczonego przed korozją żywicą epoksydową,
- zasuwy zabezpieczone antykorozyjnie żywicą epoksydową,
- w studzience należy wykonać blok betonowy C12/15 celem podparcia pod zasuwy nożowe.

2 Przyłącza kanalizacji sanitarnej

2.1 Wymagania ogólne

Przy projektowaniu przyłączy przyjmuje się zasadę, że **każda posesja/nieruchomość powinna mieć odrębne przyłącze kanalizacji sanitarnej**.

Przyłącze kanalizacyjne powinno odprowadzać ścieki do kanału trasą zaprojektowaną w odcinkach możliwie najkrótszych, prostych (prostopadłych do kanału). Zmiany kierunku i spadku przyłącza kanalizacyjnego projektować w studzienkach rewizyjnych. W przypadku braku możliwości włączenia przyłącza pod kątem prostym, włączenie do kanału projektować należy skośnie do osi kanału zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków pod kątem min. 45°.

W przypadku rozdzielczej zewnętrznej sieci kanalizacyjnej należy projektować oddzielne przyłącza dla ścieków bytowych i/lub przemysłowych oraz oddzielne dla wód opadowych i roztopowych.

Parametry ścieków odprowadzanych do sieci kanalizacji miejskiej nie mogą przekraczać parametrów dopuszczalnych podanych w przepisach odrębnych.

W przypadku odprowadzania ścieków, których parametry są wyższe niż dopuszczalne w odpowiednich przepisach o jakości ścieków wprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych, przed odprowadzeniem ścieków do sieci należy stosować odpowiednie urządzenia podczyszczające.

2.2 Głębokość układania przyłączy i minimalne spadki

Zagłębienie przyłączy kanalizacyjnych powinno zapewnić grawitacyjny odpływ ścieków z obiektów podłączanych do sieci kanalizacyjnej. Przyłącza kanalizacji należy posadowić poniżej strefy przemarzania gruntów. Należy stosować zagłębienie wynikające z minimalnego przykrycia, które winno wynosić min. 1,40 m.
Dopuszcza się ułożenie przyłącza na mniejszej głębokości, lecz należy wówczas przewód zabezpieczyć odpowiednią warstwą izolacyjną wykonaną jako warstwa keramzytu lub łupków poliuretanowych o min. grubości 0,20m ułożoną nad górną, zewnętrzną powierzchnią rury kanalizacyjnej.
Minimalne spadki przyłączy kanalizacji sanitarnej w zależności od średnicy powinny wynosić :

- przewody o średnicy DN150mm – min. 1,5 %,
- przewody o średnicy DN200mm – min. 1,0 %,
- przewody o średnicy DN250mm – min. 0,8 %.

Maksymalny dopuszczalny spadek przyłącza dla rur tworzywowych winien wynosić 25%.

2.3 Minimalne odległości przyłączy kanalizacji sanitarnej od innych rurociągów, urządzeń i obiektów infrastruktury technicznej

Należy zachować wymaganą odległości projektowanego przyłącza kanalizacyjnego od pozostałego uzbrojenia technicznego podziemnego zgodnie z PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu".

Przy projektowaniu trasy przyłączy zaleca się zachowanie minimalnych norm odległościowych przyłącza kanalizacyjnego podanych w tabeli 1.

Lokalizacja przyłącza kanalizacji sanitarnej w odległości mniejszej niż ww. wymaga indywidualnego uzgodnienia z eksploatatorem istniejącego uzbrojenia.

2.4 Materiał przyłączy kanalizacji sanitarnej

Przy projektowaniu przyłączy kanalizacji sanitarnej w zakresie średnic od DN150mm do DN250mm należy stosować rury o przekroju kołowym jak niżej:

- PVC o ściance litej (klasa SN8 kN/m2 pod nawierzchniami obciążonymi ruchem kołowym, klasa SN4 kN/m2 pod nawierzchniami bez obciążenia ruchem samochodowym), lub
- rury kamionkowe dwustronnie glazurowane łączone kielichowo na uszczelkę wargową, lub
- PP o ściance litej.

Rodzaj i typ rur należy dostosować indywidualnie do warunków gruntowo-wodnych posadowienia i przewidywanego zagospodarowania terenu w miejscu lokalizacji przyłącza.

W przypadku przesyłania ścieków komunalnych o właściwościach agresywnych możliwy jest wybór innego materiału (np. polimerobeton, żelbet, żeliwo sferoidalne), po każdorazowym uzgodnieniu z Zakładem.

Zalecane sposoby włączenia przyłączy kanalizacyjnych do sieci

Włączenia przyłączy kanalizacyjnych należy dokonywać do istniejących elementów połączeniowych na sieci kanalizacyjnej, wskazanych przez Przedsiębiorstwo w technicznych warunkach przyłączenia.

W przypadku braku odgałęzień należy wykonywać włączenia do istniejących sieci kanalizacyjnych tylko i wyłącznie poprzez studnie połączeniowe/rewizyjne istniejące lub nowo projektowane.

Włączenia przyłączy kanalizacyjnych do sieci realizować zgodnie z niżej opisanymi sposobami w podziale na poszczególne przypadki:

- Kanał – studnia betonowa: połączenie poprzez umieszczone w ściance studni szczelnego przejścia osadzonego w prefabrykacie oryginalnie lub wtórnie na budowie na wcisk we wcześniej wykonanym otworze o kształcie kołowym wykonanym jednym wierceniem,
- Kanał – studnia z tworzywa sztucznego: połączenie poprzez umieszczenie króćca bosego w kielichu kinety studni lub w otworze ścianki studni wykonanym wiertłem koronowym, wyposażonym w wkładkę „in-situ" lub połączenie kielicha rury kanalizacyjnej lub nasuwki z króćcem bosym kinety.

W przypadku studzienek z tworzyw sztucznych włączenie powyżej kinety należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażową producenta studzienki.

2.5 Elementy wyposażenia instalacji i przyłączy kanalizacji sanitarnej

Instalacja kanalizacyjna z budynków, z których krótkotrwale nie jest możliwy grawitacyjny spływ ścieków do kanalizacji zewnętrznej, winna być zabezpieczona przed przepływem zwrotnym ścieków z sieci kanalizacyjnej, zgodnie z odrębnymi przepisami.

2.5.1 Armatura zabezpieczająca

Urządzenia przeciwzalewowe zaleca się stosować na wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej w pomieszczeniach usytuowanych poniżej poziomu terenu (np. piwnice, kotłownie, sutereny, pomieszczenia użytkowe) wyposażonych w przybory sanitarne i wpusty podłogowe, chroniące te pomieszczenia przed zalaniem spiętrzonymi ściekami w kanale zbiorczym.

Zaleca się stosowanie urządzeń o konstrukcji umożliwiającej ich szybkie zamknięcie samoczynne. W przypadku projektowania zaworu mechanicznego (bez dodatkowego systemu domykającego sterowanego sondą umieszczoną w kanale) zaleca się stosować urządzenia dwuklapowe.

Urządzenia przeciwzalewowe powinny być umieszczone w miejscach łatwo dostępnych oraz zakładane w sposób niezaburzający odpływu ścieków z danego obiektu.

Przy projektowaniu urządzeń przeciwzalewowych należy uwzględnić wymogi zawarte w normie PN-EN 13564- 1:2004 „Urządzenia przeciwzalewowe w budynkach".

UWAGA: Zaleca się zainstalowanie urządzenia przeciwzalewowego na przewodzie kanalizacyjnym, który odprowadza ścieki tylko z piwnicy lub niżej położonych pomieszczeń. Odpływy kanalizacyjne z wyższych kondygnacji powinny być włączone w dalszej części instalacji, za urządzeniem przeciw zalewowym.

W przypadku braku możliwości montażu urządzenia przeciwzalewowego na instalacji wewnętrznej w budynku zaleca się montaż klapy lub zaworu zwrotnego w studni kanalizacyjnej przyłączeniowej.

Przy projektowaniu włączenia przyłącza do kanalizacji ogólnospławnej należy bezwzględnie projektować i stosować klapy lub zawory zwrotne na przyłączu.

Przy projektowaniu włączenia przyłącza do kanalizacji sanitarnej zaleca się projektować i stosować klapy lub zawory zwrotne na przyłączu.

Należy stosować klapy lub zawory zwrotne dedykowane dla ścieków bytowych zawierających fekalia. Montaż klapy lub zaworu zwrotnego projektować w studni kanalizacyjnej włazowej tworzywowej lub betonowej o średnicach DN1000mm lub DN1200mm. Studzienka wraz z ww. urządzeniem winna być zabudowana na przyłączu kanalizacyjnym na terenie nieruchomości podłączanej do sieci, przed budynkiem.

Do zamontowanej w studni klapy lub zaworu zwrotnego musi być zapewniony swobodny dostęp. Urządzenie wymaga bowiem okresowej konserwacji i przeglądu oraz wymiany, zgodnie z instrukcją i wytycznymi producenta.

Eksploatacja i utrzymanie we właściwym stanie technicznym tych urządzeń należy do właścicieli nieruchomości.

2.6 Studnie kanalizacji sanitarnej

Wymaga się, aby pomiędzy kanalizacją zewnętrzną zbiorczą, a przyłączem odprowadzającym ścieki z budynku powinna być usytuowana co najmniej jedna studzienka rewizyjna. Zmiana kierunku i zmiany spadku przyłącza kanalizacyjnego winny być projektowane poprzez studzienki rewizyjne.

Studzienki rewizyjne lokalizować bezpośrednio na posesjach podłączanych do sieci, pierwsza w odległości od 2,0m do 5,0m od granicy nieruchomości gruntowej lub ogrodzenia.

Dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych lub wielorodzinnych stosować studzienki jak niżej:

- Studnie betonowe DN1000mm oraz DN1200mm,
- Studnie tworzywowe:

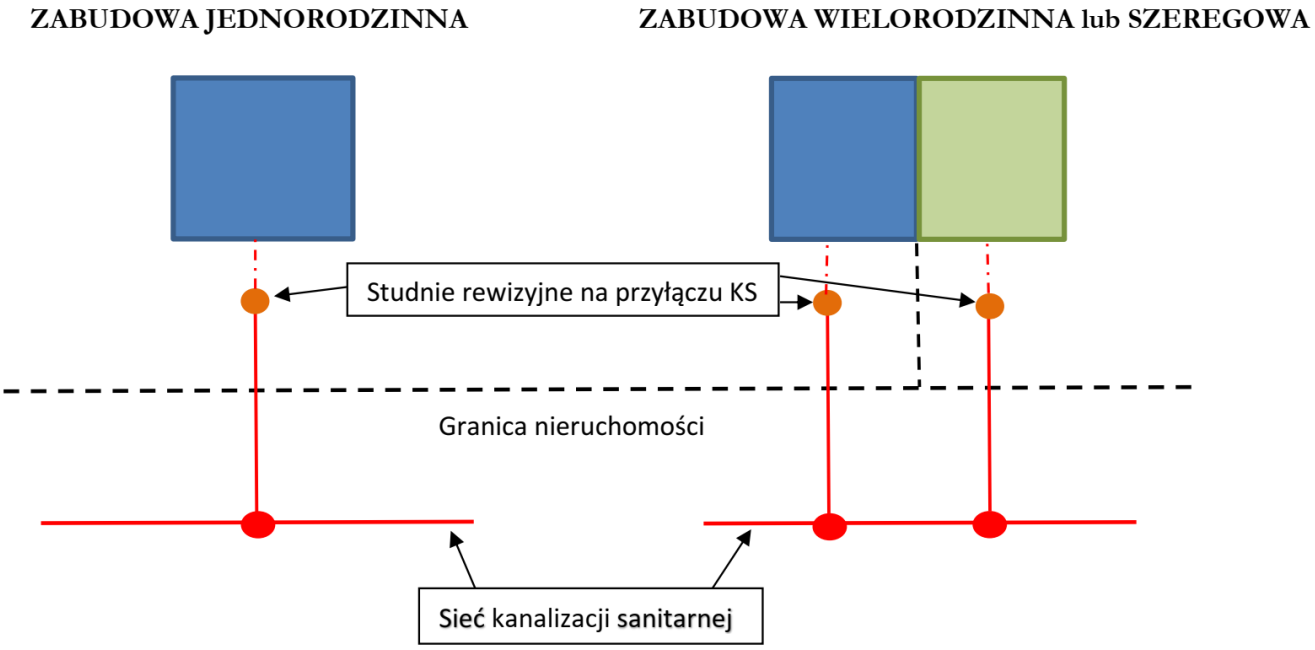
- bezpośrednio przed budynkiem DN400mm, DN425mm,
- studnie pośrednie na przyłączu DN600mm.

Materiał i warunki posadowienia dla studzienek opisano w dziale 1.5.1 jak dla sieci kanalizacji sanitarnej.

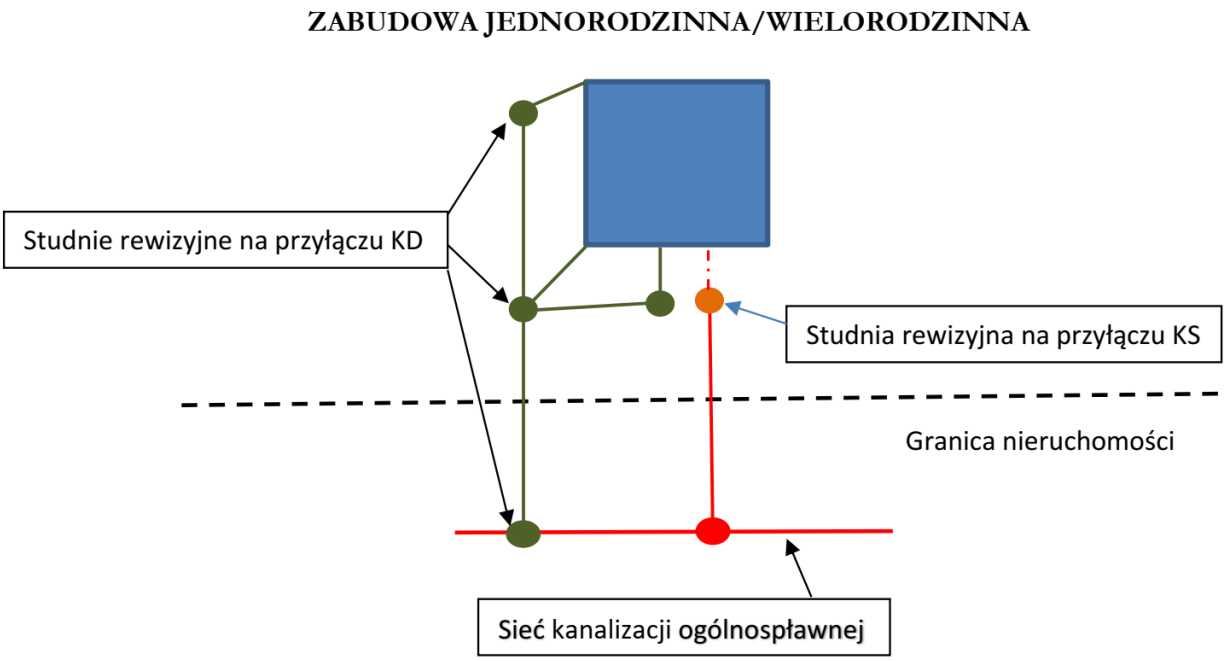
Dla pozostałych budynków dopuszcza się stosowanie innych rodzajów i średnic studzienek rewizyjnych po przeprowadzeniu stosownych uzasadnień projektowych.

Odległości między studniami rewizyjnymi na przyłączu kanalizacyjnym powinny wynosić:

- dla średnicy przyłącza DN150mm max. do 30,0m, ϖ dla średnicy przyłącza DN200mm max do 40,0m, ϖ dla średnicy przyłącza DN250mm max. do 50,0m.



Rysunek 2: Schemat przyłączy kanalizacji sanitarnej do budynków jedno i wielorodzinnych lub w zabudowie szeregowej z włączeniem do miejskiej kanalizacji sanitarnej.



Rysunek 3: Schemat przyłączy kanalizacji sanitarnej oraz przyłączy kanalizacji deszczowej do budynków jedno i wielorodzinnych z włączeniem do miejskiej kanalizacji ogólnospławnej.

2.7 Inne urządzenia na przyłączach kanalizacyjnych

W celu spełnienia wymagań środowiskowych zawartych w przepisach odrębnych oraz wymagań dotyczących jakości ścieków wprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych Zakładu należy stosować na przyłączach kanalizacyjnych urządzenia służące

lokalnemu i indywidualnemu podczyszczaniu ścieków. Do tych urządzeń należą w szczególności separatory zawiesin szybko opadających (osadniki, piaskowniki), separatory substancji ropopochodnych, separatory tłuszczu.

Powyższe urządzenia powinny być dobrane każdorazowo do obiektu usługowo-produkcyjnego, przemysłowego itp. z którego projektuje się odprowadzanie są ścieki do miejskiej sieci kanalizacyjnej.

Dla obiektów wyposażonych w hydrowęzeł, w kotłowniach, należy projektować studzienkę schładzającą z zamknięciem na przewodzie kanalizacyjnym odpływowym. Zamknięcie mechaniczne samoczynne winno być otwierane automatycznie dopiero po schłodzeniu ścieków do temperatury 35ºC. Pojemność studzienki schładzającej winna wynosić co najmniej tyle co pojemność wodna największej jednostki kotłowej w obiekcie.

2.8 Wentylacja pionów

Piony instalacji kanalizacyjnej w budynkach powinny być wentylowane zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie.

2.9 Rury osłonowe

Rury osłonowe dla przyłączy kanalizacji sanitarnej należy projektować indywidualnie, w zależności od potrzeb.

Przekroczenie fundamentu w budynku mieszkalnym przewodem kanalizacyjnym należy projektować w rurze ochronnej stalowej.

2.10 Przepompownie indywidualne (domowe)

W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzania ścieków z posesji do miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej możliwe jest projektowanie indywidualnych przepompowni ścieków na niżej wymienionych warunkach:

- przepompownie należy lokalizować na instalacji wewnętrznej, na terenie posesji podłączanej do sieci,
- podłączenie instalacji ciśnieniowej do kanalizacji miejskiej należy przewidzieć za pośrednictwem studni rozprężnej zlokalizowanej na przyłączu, na terenie posesji,
- przepompownia oraz rurociąg tłoczny **nie będą eksploatowane** przez przedsiębiorstwo sieciowe,
- zbiornik przepompowni winien być odpowiednio zwymiarowany, tak aby nie następowało zagniwanie ścieków z powodu ich zbyt długiego czasu przetrzymywania.

Zestaw pompowy oraz zbiornik przepompowni winien być odpowiednio zwymiarowany, tak aby nie następowało zagniwanie ścieków z powodu ich zbyt długiego czasu przetrzymywania. Zgodnie z normą PN-EN 1671 zaleca się, by ścieki bytowo-gospodarcze **nie były przetrzymywane wewnątrz systemu dłużej niż 8 godzin** (optymalne zalecane obniżenie czasu przetrzymania do 6 lub 4 godzin).

Ze względów eksploatacyjnych minimalna prędkość przepływu w przewodzie tłocznym nie może być mniejsza od Vmin ≥ 0,70 m/s, a zalecana średnica przewodu tłocznego DN ≥ 80mm dla pomp bez urządzeń rozdrabniających z tzw. wolnym przelotem i DN ≥ 50mm dla pomp z urządzeniami rozdrabniającymi fekalia.

2.11 Głębokość układania przyłączy i minimalne spadki

Zagłębienie przyłączy kanalizacyjnych powinno zapewnić grawitacyjne odprowadzenie wód deszczowych z obiektów podłączanych do kanalizacji ogólnospławnej. Przyłącza kanalizacji należy posadowić poniżej strefy przemarzania gruntów. Należy stosować zagłębienie wynikające z minimalnego przykrycia, które winno wynosić min. **1,40 m**.

Minimalne spadki przyłączy kanalizacji deszczowej w zależności od średnicy powinny wynosić :

- przewody o średnicy DN150mm – min. 0,8 %,
- przewody o średnicy DN200mm – min. 0,5 %,
- przewody o średnicy DN250mm – min. 0,4 %.

2.12 Minimalne odległości przyłączy kanalizacji deszczowej od innych rurociągów, urządzeń i obiektów infrastruktury technicznej

Wytyczne tożsame z wytycznymi podanymi w pkt. 2.3.

3 Tłocznie ścieków

3.1 Wymagania ogólne

W przypadku braku możliwości **grawitacyjnego odprowadzania ścieków** bytowo-gospodarczych z posesji znajdujących się w obrębie zlewni należy zaprojektować sieciowe tłocznie ścieków sanitarnych.

Lokalizacja tłoczni ścieków 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 tłoczni. Zaleca się lokalizować tłocznie ścieków na terenach miejskich, będących własnością Gminy Jelenia Góra – po uzgodnieniu z właściwą jednostka organizacyjną Urzędu Miasta. Nie zaleca się lokalizacji komory tłoczni ścieków w pasie drogowym dróg publicznych.

Technologia pracy tłoczni powinna umożliwiać jej użytkowanie przy obecnym i docelowym zrzucie ścieków na podstawie bilansu ścieków (wariant I - obecny, wariant II - perspektywiczny) opracowanego przez Projektanta. Należy zakładać charakter pracy tłoczni bez stałej obsługi.

Projektowane tłocznie ścieków winne być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 12050-1.

Na terenie tłoczni należy zaprojektować:

- komorę żelbetową o wymiarach dostosowanych do rozmiarów urządzenia oraz wymagań bhp w zakresie obsługi: zaleca się, aby urządzenie tłoczni ścieków było zabudowane w komorze z kręgów betonowych o średnicy minimalnej dw=2000,0 mm,
- bezpośrednio na terenie tłoczni musi być zlokalizowana szafka sterownicza nadziemna oraz lampa oświetleniowa,
- należy przewidzieć odwodnienie i/lub odprowadzenie wód deszczowych z terenu tłoczni, a także zabezpieczenie obiektu przed napływem wód z działek przyległych,
- teren tłoczni o nawierzchni utwardzonej z kostki betonowej,
- dojazd utwardzony od drogi publicznej dla samochodu specjalistycznego (ciśnieniowego) o szerokości nie mniejszej niż 3,5 m umożliwiający swobodny dostęp do komory tłoczni w celu eksploatacji lub konieczności czyszczenia, promienie łuków drogi dojazdowej należy dostosować do gabarytów pojazdów specjalistycznych,
- trwałe ogrodzenie o wysokości 2,0 m na cokole betonowym, wraz z bramą wjazdową i furtką, ogrodzenie powinno być zabezpieczone trwale przed korozją,
- tłocznia winna być zainstalowana w systemie monitoringu, wizualizacji i sterowania. Poszczególne sygnały przekazu i transmisji danych oraz sterowania powinny być wcześniej uzgodnione z eksploatatorem.

Przy projektowaniu i dobieraniu rozwiązań technicznych dla tłoczni ścieków wymagana jest standaryzacja rozwiązań projektowych, z uwzględnieniem urządzeń oraz systemów zainstalowanych i funkcjonujących w ZOGKiM w Sidrze.

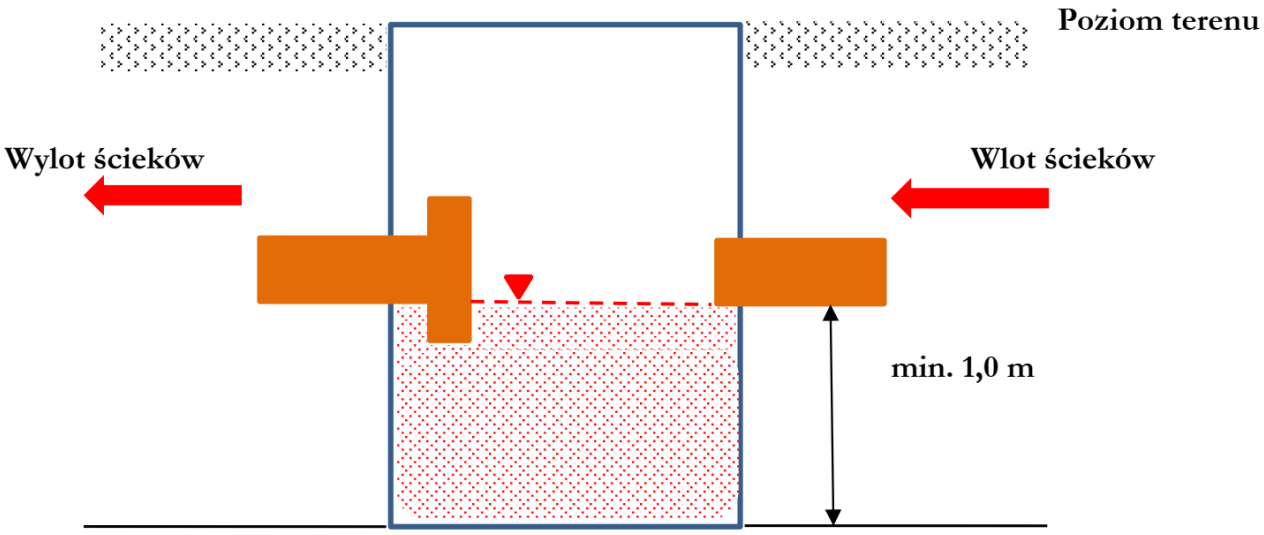
3.2 Wymagania techniczno-eksploatacyjne

Komora tłoczni:

- Konstrukcja zbiornika powinna być projektowana indywidualnie w zależności od warunków lokalizacji i warunków hydrogeologicznych. Należy sprawdzić stateczność zbiornika na wypór wody gruntowej,
- Wszystkie elementy konstrukcyjne oraz technologiczne zbiornika powinny być wykonane z materiałów nie ulegających korozji w środowisku ścieków.
- W komorze przewidzieć drabinę złazową ze stali nierdzewnej (kwasoodpornej). Oprócz wysuwanej poręczy drabinki powinny być zastosowane stałe poręcze na płycie górnej przy włazie,
- W zależności od głębokości komory tłoczni należy przewidzieć pomost roboczy oraz mechaniczną wentylację komory tłoczni,
- Armatura i pozostałe wyposażenie tłoczni (łańcuchy, prowadnice, pomosty robocze i elementy wsporcze itp.) projektować ze stali nierdzewnej (kwasoodpornej),
- Dno studni winno być wyprofilowane z odpowiednim spadkiem w kierunku rząpi,
- Wewnątrz komory (na ścianie) przewidzieć montaż oprawy lub kilku opraw oświetleniowych montowanych stopniowo w komorze w celu zapewnienia prawidłowej eksploatacji dla obsługi,
- Wewnątrz komory, w studzience, przewidzieć montaż pompki do odwodnienia komory, w razie wystąpienia awarii lub zalania zbiornika,
- Przejścia rurociągów oraz kabli przez ściany komory musza zapewniać bezwzględną szczelność,
- Zasuwa z zaworem zwrotnym wewnątrz komory tłoczni na wewnętrznym przewodzie tłocznym wyprowadzonym ze studzienki i pompki odwodnieniowej winna być zamontowana na wysokości ok. 1,5m nad dnem komory,
- Na rurociągach grawitacyjnych przed urządzeniem tłoczni należy przewidzieć zasuwę odcinającą do ścieków w celu czasowego odcięcia dopływu ścieków do zbiornika retencyjnego np. w przypadku awarii,
- Kominki wentylacyjne wyprowadzić ponad właz oraz wyposażyć w filtry (wkłady) z węgla aktywnego,
- W komorze zbiornika należy zastosować włazy o wymiarach umożliwiających swobodny dostęp i eksploatację urządzeń np.800x800mm wykonane ze stali nierdzewnej (kwasoodpornej). Włazy do komory tłoczni winne być fabrycznie wyposażone w siłowniki gazowe.

Właz powinien posiadać blokadę uniemożliwiającą samoczynne zamknięcie w trakcie prowadzenia czynności serwisowych przez obsługę. Ponadto należy zastosować sygnalizację otwarcia włazu służące do zabezpieczenia tłoczni przed niepożądanym otwarciem. Sygnalizację otwarcia włazu i szafy sterowniczej wpiąć do istniejącego systemu monitoringu Zakładu.

Bezpośrednio przez obiektem tłoczni ścieków należy projektować na kanale grawitacyjnym tzw. **studnię osadnikową**: dla tłoczni małych studnię o średnicy min. DN1200mm i zagłębioną min. 1,0 m poniżej dna kanału, dla tłoczni średnich i dużych studnię o średnicy min. DN1500mm i zagłębioną min. 1,5 m poniżej dna kanału. Wylot ścieków ze studni osadnikowej winien następować poprzez trójnik uniemożliwiający dostatnie się do urządzenia tłoczni zanieczyszczeń pływających i wleczonych w ściekach. Schemat studni na rysunku poniżej.



Rysunek 4: Schemat studni osadnikowej przed tłocznią ścieków na kanale grawitacyjnym kanalizacji sanitarnej

Zbiornik retencyjny tłoczni:

- Projektować tzw. przepompownie typu suchego, z zastosowaniem urządzeń tłoczących, które charakteryzują się zamkniętym obiegiem ścieków,
- Zbiornik tłoczni winien być zamknięty, sztywny, zbudowany z metalu i odporny na agresywne działanie ścieków, zabezpieczony powłokami antykorozyjnymi,
- Zbiornik tłoczni na górnej powierzchni winien posiadać otwór rewizyjny, który umożliwia kontrolę stanu technicznego komory retencyjnej i pozostałych podzespołów oraz sprawne wykonanie prac serwisowych np. oczyszczenie zbiornika z zalegających osadów lub złogów tłuszczu,
- Tłocznię należy wyposażyć w przepływomierz, który winien zostać wpięty do centralnego sterownika.

Zestaw pompowy:

- Należy projektować tłocznie z minimum 2 pompami pracującymi naprzemiennie, przystosowanymi do pompowania surowych i nie podczyszczonych ścieków bytowo-gospodarczych, o wydajności równej maksymalnej projektowanej wydajności tłoczni,
- Dobór pomp powinien zapewniać ich pracę w pobliżu punktu maksymalnej sprawności deklarowanego przez producenta,
- Współczynnik zwiększający (nadwyżki) wysokości podnoszenia pompy w stosunku do obliczonej dla danej tłoczni należy przyjmować w granicach 1,10 do 1,15,
- Minimalna średnica wolnego przelotu pompy nie może być mniejsza niż 100 mm,
- Pompy muszą być chronione przed bezpośrednim kontaktem oraz zablokowaniem zawartymi w ściekach częściami stałymi pływającymi. Zaleca się projektowanie układu separacji z zastosowaniem dwukanałowych separatorów części stałych, wyposażonych w elastyczne, uchylne zespoły cedzące otwierane w czasie procesu tłoczenia i umożliwiające swobodny przepływ w całym obszarze przetłaczania,
- Pompy winny być łatwo dostępne, trwale mocowane do zbiornika na zewnętrzy urządzenia, z możliwością łatwego i szybkiego demontażu w celach serwisowych.
- Dostęp do separatorów powinien być możliwy z poziomu posadzki i tak zlokalizowany, aby po jego odkręceniu, zawarte w nim ścieki nie wylewały się na osoby obsługujące oraz posadzkę,
- Dla tłoczni ścieków tzw. dużych zaleca się stosowanie układu pompowego z zasuwami przed i za pompami w celu ich łatwego odcięcia i lokalnego czyszczenia.

Szafa zasilająco-sterująca.

Szafa w wykonaniu fabrycznym winna mieć zabudowane urządzenie zabezpieczająco - sterujące z dedykowanym sterownikiem mikroprocesorowym sterującym pracą dwóch zespołów pompowych. Przyjęty algorytm winien przewidywać automatyczną naprzemienną pracę dwóch zespołów pompowych.

Realizacja kolejnych faz procesu napływu/tłoczenia winna odbywać się po osiągnięciu zadanych przez operatora systemu wartości poziomu ścieków w zbiorniku, mierzonych przez sondę hydrostatyczną. W przypadku niskiego napływu ścieków, tłocznia winna uruchamiać się z częstotliwością przeciwdziałającą zagniwaniu gromadzonych w zbiorniku ścieków i powstawaniu nieprzyjemnych odorów. Sterowanie pracą pomp powinno odbywać się automatycznie w oparciu o pomiar przez sondę hydrostatyczną ilości ścieków w zbiorniku.

Pompy winny działać na zmianę wg automatycznego ustalonego programu przełączania..

W przypadku awarii jednej pompy (np. wyłączenie silnika wyłącznikiem termicznym) winno następować automatyczne włączenie drugiej pompy. W szafie montować zabezpieczenie zwarciowe i przeciążeniowe dla każdej pompy oraz przewidzieć możliwość przełączenia na tryb ręczny.

Wyposażenie szafy winien stanowić moduł telemetryczny GSM/GPRS z obustronną transmisją danych i powiadamianiem o operatora awariach w obiekcie. Moduł telemetryczny winien mieć indywidualne podtrzymanie zasilania i być skomunikowany z systemem monitoringu tłoczni w systemie Zakładu.

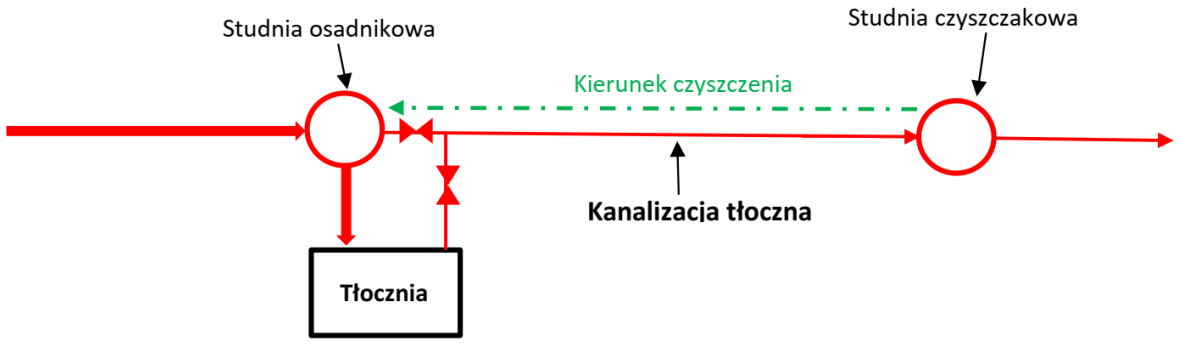
Sterowanie oświetleniem dla obiektu przewidzieć przy pomocy zegara sterującego zabudowanego w szafie zasilająco-sterowniczej z możliwością ręcznego załączania i wyłączania przez operatora.

Nie zaleca się zastosowania sterowania pneumatycznego armaturą tłoczni.

Zewnętrzne rurociągi tłoczne:

- Rurociągi tłoczne na zewnątrz tłoczni należy projektować z rur i kształtek min. PEHD, SDR17, PN10 o minimalnej średnicy DN110mm. Łączenia na rurociągu tłocznym projektować z zastosowaniem muf elektrooporowych,
- Dla rurociągów tłocznych należy zapewnić możliwość odpowietrzenia i czyszczenia przewodów kanalizacyjnych,
- Studnię czyszczakową projektować jako betonową o śr. minimalnej dw=1500mm. W studni na kanale tłocznym montować czyszczak rewizyjny kołnierzowy DN100mm z zaworem hydrantowym DN50mm i klapą rewizyjną. Zaleca się zachowanie odległości rury tłocznej PEHD DN110mm od dna studni h=50cm. W studzience należy wykonać blok betonowy C12/15 celem podparcia zamontowanej na rurociągu tłocznym armatury,
- Studnia ta winna umożliwić czyszczenie rurociągu tłocznego na kierunku tłoczni lub do studni osadnikowej. **Odległość między studniami czyszczakowymi na kanalizacji tłocznej nie może wynosić więcej niż 200,0 m**. Zaleca się lokalizowanie studni czyszczakowych w terenie umożliwiającym dojazd pojazdu specjalistycznego do czyszczenia ciśnieniowego,
- Należy przewidzieć zasuwy nożowe na rurociągu tłocznym zintegrowane ze studnią czyszczakową lub usytuowane bezpośrednio w komorze tłoczni za klapami zwrotnymi. Stosować zasuwy nożowe z wolnym przelotem do zabudowy między kołnierzowej, część korpusu z żeliwa, płyta zasuwy, wrzeciono i kolumna oraz pozostałe części złączne ze stali nierdzewnej,
- Włączenie rurociągu tłocznego do kanalizacji grawitacyjnej należy przewidzieć poprzez studnię rozprężną.

Zaleca się stosować studnię rozprężną zmniejszającą energię strumienia przepompowywanych ścieków.



Rysunek 5: Schemat układu kanalizacyjnego grawitacyjnego i ciśnieniowego wraz z tłocznią ścieków.

Alternatywnie, zamiennie zamiast obowiązku projektowania studni osadnikowej, **dla tłoczni średnich i dużych**, strefowych o dużej powierzchni zlewni ścieków, o strategicznym znaczeniu dla Zakładu (np. dla całego osiedla, dzielnicy), zaleca się projektowanie na

kanale sanitarnym dolotowym bezpośrednio przed tłocznią ścieków rozdrabniarki kanałowej do zabudowy kołnierzowej na projektowanym kanale w studni betonowej o średnicy minimalnej dw=2000mm.

Minimalne wymagania techniczno-materiałowe dla urządzenia:

- obudowa: żeliwo sferoidalne,
- dyski tnące: utwardzana stal stopowa, wymienialny zestaw dysków,
- wały napędowe: utwardzana stal stopowa,
- uszczelnienia mechaniczne: pierścienie z węglika wolframu, bez konieczności dodatkowego chłodzenia,
- napędy: o niskiej mocy w przedziale nominalnym 2,2 kW ÷ 7,5 kW,
- ciśnienie pracy: do 6,0 bar.

Wytyczne branży elektrycznej do projektowania tłoczni ściekowych w zakresie instalacji elektrycznych

Podstawą opracowania projektów budowlano – wykonawczych w zakresie branży elektrycznej są warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej opracowywane każdorazowo i wydawane przez Zakład Energetyczny.

Projekt przedkładany do uzgodnień do ZOGKiM w Sidrze nie obejmuje części dokumentacji instalacji elektroenergetycznej w zakresie:

- przyłącza elektroenergetycznego do tłoczni,
- układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej (złącze kablowo-pomiarowe).

Uzyskanie niezbędnych warunków przyłączeniowych w zakresie przyłączenia projektowanej tłoczni ścieków do sieci elektroenergetycznej leży po stronie Projektanta opracowującego projekt dla branży sanitarnej. Wnioski o warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, przygotowane przez Projektanta dla danej tłoczni, **winne być udostępnione do wglądu i akceptacji** do ZOGKiM w Sidrze przed ostatecznym złożeniem.

Przewidzieć możliwość zasilania awaryjnego z agregatu prądotwórczego przewoźnego, a dla obiektów strategicznych, szczególnie ważnych z agregatu stacjonarnego. Informacja o rodzaju zasilania awaryjnego winna być zawarta w projekcie, z uwzględnieniem wymaganego czasu reakcji dla operatora obiektu.

4 Uzgodnienie dokumentacji

Dokumentacja projektowa winna być opracowana przez projektanta posiadającego właściwe uprawnienia budowlane do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, w oparciu o aktualne przepisy prawne i normy branżowe, przy uwzględnieniu wymagań zawartych w niniejszych Wytycznych.

Projekt sieci i/lub przyłączy składa się do uzgodnienia do Zakładu w 2 egzemplarzach.

4.1 Opracowania przedprojektowe

Opracowania przedprojektowe winne być sporządzane i przedkładane do uzgodnienia dla dokumentacji projektowych własnych zlecanych przez ZOGKiM w Sidrze.

Celem przeprowadzania opracowań przedprojektowych jest wybór rozwiązania najkorzystniejszego pod względem technicznym i ekonomicznym.

Opracowania przedprojektowe, koncepcyjne, w tym analizy techniczno-ekonomiczne, dla sieci i urządzeń kanalizacyjnych mają na celu stworzenie podstaw do wykonania projektów budowlanych i wykonawczych urządzeń i przewodów kanalizacyjnych.

Opracowania przedprojektowe podlegają zaopiniowaniu przez Przedsiębiorstwo.

4.2 Zawartość dokumentacji projektowej

Wymaga się aby przedkładaną do uzgodnienia dokumentacja projektowa składała się z następujących elementów:

Część opisowa:

- opis techniczny z obliczeniami i doborem projektowanych urządzeń kanalizacyjnych i/lub przyłączy,
- opis techniczny wykonania i odbioru robót,
- opis techniczny prób i badań przewodów (szczelności, inspekcji TV itp.).

Część graficzna:

- plan sytuacyjny opracowany na kopii aktualnej mapy zasadniczej do celów projektowych,

- profile podłużne w skali 1:100, zawierające czytelnie wrysowanie wszystkich elementów istniejącego i projektowanego podziemnego uzbrojenia, z podaniem: rzędnych terenu projektowanego, rzędnych terenu istniejącego, rzędnych dna kanału, zagłębienia, spadków, materiału, odległości.
- Nad profilem należy opisać rodzaj terenu i nawierzchnię oraz zagospodarowanie terenu w obszarze projektowanych sieci i przyłączy kanalizacyjnych,
- rysunki szczegółowe projektowanych studni połączeniowych/rewizyjnych/inspekcyjnych oraz dodatkowych elementów uzbrojenia przyłączy i instalacji wewnętrznych wynikających z przyjętych rozwiązań projektowych odprowadzenia ścieków,
- schemat włączenia projektowanego przyłącza kanalizacji sanitarnej do istniejącej studni kanalizacyjnej usytuowanej na sieci Zakładu (widok poprzeczny, widok z góry – kineta zbiorcza),
- rysunki konstrukcyjne studni rewizyjnych, przy rozwiązaniach nietypowych, ϖ rysunki technologiczne i konstrukcyjne projektowanych obiektów na sieci kanalizacyjnej (np. tłocznie, przepompownie itp.).

Część formalno-prawna:

- aktualne warunki techniczne przyłączeniowe wydane przez ZOGKiM w Sidrze,
- kserokopia uprawnień projektanta oraz aktualnego zaświadczenia o przynależności do właściwej Izby Inżynierów Budownictwa,
- uzgodnienia, opinie, pozwolenia oraz inne dokumenty i decyzje wynikające z warunków technicznych oraz obowiązujących przepisów wydane przez właściwe organy, w szczególności:

  - właściwego zarządcy drogi,
  - właściwego zarządcy cieków wodnych,
  - właściwego zarządcy linii kolejowej,
  - właściwego konserwatora zabytków,
  - właściwego organu ochrony środowiska (decyzje środowiskowe, pozwolenia wodno-prawne),

- dokument potwierdzający własności terenu (wypis uproszczony z rejestru ewidencji gruntów),
- oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, zgodnie z art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane.
- pełnomocnictwo, w przypadku działania strony za pośrednictwem pełnomocnika.

W przypadku konieczności wprowadzenia do projektu podstawowego **zmiany trasy zaprojektowanych i uzgodnionych z operatorem sieci miejskiej urządzeń i/lub przyłączy kanalizacji sanitarnej** Projektant, w porozumieniu z Inwestorem, zobowiązany jest do przedstawienia zamiennego projektu zagospodarowania terenu z proponowaną zmianą, zgodnie z art. 36a ust. 6 ustawy Prawo budowlane.

Zamienny rysunek pzt z pisemną kwalifikacją zmiany należy dostarczyć do uzgodnienia branżowego wraz z kopią **Protokołu z Narady Koordynacyjnej**, zgodnie z przepisami ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne.

Dokumentacja w formie elektronicznej:

Przebieg projektowanych sieci kanalizacji sanitarnej oraz przyłączy kanalizacji sanitarnej i/lub deszczowej (przy realizacji włączenia do kanalizacji ogólnospławnej) należy przekazać w formie elektronicznej na płycie CD/DVD wraz z dokumentacją w formie papierowej przygotowaną **w formacie shp, dwg lub dxf w układzie współrzędnych 2000**.

6 Literatura, Normy i Akty prawne

PN-EN 12050-1 „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu - Zasady budowy i badania - Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia”
PN-ENV 1046:2002 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemia i nad ziemią”.
PN-EN 1917:2004 - "Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe".
PN-99/B-10729:1999 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne”.
PN-EN 1401-1 „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu”.
PN-EN 476:2001 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej”. PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu”.
PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu kołowego i pieszego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.
PN-EN 13101:2005 „Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności”.
PN-EN 681-1:2002/A3:21006 „Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma”.
PN-EN 1610: 2002, PN-EN 1610: 2002/Ap1 – „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.
PN-EN 752-4:2001 „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko”.
PN-EN 295-1: 1999 „Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania”.

PN-EN 295-4: 2000 „Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania dotyczące specjalnych kształtek, łączników i zamiennych elementów".
PN-EN 295-7: 2001 „Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania dotyczące kamionkowych rur i złączy przeznaczonych do przeciskania".
PN-EN 1852-1/A1:2004. „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji –Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu".
PN-EN 1852-1:1999 „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji – Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu".
PN-EN 13476-1:2007 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 1: Ogólne wymagania i właściwości użytkowe".
PN-EN 13244-2:2004 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią – Polietylen (PE) Część 2: Rury".
PN-EN 13244-3:2004 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią – Polietylen (PE) Część 3: Kształtki".
PN-EN 1295-1 „Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1: Wymagania Ogólne".
PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania".
PN-EN 206-1:2003 „Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność".
PN-IEC 60364-5-54 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne".
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie.
Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 roku w sprawie realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych
Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej.
Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie.
Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane.
Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 roku o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 roku Prawo wodne.
Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych.
Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne.
Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych.
Katalogi techniczne producentów rur i studzienek kanalizacyjnych.
Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część I i II, „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe".
Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 9. „Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych".