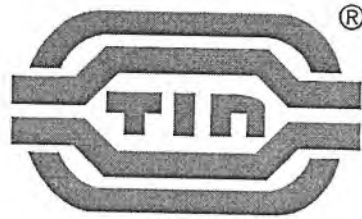


ISBN 83-88695-15-0



WYMAGANIA TECHNICZNE COBRTI INSTAL ZESZYT 9

WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU SIECI KANALIZACYJNYCH

Zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury

Autorzy:

inż. Stefan Płuciennik
mgr inż. Jerzy Wilbik

Warszawa, sierpień 2003 r.

© Wszelkie prawa zastrzeżone przez COBRTI INSTAL
Zezwala się na kopiowanie załączników.

Wydawcy: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy
Techniki Instalacyjnej INSTAL
02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21
tel.: 022/843-71-75
fax: 022/843-71-65
i
Ośrodek Informacji „Technika instalacyjna w budownictwie”
02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21
tel./fax: 022/843-77-71, 847-59-06, 847-59-07
e-mail: redakcja@informacjainstal.com.pl
www.informacjainstal.com.pl

Redaktor merytoryczny: mgr inż. Marek Płuciennik

OŚRODEK INFORMACJI
„Technika instalacyjna w budownictwie”
02-674 Warszawa, ul. Marynarska 14
tel./fax. (22) 843-77-71
NIP 521-044-47-05



Drukarnia
Piotra Włodarskiego, tel.: 853-50-98, fax: 853-70-89

Przedmowa

Oddajemy do rąk czytelników kolejny zeszyt Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru robót budowlano-montażowych w zakresie instalacji, dotyczący sieci kanalizacyjnej.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru robót budowlano-montażowych wydawane są przez nasz Ośrodek w ramach własnej serii wydawniczej pod nazwą Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Intencją współwydawców serii wydawniczej tj. Centralnego Ośrodka Badawczo – Rozwojowego Techniki Instalacyjnej INSTAL i Ośrodka Informacji „Technika instalacyjna w budownictwie”, jest stworzenie biblioteki dokumentów wypełniających pole nieuregulowane przepisami prawnymi i normami technicznymi, a nadążających za szybko postępującymi zmianami w systemach budowy instalacji.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru robót budowlano-montażowych (WTWiO) nie są przepisami techniczno-budowlanymi w rozumieniu ustawy Prawo budowlane (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126 z późniejszymi zmianami). Przepisy techniczno-budowlane wydają odpowiedni ministrowie stosownie do swojej właściwości w formie rozporządzeń i stanowią one część obowiązującego prawa. Ustawodawca zaliczył do nich :

- Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- Warunki techniczne użytkowania obiektów budowlanych.

Ustawodawca nie zaliczył WTWiO robót budowlano-montażowych do grupy przepisów wykonawczych prawa budowlanego.

Zasady normalizacji przyjęte przez organy Unii Europejskiej przewidują, że zakres merytoryczny odpowiadający temu co zawierają WTWiO będzie stanowił część norm europejskich. Prace w tym zakresie postępują jednak powoli a dopóki odpowiednie dokumenty nie zyskają rangi zatwierdzonych norm europejskich, ich wdrożenie w Polsce zgodnie z regułami normalizacji nie może być rozpoczęte. W tej sytuacji z inicjatywy i na zlecenie Departamentu Architektury, Budownictwa, Geodezji i Kartografii byłego Ministerstwa Rozwoju Regionalnego i Budownictwa, Centralny Ośrodek Badawczo – Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL dokonał nowelizacji wydanych w roku 1988 Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru robót budowlano – montażyowych Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wobec znacznego rozwoju systemów instalacyjnych, stosowanych w nich urządzeń i wyrobów, zmianie ulega forma wydania. Poszczególnym rodzajom robót instalacyjnych (sieci wodociągowe, instalacje wodociągowe, instalacje ogrzewcze itd.) poświęcone są odrębne zeszyty wydawane sukcesywnie.

Ustawa o zamówieniach publicznych (tekst jednolity Dz. U. Nr 119/98 poz. 773) wprowadza przepis, że w odniesieniu do robót budowlanych przedmiot zamówienia określa dokumentacja projektowa oraz specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót. Tak więc WTWiO są niezbędne przy określaniu przedmiotu zamówienia w umowach o roboty budowlane zawieranych przez inwestora z wykonawcami. Jakkolwiek publikowane w ramach niniejszej serii WTWiO robót instalacyjnych, mają wyłącznie charakter paranormatywny (są substytutem norm technicznych), to ich powołanie przy sporządzaniu specyfikacji technicznej nadaje im moc wiążącą w odniesieniu do stron umowy o wykonanie robót budowlanych.

Należy podkreślić, że Ministerstwo Rozwoju Regionalnego i Budownictwa opatrzyło poszczególne zeszyty WTWiO z zakresu instalacji klauzulą ZALECANE DO STOSOWANIA, a Ministerstwo Infrastruktury, które od 2002 r. jest organem nadzorującym sprawy budownictwa, utrzymało zgodę na stosowanie tej klauzuli.

Zmieniający się szybko stan techniki w dziedzinie instalacji, stały napływ nowych rozwiązań konstrukcyjnych i materiałowych wyrobów i urządzeń, powodują, że wszelkie dokumenty normatywne muszą być stale przeglądane i aktualizowane. Mamy świadomość, że oddawane do rąk czytelników kolejne zeszyty WTWiO, mogą nie zawsze dawać odpowiedź na wszystkie pytania pojawiające się w trakcie wykonywania robót instalacyjnych i odbioru gotowych instalacji.

Będziemy wdzięczni Czytelnikom, użytkownikom WTWiO za zgłaszanie na adres Wydawnictwa, wszelkich pytań, uwag i wątpliwości odnośnie treści przekazywanych w tych zeszytach. Posłuży to do doskonalenia kolejnych wydań WTWiO i będzie sprzyjało większej jeszcze użyteczności tych wydawnictw w praktyce wykonawstwa instalacji.

mgr inż. Olgierd Romanowski
Dyrektor COBRTI INSTAL

Spis treści

1	Wstęp	5
1.1	Zakres stosowania.....	5
1.2	Sprawdzenie zakresu i zawartości projektu technicznego sieci kanalizacyjnych pod kątem możliwości sprawdzenia jej poprawnego wykonania i odbioru	5
2	Powołane rozporządzenia i normy	5
3	Definicje.....	8
4	Wyroby	10
1.1	Wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w sieci kanalizacyjnej	10
4.2	Wyroby z których mogą być wykonywane przewody sieci kanalizacyjnej	11
4.3	Wymiary rur i kształtek	11
5	Wymagania dotyczące warunków technicznych wykonania sieci kanalizacyjnych	12
1.1	Wymagania ogólne	12
5.2	Rodzaje kanałów	13
5.3	Usytuowanie	13
5.4	Wykopy	16
5.5	Metoda bezwykopowa	18
5.6	Kanalizacja grawitacyjna	18
5.6.1	Przewody kanalizacyjne	18
5.6.2	Przepompownie ścieków	21
5.7	Kanalizacja ciśnieniowa	23
5.7.1	Przewody	23
5.7.2	Studzienki	23
5.7.3	Zespoły pompowe	23
5.8	Kanalizacja podciśnieniowa	23
5.8.1	Przewody	23
5.8.2	Studzienki	24
5.8.3	Stacja podciśnieniowa.....	24
6	Bezpieczeństwo i higiena pracy	24
7	Kontrola i badania przy odbiorze.....	24
7.1	Kontrola wykonania.....	24
7.2	Badania przy odbiorze	26
7.2.1	Rodzaje badań.....	26
7.2.2	Odbiór techniczny częściowy	26
7.2.3	Odbiór techniczny końcowy	27

Załącznik 1. Protokół odbioru technicznego - częściowego

Załącznik 1. Protokół odbioru technicznego - końcowego

1 Wstęp

1.1 Zakres stosowania

Postanowienia zawarte w niniejszych warunkach technicznych, stosuje się przy budowie i rozbudowie sieci kanalizacyjnych, przeznaczonych do zbiorowego odprowadzania ścieków bytowych, komunalnych, przemysłowych i opadowych z budynków i terenów określonych w ustawie o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków [1].

Postanowień zawartych w warunkach nie stosuje się do sieci kanalizacyjnych na terenach górniczych objętych oddzielnymi przepisami.

1.2 Sprawdzenie zakresu i zawartości projektu technicznego sieci kanalizacyjnych pod kątem możliwości sprawdzenia jej poprawnego wykonania i odbioru

Prawo budowlane nie określa wymagań, jakie powinien spełniać projekt techniczny sieci kanalizacyjnych. W art. 34 ustawy Prawo budowlane zostały określone jedynie wymagania, jakie powinien spełniać projekt budowlany, który należy dołączyć do wniosku o pozwolenie na budowę. Zakres i treść projektu budowlanego powinny być dostosowane do specyfiki i charakteru obiektu oraz stopnia skomplikowania robót budowlanych¹. Szczegółowy zakres i formę projektu budowlanego określa rozporządzenie [13]. Brak jest w kraju dokumentu, który określałby zakres i formę projektu technicznego sieci kanalizacyjnych.

W WTWiO sieci kanalizacyjnych, opisano wymagania techniczne dotyczące wykonania sieci oraz zakres badania przed odbiorem, prawidłowości spełnienia niektórych z tych wymagań. Oprócz wymagań i badań tradycyjnie oczywistych – które uszczegółowiono – wprowadzono do WTWiO wymagania i badania w zakresie związanym ze stosowaniem w wykonywanych sieciach nowych materiałów, wyrobów i technologii. Ponieważ, jak podano wcześniej, brak jest w kraju dokumentu, który określałby zakres i formę projektu technicznego sieci kanalizacyjnych, niektóre z tych wymagań mogą nie zostać w projekcie określone w sposób wystarczająco szczegółowy dla umożliwienia poprawnego przeprowadzenia badań odbiorczych i sprawdzenia wykonania w niezbędnym zakresie.

Jeżeli sieci kanalizacyjne mają być odbierane zgodnie z niniejszymi WTWiO, to projekt techniczny tej sieci powinien zawierać określone wymagania, których spełnienie będzie przedmiotem oceny podczas odbioru.

W związku z tym, decyzja o przyjęciu dla określonych sieci kanalizacyjnych niniejszych WTWiO, związana jest z koniecznością umieszczenia w projekcie technicznym wymagań ocenianych podczas odbioru – a w razie ich braku, uzupełnienia projektu o te wymagania. Pociąga to za sobą potrzebę sprawdzania projektu pod tym kątem.

2 Powołane rozporządzenia i normy

- [1] Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. Nr 72/01 poz. 747)
- [2] Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz.1085, Nr 110/01 poz.1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718)
- [3] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie określenia warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43/99 poz. 430)

¹ Roboty budowlane jest to budowa, a także prace polegające na montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego, to znaczy budynku lub budowli z instalacjami i urządzeniami

- [4] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 63/00 poz. 735)
- [5] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 5 maja 1999r. w sprawie określenia odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew lub krzewów, elementów ochrony akustycznej, wykonywania robót ziemnych budynków lub budowli w sąsiedztwie linii kolejowych oraz sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych i pasów przeciwpożarowych (Dz.U. Nr 47/99 poz. 476)
- [6] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 stycznia 1986r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o drogach publicznych (Dz.U. Nr 6/86 poz. 33, Nr 48/86 poz. 239, Nr 136/95 poz. 670)
- [7] Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. Nr 96/93 poz. 438)
- [8] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz. 844, Nr 91/02 poz. 811)
- [9] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401)
- [10] Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz.U. Nr 51/54 poz. 259)
- [11] Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dz.U. Nr 29/54 poz. 115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków)
- [12] Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. Nr 38/01 poz. 455)
- [13] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120/03 poz. 1133)
- [14] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71)
- [15] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)
- [16] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz. 673)
- [17] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53)

- [18] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58)
- [19] Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. Nr 96/93 poz. 437)

PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
PN-EN 295-1:1999+A3:2002	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania (+ zmiana A3)
PN-EN 295-2:1999+A1:2002	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Sterowanie jakością i pobieranie próbek (+ zmiana A1)
PN-EN 295-3:1999+A1:2002	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Metody badań (+ zmiana A1)
PN-EN 295-4:2000+Ap1:2002	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania dotyczące specjalnych kształtek, łączników i elementów zamiennych (+ poprawka Ap1)
PN-EN 295-5:2000+A1:2002	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania dotyczące perforowanych rur kamionkowych i kształtek (+ zmiana A1)
PN-EN 295-6:2001	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania dotyczące studzienek kanalizacyjnych
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 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
PN-EN 588-1:2000	Rury włókno-cementowe do kanalizacji. Rury, złącza i kształtki do systemów grawitacyjnych
PN-EN 598:2000	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenie do odprowadzania ścieków
PN-EN 752-1:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje
PN-EN 877:2002 (U)	Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzania wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości
PN-EN 1091:2002	Systemy zewnętrznej kanalizacji podciśnieniowej
PN-EN 1401-1:1995	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu

PN-EN 1452-1+5:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) do przesyłania wody. Część 1. Wymagania ogólne. Część 2. Rury. Część 3. Kształtki. Część 4. Zawory i wyposażenie pomocnicze. Część 5. Przydatność do stosowania w systemie
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 1671:2001	Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej
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
PrPN-EN 1916	Rury i kształtki betonowe, żelbetowe i z betonu sprężonego do kanalizacji
PN-EN 12889:2003	Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
PN-87/B-02151.02	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-92/B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
PN-C-89207:1997	Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B i PP-R
PN-82/H-74002	Żeliwne rury kanalizacyjne {Zastąpiona przez PN-EN 877:2002 (U) Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzania wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości}
PN-85/S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia

3 Definicje

3.1 Sieć kanalizacyjna

Układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do oczyszczalni ścieków lub wylotów kanałów deszczowych albo burzowych do odbiorników.

3.2 Sieć kanalizacyjna ogólnospławna

Sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych, przemysłowych i opadowych.

3.3 Sieć kanalizacyjna ściekowa

Sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

3.4 Sieć kanalizacyjna deszczowa

Sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

3.5 Kanalizacja grawitacyjna

System kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

3.6 Przepompownia ścieków

Przepompownie ścieków stosowane są w systemach kanalizacji grawitacyjnej, gdy obszar objęty tą kanalizacją może być skanalizowany jedynie poprzez zastosowanie jednej lub kilku przepompowni ścieków. Przepompownie ścieków mogą być jednokomorowe lub z wydzielonymi zbiornikami czerpalnymi, oddzielnymi ścianami szczelnymi od pomieszczenia pomp.

3.7 Kanalizacja ciśnieniowa

System kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy. Kanalizacja ciśnieniowa stosowana jest na terenach o rzadkim zaludnieniu lub zabudowie. Ścieki bytowo-gospodarcze odprowadzane są grawitacyjnie z budynku do pierwszej studzienki kanalizacyjnej wjazdowej, z której przez zespół pompowy przepompowywane są przewodami ciśnieniowymi do kanalizacji grawitacyjnej lub oczyszczalni ścieków.

3.8 Kanalizacja podciśnieniowa

System kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek podciśnienia wytworzonego przez układ próżniowy. Kanalizacja podciśnieniowa stosowana jest na terenach o rzadkim zaludnieniu lub zabudowie. Ścieki bytowo-gospodarcze odprowadzane grawitacyjnie z budynku do pierwszej studzienki kanalizacyjnej, z której poprzez zawór opróżniający, przewodami podciśnieniowymi, odprowadzane są do stacji podciśnieniowej. Przewody podciśnieniowe mogą być wyposażone w rury kontrolne. Rury kontrolne są wyprowadzone do powierzchni terenu i zakończone korkiem w skrzynce ulicznej.

3.9 Stacja podciśnieniowa

Obiekt wyposażony w wytwornicę podciśnienia, zbiornik podciśnieniowy, miernik wydajności i urządzenie sterujące. Stacja podciśnieniowa stanowi końcowy obiekt kanalizacji podciśnieniowej. Ścieki z przewodu podciśnieniowego dopływają do zbiornika podciśnieniowego, który jest połączony z wytwornicą podciśnienia. Ze stacji podciśnieniowej ścieki są pompowane do kanalizacji grawitacyjnej lub oczyszczalni ścieków.

3.10 Przykanalik

Przewód odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku lub od ulicznego wpustu ściekowego.

3.11 Komora kanalizacyjna

Obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i eksploatacji kanałów.

3.12 Kineta

Koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

3.13 Podłoże naturalne

Podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.

3.14 Podłoże naturalne z podsypką

Podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

3.15 Podłoże wzmocnione

Podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

3.16 Podsypka

Materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

3.17 Obsypka

Materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

3.18 Zasypka wstępna

Warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

3.19 Zasypka główna

Warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

3.20 Blok oporowy

Element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia ścieków.

3.21 Powierzchnia zwilżona

Wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności

3.22 Inne definicje

Pozostałe definicje zgodnie z normą PN-EN 752-1.

4 Wyroby

4.1 Wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w sieci kanalizacyjnej

4.1.1 Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą [2], stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

4.1.2 Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- 1) wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji [17 i 18]²,
- 2) wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną³, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- 3) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do rozporządzenia [16],
- 4) wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm⁴, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- 5) wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa⁵, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

4.1.3 Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez pro-

² Wyroby budowlane stosowane w sieciach kanalizacyjnych nie podlegają obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa, mogą one podlegać tylko certyfikacji dobrowolnej.

³ System oceny zgodności dla poszczególnych rodzajów wyrobów budowlanych, wzory deklaracji zgodności oraz sposób znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, zgodnie z rozporządzeniem [15]

⁴ Wg stanu prawnego w dniu wydania WTWiO, brak zharmonizowanych norm europejskich wprowadzonych do zbioru Polskich Norm.

⁵ Wg stanu prawnego w dniu wydania WTWiO, brak określonego przez Komisję Europejską, wykazu wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, natomiast załącznikiem do rozporządzenia [16] jest krajowy wykaz wyrobów - nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej - które są dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (w wykazie tym praktycznie nie ma wyrobów stosowanych w sieciach kanalizacyjnych)

jektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca, zgodnie z rozporządzeniem [14], wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

4.1.4 Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo budowlane [2], kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane – inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać oświadczenia wymienione w 4.1.3, oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

4.2 Wyroby z których mogą być wykonywane przewody sieci kanalizacyjnej

4.2.1 Materiały stosowane w sieciach kanalizacyjnych powinny być tak dobrane, aby nie powodowały zmian obniżających trwałości sieci kanalizacyjnej.

4.2.2 Do sieci kanalizacji grawitacyjnej, stosuje się ze względu na zastosowane wyroby następujące rury i kształtki:

- a) kamionkowe wg PN-EN 295,
- b) włókno-cementowe wg PN-EN 588-1,
- c) z żeliwa sferoidalnego wg PN-EN 598,
- d) żeliwne wg PN-82/H-74002 {PN-EN 877:2002 (U)},
- e) z niezmiękczanego poli(chlorku winylu) PVC-U wg PN-EN 1401,
- f) z polipropylenu (PP) wg PN-EN 1852,
- g) polietylenowe (PE) zgodne z aprobatą techniczną,
- h) z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym, zgodnie z aprobatą techniczną,
- i) betonowe wg PN-EN 1916,
- j) polimerobetonowe zgodne z aprobatą techniczną.

4.2.3 Do sieci kanalizacji ciśnieniowej, podciśnieniowej i do przewodów tłocznych z przepompowni ścieków stosuje się ze względu na użyte materiały następujące rury i kształtki:

- a) z żeliwa sferoidalnego wg PN-EN 598,
- b) z niezmiękczanego poli(chlorku winylu) PVC-U wg PN-EN 1452,
- c) polipropylenowe (PP) wg PN-C-89207,
- d) polietylenowe (PE) zgodnie z aprobatą techniczną.

4.3 Wymiary rur i kształtek

4.3.1 Wymiary nominalne DN, określone są jako DN/ID lub DN/OD, co w przybliżeniu równe jest wymiarowi produkcyjnemu rury w milimetrach odnoszącemu się do średnicy wewnętrznej (DN/ID) lub zewnętrznej (DN/OD).

4.3.2 Rury i kształtki z włókna cementowego, z żeliwa sferoidalnego, żeliwne i betonowe klasyfikuje się wg DN/ID.

4.3.3 Rury i kształtki z PVC-U, PP, z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym i polimerobetonowe, klasyfikuje się wg DN/OD.

4.3.4 Zalecane wymiary rur i kształtek kanalizacyjnych do kanalizacji grawitacyjnej podano w tablicach 1 i 2, natomiast dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych podano w tablicy 3. Wielkość odchyłki jest zależna od rodzaju stosowanego materiału i średnicy.

Tablica 1

Zalecane wymiary nominalne DN/ID

150, 200, 225, 250, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2200, 2500, 2800, 3000, 3500, 4000

Tablica 2

Zalecane wymiary nominalne DN/OD

160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000

Tablica 3

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych

Wymiar nominalny DN/ID lub DN/OD	Dopuszczalne odchyłki w mm
$DN \leq 250$	± 5
$250 < DN \leq 600$	$\pm 0,02 DN$
$DN > 600$	± 15

4.3.5 Zalecane wymiary rur i kształtek kanalizacyjnych dla kanalizacji ciśnieniowej i podciśnieniowej podano w tablicach 4 i 5, natomiast dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych, podano w tablicy 6. Wielkość odchyłki jest zależna od rodzaju stosowanego materiału i średnicy.

4.3.6 Wymiary nominalne oznaczone jako DN/OD, powinny mieć określoną średnicę zewnętrzną i grubość ścianki. Odchyłki w oparciu o średnicę wewnętrzną, nie powinny być większe niż podano w tablicy 6.

Tablica 4

Zalecane wymiary nominalne DN/ID

60, 80, 100, 125, 150, 200

Tablica 5

Zalecane wymiary nominalne DN/OD

63, 75, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200

Tablica 6

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych

Wymiar nominalny DN/ID	Dopuszczalne odchyłki w mm
$DN \leq 100$	$- 0,05 DN$
$100 < DN \leq 200$	$- 5$

5 Wymagania dotyczące warunków technicznych wykonania sieci kanalizacyjnych

5.1 Wymagania ogólne

Przestrzeganie warunków technicznych pozwoli na spełnienie przez obiekt budowlany jakim jest sieć kanalizacyjna:

1) Wymagań podstawowych określonych w ustawie Prawo budowlane [2], to jest w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- ochronę środowiska oraz odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych,
- ochronę przed hałasem i drganiami,
- oszczędność energii.

2) Warunków użytkowania, zgodnie z przeznaczeniem, określonych w ustawie Prawo budowlane [2], to jest:

- utrzymanie właściwego stanu technicznego,
- zapewnienie bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.2 Rodzaje kanałów

5.2.1 Ze względu na rodzaj odprowadzanych ścieków kanały dzielą się na:

- a) ogólnospławne,
- b) ściekowe,
- c) deszczowe.

5.2.2 Ze względu na system odprowadzania ścieków rozróżniamy:

- a) kanalizację grawitacyjną,
- b) kanalizację ciśnieniową,
- c) kanalizację podciśnieniową.

5.2.3 Ze względu na sposób kontroli kanały dzielimy zgodnie z rozporządzeniem [19] na:

- nieprzelazowe – kanały o wysokości poniżej 1 m;
- przelazowe – kanały o wysokości 1 m lub wyższej.

5.3 Usytuowanie

5.3.1 Przewody sieci kanalizacyjnej powinny być usytuowane zgodnie z wymaganiami rozporządzenia [3]:

- a) na terenie zabudowanym:
 - w ulicach istniejących i projektowanych, w liniach rozgraniczających ulic, poza jezdniami,
 - w ulicach zbiorczych, lokalnych i dojazdowych dopuszcza się usytuowanie pod jezdniami kanału deszczowego lub ogólnospławnego jeżeli służy on do odwodnienia tych ulic.
- b) poza terenem zabudowanym: wzdłuż dróg poza pasem jezdni, np.: w poboczu lub w terenie z zapewnieniem dojazdu do kanału

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

5.3.3 Odległości sieci kanalizacyjnych od obiektów budowlanych, zieleni i gazociągów układanych w ziemi określają tablice 7 i 8.

Tablica 7

**Podstawowe odległości skrajni przewodów sieci kanalizacyjnej
od obiektów budowlanych i zieleni**

Lp.	Obiekt budowlany lub zieleń		Odległość skrajni przewodu sieci kanalizacyjnej [m]	
	rodzaj	miejsce odniesienia dla określenia odległości	grawitacyjnej	ciśnieniowej, podciśnieniowej i przewodów tłocznych
1	2	3	4	5
1.	Budynki, linia zabudowy	linia rzutu ławy fundamentowej, linia zabudowy na podkładzie geodezyjnym	4,0	1,5
2.	Ogrodzenia, linie rozgraniczające	linia ogrodzenia, linia określona na podkładzie geodezyjnym	1,5	1,0
3.	Stacje paliw	linia krawędzi zbiorników	3,0	1,5
4.	Stacje redukcyjne gazu	granica terenu	3,5	1,5

1	2	3	4	5
5.	Mosty, wiadukty	linia krawędzi konstrukcji podporowych	4,0	2,0
6.	Tory tramwajowe	skrajna szyna toru	2,0	1,8
7.	Tory kolejowe ułożone: a) na poziomie terenu: - magistralne - lokalne i bocznic	skrajna szyna toru	5,0 3,0	
	b) poniżej terenu w wykopie: - magistralne - lokalne i bocznic	górną krawędź wykopu	5,0 3,0	
	c) na nasypach: - magistralne - lokalne i bocznic	podstawa nasypu	5,0 3,0	
8.	Obszary kolejowe	granica obszaru	wg rozporządzenia [5]	
9.	Linie energetyczne kablowe	oś kabla	0,8	0,6
10.	Linie energetyczne słupowe	krawędź fundamentu słupa, podpory	1,0	0,7
11.	Linie teletechniczne: - linie kablowe - kanalizacja kablowa - linie słupowe	oś kabla krawędź konstrukcji oś słupa	0,8 0,8 1,0	0,6 0,6 0,7
12.	Przewody wodociągowe: - DN ≤ 300 - 300 < DN ≤ 500 - DN > 500	skrajnia rury	1,2 1,4 1,7	0,6 0,8 0,9
13.	Sieci ciepłownicze: - kanałowe - preizolowane	krawędź podstawy kanału skrajnia rury	1,4 1,2	0,7 0,6
14.	Drogi	krawędź drogi rowu odwadniającego	0,8	0,6
15.	Jezdnie ulic	krawężnik jezdni	1,2	0,8
16.	Drzewa - istniejące - pomniki przyrody	punkt środkowy drzewa	2,0 15,0	

Tablica 8

Odległość skrajni przewodów sieci kanalizacyjnej od gazociągów układanych w ziemi

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

5.3.4 Przewody sieci kanalizacyjnej powinny być układane w ziemi lub w przypadkach szczególnych nad poziomem terenu.

5.3.5 Zagłębienie przewodów sieci kanalizacyjnej w gruncie powinno uwzględniać:

- a) strefę przemarzania gruntu dla określonego rejonu kraju, zgodnie z rys. 1 (wg PN-81/B-03020) z tym, że przykrycie mierzone od powierzchni przewodu powinno być nie mniejsze niż głębokość przemarzania gruntu. Tereny znajdujące się na pograniczu stref, których położenie w jednej lub drugiej strefie nie jest ustalone na mapie należy zaliczyć do strefy o większej głębokości przemarzania gruntu,
- b) zabezpieczenie przed możliwością uszkodzenia od obciążeń zewnętrznych.



Rys. 1. Podział kraju na strefy w zależności od głębokości przemarzania gruntu (wg PN-81/B-03020)

5.3.6 Przewody sieci kanalizacyjnej na mostach, jeśli nie służą do odwodnienia jezdni i chodników, powinny być umieszczone w stalowych rurach ochronnych, zgodnie z wymogami rozporządzenia [4].

5.4 Wykopy

5.4.1 Wykop otwarty dla przewodów sieci kanalizacyjnej należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736 oraz PN-EN 1610.

5.4.2 Wykop otwarty dla przewodów sieci kanalizacyjnej należy wykonać zgodnie z projektem technicznym, w którym powinny być ustalone:

- szerokość odpowiednia dla średnic przewodów,
- kształt wykopu: ściany pionowe lub ze skarpą,
- system oszalowania: poziomy, pionowy, prefabrykowany, mieszany,
- zabezpieczenie od obciążeń ruchem kołowym,
- rodzaj podłoża: naturalne lub wzmocnione,
- sposób zagęszczenia osypki i zasypki przewodu,
- poziom wody gruntowej,
- występowanie innych przewodów w wykopie.

5.4.3 Oś przewodu w wykopie, powinna być wytyczona i oznakowana.

5.4.4 Szerokość wykopu określa projektant:

- jeżeli istnieje potrzeba wchodzenia między rurę a ścianę wykopu lub jego szalunku, należy zapewnić przestrzeń roboczą, której minimalne wielkości podano w tablicy 9 i 10,
- jeżeli nie ma potrzeby wchodzenia między przewód a ścianę wykopu i w sytuacjach szczególnych, których nie da się uniknąć, minimalna szerokość wykopu, może być zmniejszona.

Tablica 9

Minimalna przestrzeń robocza między rurą a ścianą wykopu lub jego szalunkiem

Średnica nominalna rury	Minimalna wielkość przestrzeni roboczej
-	m
$DN \leq 350$	0,25
$350 < DN \leq 700$	0,35
$700 < DN \leq 1200$	0,45
$DN > 1200$	0,50

Tablica 10

Minimalna szerokość wykopu w zależności od jego głębokości z zachowaniem warunków określonych w 5.3.3.

Głębokość wykopu G	Minimalna szerokość wykopu
m	m
$G < 1,00$	nie jest wymagana
$1,00 \leq G \leq 1,75$	0,80
$1,75 < G \leq 4,00$	0,90
$G > 4,00$	1,00

5.4.5 Jeśli istnieje potrzeba wchodzenia między, np.: studzienkę kanalizacyjną a ścianę wykopu minimalna przestrzeń robocza powinna wynosić 0,5 m.

5.4.6 Stateczność wykopu powinna być zabezpieczona przez:

- zastosowanie odpowiedniego oszalowania wykopów o ścianach pionowych;
- utrzymanie odpowiedniego kąta nachylenia ścian wykopów ze skarpami.

5.4.7 Wykopy o ścianach pionowych można wykonywać bez oszalowania o głębokości większej niż 1 m, lecz nie większej od 2 m, jeśli tak określa dokumentacja geologiczno-inżynierska. Dopuszcza się niestosowanie oszalowania wykopów o ścianach pionowych o głębokości nie większej niż 1 m w gruntach zwartych w przypadku nieobciążenia terenu przy wykopie w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

5.4.8 Jeśli wzdłuż wykopu odbywa się komunikacja, to powinna być zastosowana odpowiednia obudowa. Warunek taki powinien być również spełniony, jeśli w obrębie klina odłamu ścian wykopu określonego wg PN-EN 1610, znajdują się fundamenty budowli posadowionej powyżej dna wykopu.

5.4.9 Wydobywany grunt powinien być składowany po jednej stronie wykopu lub wywieziony na odkład.

5.4.10 Spadek dna wykopu powinien być zgodny z projektem technicznym. W dnie wykopu powinny być wykonane zagłębienia pod kielichy.

5.4.11 Podczas montażu przewodu, wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe. Przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem.

5.4.12 Podłoże naturalne lub wzmocnione powinno być zgodne z projektem technicznym.

a) W zależności od rodzaju gruntu, mogą być stosowane następujące rodzaje przygotowania podłoża naturalnego:

- bez podsypki z przewodami ułożonymi bezpośrednio na wyrównanym i ukształtowanym dnie wykopu w jednolitym drobno uziarnionym gruncie;

- z podsypką wynoszącą 100 mm w jednolitym drobnouziarnionym gruncie i 150 mm w gruncie skalistym i twardym;

W obu przypadkach rodzaje przygotowania podłoża powinny być określone w projekcie technicznym.

- b) W sytuacji, gdy nośność dna wykopu jest niewystarczająca, np.: w gruntach nie stabilnych, do których zalicza się torf lub kurzawka, powinno być stosowane podłoże wzmocnione, takie jak: piasek, żwir, ława betonowa lub specjalna konstrukcja.

5.4.13 Szerokość obsypki przewodu powinna być równa szerokości wykopu i sięgać do wierzchu rury.

5.4.14 Minimalna grubość zasypki wstępnej, to jest warstwy gruntu nad wierzchem rury, powinna wynosić 15 cm. Dobór właściwego gruntu oraz dokładne zagęszczenie obsypki i zasypki jest podstawowym warunkiem stabilności przewodu i nawierzchni.

5.4.15 Grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym, wg PN-B-03020. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz. Grunt stosowany do zasypki nie powinien zawierać materiałów, takich jak: grunty zbrylone (także zamrożone), gruz, śmieci, itp. mogących uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasypki.

5.4.16 Zagęszczanie zasypki wstępnej, powinno w zasadzie odbywać się ręcznie. Zagęszczanie zasypki głównej przewodu może odbywać się mechanicznie. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa.

5.4.17 Inne przewody, kable itp. występujące w wykopie, powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami.

5.5 Metoda bezwykopowa

5.5.1 Prowadzenie robót bezwykopowych dla przewodów sieci kanalizacyjnej należy wykonywać zgodnie z PN-EN-12889.

5.5.2 Wybór rodzajów technik bezwykopowych jest uzależniony od warunków gruntowych oraz średnicy przewodów i powinien być dokonany w projekcie technicznym.

5.5.3 Stateczność szybów wprowadzających i odbiorczych, sytuowanych w miejscach studzienek kanalizacyjnych, powinna być zabezpieczona poprzez zastosowanie odpowiedniego oszalowania ścian ustalonych w projekcie. Oszalowanie to powinno gwarantować bezpieczną komunikację, odbywającą się przy szybach, a także zabezpieczać fundamenty budowli, jeśli są posadowione powyżej dna szybu.

5.5.4 Szyby wprowadzające i odbiorcze są wykopami punktowymi i powinny być wykonywane zgodnie z 5.4 oraz wg PN-B-10736 i PN-EN 1610.

5.5.5 Osiadanie i podnoszenie gruntu wywołane metodą bezwykopową nie może przekraczać wartości podanych w projekcie technicznym. Dla zminimalizowania osiadania gruntu, przestrzeń między przewodem a gruntem powinna być wypełniona materiałem, metodą podaną w projekcie technicznym.

5.5.2 Przewody budowane metodami bezwykopowymi, ułożone w rurze ochronnej lub wykonane przeciskiem albo przewiertem, powinny zaczynać i kończyć się studzienkami lub komorami. Właściwe ułożenie przewodu w rurze ochronnej należy zabezpieczyć poprzez pierścienie z kółkami dystansującymi lub innym rozwiązaniem przewidzianym w dokumentacji.

5.6 Kanalizacja grawitacyjna

5.6.1 Przewody kanalizacyjne

5.6.1.1 Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych, powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych, powinny być składowane i magazynowane zgodnie z zaleceniami producentów.

5.6.1.2 Przewody kanalizacyjne powinny być układane na całej długości w ziemi. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się układanie przewodów kanalizacyjnych nad poziomem terenu.

5.6.1.3 Przewody kanalizacyjne powinny być układane na odpowiednim dla rodzaju rur podłożu, naturalnym lub wzmocnionym.

5.6.1.4 Nominalne średnice przewodów kanalizacyjnych nie powinny być mniejsze, niż:

- dla kanałów ściekowych – DN 200
- dla kanałów deszczowych i ogólnospławnych – DN 300.

5.6.1.5 Minimalne spadki przewodów kanalizacyjnych dla zabezpieczenia odpowiednich prędkości przepływu nie powinny być mniejsze niż:

- dla przewodów kanalizacji ściekowej o DN 200 – minimalny spadek 0,5 %
- dla przewodów kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej o DN 300 – minimalny spadek 0,3 %

5.6.1.6 W zależności od materiału rur ułożonych w ziemi powinny być stosowane złącza:

- dla rur kamionkowych, włókno-cementowych, z poli(chlorku winylu), żeliwnych, żelbetowych, betonowych – złącza kielichowe,
- dla rur z polipropylenu i polietylenu – złącza zgrzewane,
- dla rur polimerobetonowych - złączki z gumowymi uszczelkami,
- dla rur stalowych – złącza spawane.

5.6.1.7 Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków.

5.6.1.8 Przewody kanalizacyjne z rur betonowych, żelbetowych i stalowych, powinny być zabezpieczone przed korozyjnym działaniem ścieków i wód gruntowych.

5.6.1.9 Na przewodach kanalizacyjnych nieprzełazowych należy stosować studzienki kanalizacyjne przy każdej zmianie kierunku, spadku i przekroju a także w odległościach nieprzekraczających 60 m. Dla przewodów kanalizacyjnych o DN 800 i większych, należy stosować komory kanalizacyjne.

5.6.1.10 Na przewodach kanalizacyjnych przełazowych należy stosować komory kanalizacyjne przy każdej zmianie kierunku, spadku i przekroju, a także:

- dla DN 1000 ÷ 1400 - w odległościach 60 ÷ 80 m,
- dla DN 1400 i wyższych - w odległościach 80 ÷ 120 m.

5.6.1.11 Studzienki kanalizacyjne dzielą się na: włazowe i niewłazowe. Minimalna średnica wewnętrzna studzienek niewłazowych, przeznaczonych do obsługi kanału z poziomu terenu przy pomocy odpowiedniego sprzętu, powinna wynosić 315 mm, minimalna średnica studzienek włazowych, powinna wynosić 1000 mm. Średnice studzienek kanalizacyjnych należy przyjmować wg PN-B-10729 i PN-EN 476.

W Polsce obowiązuje zasada, że komora robocza studzienki włazowej powinna mieć średnicę nominalną wewnętrzną od DN/ID 1000 a komin włazowy średnią nominalną wewnętrzną DN/ID 800. Norma PN-EN 476 dopuszcza studzienki włazowe o średnicy nominalnej wewnętrznej $800 \leq \text{DN/ID} < 1000$ i głębokość max 3000 mm służące do okazjonalnego wejścia człowieka wyposażonego w uprząż dla kontroli sprzętu czyszczącego, kontrolnego i badawczego.

5.6.1.12 Studzienki kanalizacyjne mogą być wykonane z kręgów betonowych, żelbetowych lub z materiałów, z których wykonany jest przewód kanalizacyjny.

5.6.1.13 Wysokość komory roboczej studzienki kanalizacyjnej nie powinna być mniejsza niż 2 m. Dopuszcza się wysokość do 1,8 m, gdy wymaga tego głębokość kanału oraz warunki ukształtowania terenu. Komora robocza powinna mieć spocznik nachylony w kierunku kinety.

5.6.1.14 Stopnie złazowe lub inne rozwiązania zejść, powinny być zamocowane w ścianach komory roboczej oraz komina włazowego DN 800 ÷ 1000, zgodnie z PN-B-10729.

5.6.1.15 Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych oraz wpustów ściekowych, powinny mieć odpowiednią klasę, uzależnioną od usytuowania w przekroju drogi i obciążenia ruchem drogowym, zgodnie z PN-EN 124.

5.6.1.16 Włazy kanałowe (kominy włazowe), powinny być zlokalizowane od strony napływu ścieków, zawsze po tej samej stronie osi kanału.

5.6.1.17 Kanałowe obiekty, takie jak: komory kaskadowe, studzienki przepadowe, separatory, syfony i wyloty ścieków, powinny być wykonane zgodnie z indywidualnymi rozwiązaniami projektowymi lub dobrane z katalogów producentów.

5.6.1.18 Wyloty kanałów do odbiornika obwałowanego, powinny posiadać zamknięcia uniemożliwiające cofnięcie się wód do kanału. Wyloty o średnicy DN ≥ 500, powinny być zamknięte kratą.

5.6.1.19 Przejścia przewodów kanalizacyjnych przez przeszkody terenowe, powinny przebiegać najkrótszą drogą możliwie pod kątem prostym w stosunku do przeszkody.

5.6.1.20 Przejścia przewodów kanalizacyjnych pod ciekami wodnymi, powinny być wykonane w rurze ochronnej.

5.6.1.21 Przejścia przewodów kanalizacji grawitacyjnej pod torami kolejowymi, mogą być wykonane w rurze ochronnej lub bez rury ochronnej, przy zachowaniu następujących wymagań:

- a) wierzch rury ochronnej lub wierzch przewodu kanalizacyjnego bez rury ochronnej powinien być zagłębiony minimum 1,5 m poniżej główki szyny, lecz nie mniej niż 0,5 m poniżej dna rowu odwadniającego tory kolejowe;
- b) kąt skrzyżowania przewodu z torami kolejowymi powinien zawierać się w granicach od 60° do 90° z zaleceniem stosowania kąta zbliżonego do 90°;
- c) jeżeli jest stosowana rura ochronna, to powinna być ona wyprowadzona minimum 10 m poza skrajnię ostatniego toru i zakończona studzienkami lub komorami po obydwu stronach toru;
- d) jeżeli przejście przewodu kanalizacyjnego jest bez rury ochronnej, to konstrukcja tego przewodu powinna być projektowana na obciążenie wg PN-S-10030.

5.6.1.22 Przewody przebiegające poprzecznie pod drogą, nie powinny zmniejszać stateczności i nośności podłoża oraz nawierzchni drogi a także naruszać skrajni drogi, przy przestrzeganiu wymagań rozporządzeń [4] i [6].

5.6.1.23 Skrzyżowanie przewodów kanalizacyjnych z innymi przewodami podziemnymi uzbrojenia terenu, nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych przewodów.

5.6.1.24 Przykanaliki od pierwszej studzienki od strony budynku, powinny spełniać następujące wymagania:

- a) trasa przykanalika, powinna biec prostopadle do kanału,
- b) połączenie z kanałem, powinno odbywać się poprzez: trójkąt lub studzienkę kanalizacyjną,
- c) minimalna średnica przykanalika DN 150,
- d) minimalne spadki przykanalików w zależności od średnicy:
 - DN 150 – 1,5 %
 - DN 200 – 1,0 %
 - DN 250 – 0,8 %
 - DN 300 – 0,6 %
- e) maksymalne spadki przykanalików w zależności od materiału:
 - kamionka i beton – 15 %
 - tworzywa sztuczne – 25 %
 - żeliwo – 40 %

f) studzienki na przykanalnikach należy lokalizować:

- pierwszą przy granicy nieruchomości,
- przy zmianie kierunku, średnicy, spadku,
- na odcinkach prostych co 35 m dla DN 150 i co 50 m dla DN \geq 200.

5.6.1.25 Odwodnienia dróg, powinny być realizowane za pomocą ulicznych wpustów ściekowych i przykanalików do kanałów deszczowych i ogólnospławnych.

5.6.1.26 Wpusty ściekowe, powinny spełniać następujące wymagania:

- a) lokalizacja wpustów ściekowych wynika z rozwiązania drogowego,
- b) wpusty ściekowe powinny być zlokalizowane poza pasem ruchu, cofnięte za krawędź nawierzchni. Lokalizację wpustów ściekowych w jezdni przy krawężnikach dopuszcza się dla ulic klasy głównej i niższych, zgodnie z wymaganiami rozporządzenia [3],
- c) wpusty ściekowe na skrzyżowaniu ulic, należy lokalizować poza przejściami dla pieszych,
- d) wpusty ściekowe na mostach i tunelach powinny być usytuowane zgodnie z wymaganiami rozporządzenia [4] a mianowicie na końcach mostów i tuneli, w obrębie przyczółków lub głowic tuneli, miejscach zmian pochyłości ścieku, a w obrębie jezdni pod krawężnikiem,
- e) jeśli wpusty ściekowe są z osadnikami, to średnica osadników powinna wynosić DN 500, a głębokość 0,95 m,
- f) stosowanie syfonów przy wpustach ściekowych jest konieczne, jeśli przykanalik jest włączony do kanału ogólnospławnego.

5.6.1.27 Przykanaliki od ulicznych wpustów ściekowych powinny spełniać następujące wymagania:

- a) trasa przykanalika powinna być prosta z jednolitym spadkiem,
- b) długość przykanalika od wpustu ściekowego do kanału lub studzienki, nie powinna przekraczać 20 m,
- c) minimalna średnica przykanalika wynosi DN 200, a dla pojedynczych wpustów i przykanalików nie dłuższych niż 12 m minimalna średnica DN 150,
- d) minimalny spadek przykanalika wynosi 2 %, a maksymalny 40 %.

5.6.2 Przepompownie ścieków

5.6.2.1 Przepompownie jednokomorowe i z pompami zatapialnymi, powinny posiadać włązy kanalizacyjne i montażowe, dostosowane do wymiarów pomp i armatury oraz ewakuacji pracowników.

5.6.2.2 Budynki i komory, powinny być odpowiednio wentylowane i wyposażone w łatwo dostępne czujniki gazu.

5.6.2.3 Pompy, armatura i przewody, powinny mieć zapewnione dojścia o szerokości min. 0,6 m.

5.6.2.4 Zbiornik czerpalny w przepompowni ścieków powinien spełniać następujące wymagania:

- a) dno zbiornika, powinno być ukształtowane z odpowiednim spadkiem w kierunku lejów ssawnych pomp. Spadek dna powinien zabezpieczać przed gromadzeniem się osadów,
- b) dno i ściany zbiornika, powinny być zabezpieczone wykładziną ceramiczną lub inną odporną na korozję i ścieranie,
- c) zbiornik czerpalny przepompowni ogólnospławnej, powinien mieć przelew burzowy,
- d) zejścia do zbiorników czerpalnych, powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu [7] i tak:
 - przy głębokości zbiornika do 6 m, powinny być zastosowane klamry żłazowe, drabiny stałe lub opuszczane,
 - przy głębokości 6 m i większej, należy stosować pomosty dodatkowe (stropy pośrednie, galerie, spoczniki) ogrodzone barierkami o wysokości 1,10 m,

- e) zbiornik czerpalny, powinien mieć wentylację grawitacyjną, zapewniającą co najmniej dwie wymiany powietrza w ciągu godziny oraz możliwość zainstalowania wentylatorów przewoźnych, zapewniających co najmniej 10 wymian powietrza w ciągu godziny.

5.6.2.5 Rurociągi stosowane w przepompowniach ścieków, powinny być: żeliwne, stalowe lub z tworzywa sztucznego.

5.6.2.6 Przewody w przepompowni prowadzone w kanałach powinny być umieszczone w odległościach co najmniej 0,3 m od jednej ściany i 0,5 m od drugiej ściany i spodu kanału.

5.6.2.7 Przewody tłoczne oraz kanał dopływowy, powinien być wyposażony w zamknięcia obsługiwane z poziomu terenu.

5.6.2.8 Przewody tłoczne, powinny być uzbrojone w zasuwę, odpowietrzniki, odwodnienia i rewizje.

5.6.2.9 Zagłębienie przewodów tłocznych powinno uwzględniać strefę przemarzania gruntu zgodnie z 5.3.5, wykopy dla montażu przewodów tłocznych powinny spełniać wymagania 5.4.

5.6.2.10 Zmiany kierunku przewodów tłocznych, powinny być zabezpieczone blokami oporowymi.

5.6.2.11 Przejścia przewodów tłocznych przez przeszkody terenowe, powinny spełniać wymagania 5.6.1.19, 5.6.1.20, 5.6.1.22, 5.7.1.5 i 5.7.1.6.

5.6.2.12 Złącza w zależności od materiału rur, powinny być stosowane zgodnie z 5.6.1.6.

5.6.2.13 Pomieszczenie krat obudowanych powinno spełniać następujące wymagania:

- a) pomieszczenie krat powinno być wyposażone w wentylację grawitacyjną i mechaniczną, zapewniającą utrzymanie czystości powietrza, poniżej granicy najwyższych dopuszczalnych norm stężenia substancji szkodliwych dla zdrowia ludzi;
- b) układ wentylacji grawitacyjnej, należy tak rozwiązać, aby 50 % objętości usuwanego powietrza miało wloty usytuowane na wysokości 0,15 m nad najniższym poziomem podłogi pomieszczenia lub nad najwyższym poziomem ścieków w komorze czerpalnej;
- c) otwory wywiewne należy usytuować pod stropem;
- d) nawiew wentylacji grawitacyjnej w około 30%, powinien następować nad podłogą, a w około 70 % pod stropem pomieszczenia;
- e) wentylacja mechaniczna, powinna zapewnić następujący układ wymiany powietrza: wywiew 70 % dołem i 30 % górą, nawiew 30 % dołem i 70 % górą;
- f) w pomieszczeniu krat, należy zapewnić temperaturę co najmniej +5 °C.

5.6.2.14 Kraty powinny spełniać następujące wymagania:

- a) zalecane są następujące prześwity w kratkach:

- 20 mm do 50 mm - kraty grube,
- 10 mm do 20 mm - kraty średnie,
- 2 mm do 10 mm - kraty gęste,

- b) kraty powinny mieć zastosowane urządzenia do ich samooczyszczania.

5.6.2.15 W pomieszczeniu krat powinna być prasa do zagęszczania skratek i zapewniona możliwość ich dezynfekowania.

5.6.2.16 Przepompownie ścieków powinny mieć zapewnioną automatykę i sygnalizację:

- a) pompy powinny samoczynnie załączać się i wyłączać w zależności od poziomu ścieków w komorze czerpalnej,
- b) sygnalizacja powinna wskazywać pracę pomp i urządzeń sterowanych samoczynnie, zdalnie lub ręcznie, a także stany awaryjne, w tym przekroczenie maksymalnego poziomu ścieków.

5.6.2.17 Dopuszczalny poziom hałasu w przepompowni, powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-02151.02.

5.6.2.18 Teren przepompowni powinien być ogrodzony, oświetlony i z pasem zieleni izolującej.

5.7 Kanalizacja ciśnieniowa

5.7.1 Przewody

5.7.1.1 Przewody ciśnieniowe, powinny być: żeliwne lub stalowe odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie albo z tworzyw sztucznych.

5.7.1.2 Przewody ciśnieniowe, powinny być zaprojektowane na minimalne ciśnienie 600 kPa (6 bar).

5.7.1.3 Średnica wewnętrzna przewodów ciśnieniowych, powinna być równa lub większa od średnicy wylotu z pompy.

5.7.1.4 Prędkość przepływu ścieków w przewodach ciśnieniowych, powinna wynosić przynajmniej raz na dobę 0,7 m/sek, co zapobiega sedymentacji osadów.

5.7.1.5 Przejście przewodów ciśnieniowych pod torami kolejowymi, może być wykonane w rurze ochronnej lub kanale zbiorczym, przy zachowaniu następujących wymagań:

- a) zagłębienie od wierzchu rury ochronnej lub kanału zbiorczego do główki szyny, powinno wynosić minimum 1,5 m, lecz nie mniej niż 0,5 m od dna rowu odwadniającego;
- b) kąt skrzyżowania przewodu z torami kolejowymi powinien zawierać się w granicach od 60° do 90° z zaleceniem stosowania kąta zbliżonego do 90°;

5.7.1.6 Rura ochronna lub kanał zbiorczy powinny być wyprowadzone minimum 10 m poza skrajnię ostatniego toru i zakończone studzienkami lub komorami po obydwu stronach torów.

5.7.1.7 Montaż przewodów ciśnieniowych, powinien odbywać się w oparciu o 5.6.1.19, 5.6.1.20, 5.6.1.22, 5.6.2.8, 5.6.2.9, 5.6.2.10 i 5.6.2.12. Przewody doprowadzające ścieki oraz przewody ciśnieniowe, powinny mieć zamontowane zawory zwrotne i odcinające.

5.7.1.8 Dla wspomagania przepływu ścieków, należy użyć sprężonego powietrza ze stacji stacjonarnych lub przenośnych, zlokalizowanych lub przyłączanych w górnych miejscach przewodów ciśnieniowych.

5.7.1.9 Dla płukania przewodów ciśnieniowych, należy wykorzystać wyżej wymienione miejsca przyłączeń. Dla przeprowadzenia płukania nie można łączyć się bezpośrednio z przewodami wody do picia.

5.7.2 Studzienki

5.7.2.1 Studzienki kanalizacyjne włączowe, powinny spełniać wymagania norm: PN-B-10729 i PN-EN 476 oraz:

- powinny być wodoszczelne,
- powinny być wentylowane,
- mieć źródło zasilania w energię elektryczną,
- powinny być wyposażone w urządzenia alarmowe i sterujące pracą pomp.

5.7.2.2 Dopuszcza się stosowanie prefabrykowanych studzienek kanalizacyjnych włączowych, zgodnie z PN-EN 1671, składających się z dolnej części czerpalnej z zainstalowaną pompą, oddzielonej szczelnie od części górnej z zainstalowanym urządzeniem sterowniczym i przewodem tłocznym z zaworem.

5.7.3 Zespoły pompowe

Pompy zainstalowane wewnątrz studzienek kanalizacyjnych, to pompy zatapialne z lub/bez urządzeń rozdrabniających.

5.8 Kanalizacja podciśnieniowa

5.8.1 Przewody

5.8.1.1 Przewody podciśnieniowe powinny być wykonane z tworzyw sztucznych o wytrzymałości na ciśnienie robocze min. 600 kPa (6 bar).

5.8.1.2 Dla zabezpieczenia samooczyszczania się zbiorczego przewodu minimalny jego spadek powinien wynosić 2 ‰. W miejscach nadmiernego zagłębienia przewodu należy skokowo, nie więcej niż o 1,5 m, zmienić jego rzędną.

5.8.1.3 Na przewodzie podciśnieniowym powinny być zamontowane zawory w odległościach nie większych niż 450 m.

5.8.1.4 Przewód podciśnieniowy może być wyposażony w rury kontrolne w miejscach i odległościach ustalonych w projekcie.

5.8.1.5 Montaż przewodów podciśnieniowych, powinien odbywać się w oparciu o 5.6.1.19, 5.6.1.20, 5.6.1.22, 5.6.2.9, 5.6.2.12, 5.7.1.5 i 5.7.1.6.

5.8.1.6 Minimalne średnice przyłączy, powinny wynosić DN/ID 50, natomiast minimalne średnice przewodów podciśnieniowych zbiorczych powinny wynosić DN/ID 80.

5.8.1.7 Przyłącza powinny być podłączone do zbiorczych przewodów podciśnieniowych powyżej ich osi pod kątem, zgodnie z przepływem ścieków w odległościach od siebie min. 2 m.

5.8.2 Studzienki

5.8.2.1 Studzienki kanalizacyjne, powinny spełniać wymagania norm PN-B-10792 i PN-EN 476 z modyfikacjami, zgodnie z PN-EN 1091 oraz powinny:

- być wodoszczelne,
- być wentylowane,
- zapewnić pojemność magazynowania ścieków w ilości 25 % średniego dobowego odpływu.

5.8.2.2 Zawór opróżniający z czujnikiem poziomu ścieków i sterownikiem jest zainstalowany w studzience kanalizacyjnej, lub może być w zestawie ze studzienką jako jedno urządzenie. Zawór lub zestaw, powinny posiadać certyfikat lub deklarację zgodności z aprobatą techniczną.

5.8.3 Stacja podciśnieniowa

5.8.3.1 Stacja podciśnieniowa, powinna być odpowiednio wentylowana oraz zabezpieczona przed przekroczeniem dozwolonego poziomu hałasu.

5.8.3.2 Zbiornik podciśnieniowy, powinien mieć szczelny wjazd i być wyposażony w system kontroli poziomu ścieków. Ścieki ze zbiornika podciśnieniowego są przepompowywane za pomocą pomp przewodami tłocznymi do kanalizacji grawitacyjnej lub oczyszczalni ścieków. Przewód doprowadzający ścieki do pompy, powinien być umieszczony w spodzie zbiornika podciśnieniowego i być uzbrojony w zawór zwrotny.

5.8.3.3 Teren stacji podciśnieniowej powinien być ogrodzony, oświetlony i z pasem zieleni izolującej.

6 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Przy budowie przewodów sieci kanalizacyjnej należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, zawartych w rozporządzeniach [8], [9], [10], [11], [19].

7 Kontrola i badania przy odbiorze

7.1 Kontrola wykonania

7.1.1 Kontrola wykonania sieci kanalizacyjnej oraz przepompowni ścieków, polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem. Należy sprawdzić:

- a) wytyczenie osi przewodu,
- b) szerokość wykopu,
- c) głębokość wykopu,
- d) odwadnianie wykopu,

- e) szalowanie wykopu,
- f) zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
- g) odległość od budowli sąsiadującej,
- h) zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
- i) rodzaj podłoża,
- j) rodzaj rur i kształtek,
- k) składowanie rur i kształtek,
- l) ułożenie przewodu,
- m) zagęszczenie obsypki przewodu,
- n) studzienki kanalizacyjne
- o) przewody ułożone nad terenem,
- p) przepompownie ścieków, stacje podciśnieniowe.

7.1.2 Oś przewodu, powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym, przy spełnieniu wymagań rozporządzenia [12].

7.1.3 Minimalna szerokość wykopu powinna być zgodna z 5.4.4, natomiast maksymalna szerokość wykopu nie powinna przekraczać szerokości określonej w projekcie.

7.1.4 Głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością, określoną w projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie i dowiązane do reperów określonych przez geodetę.

7.1.5 Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych. Sposób obniżenia poziomu wód gruntowych powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją. Natomiast przed napływem wód opadowych powinien zabezpieczać odpowiednio wyprofilowany teren.

7.1.6 Szalowanie ścian wykopu powinno zabezpieczać jego stateczność i jeśli projekt nie przewiduje inaczej, szalowanie to powinno być usuwane w miarę postępu zasypki wykopu.

7.1.7 W obrębie klina odłamu niezabezpieczonych ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja. Jeśli komunikacja odbywa się w obrębie odłamu ścian wykopu, konieczne jest zastosowanie odpowiedniej obudowy wykopu.

7.1.8 Odległość budynków od przewodów sieci kanalizacyjnej określa tablica 7, zmniejszenie tych odległości wymaga każdorazowo opracowania odpowiedniego zabezpieczenia, które powinna zawierać dokumentacja techniczna.

7.1.9 Zabezpieczenie skrzyżowań innych przewodów podziemnych z wykopem powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją. Zabezpieczenie tych przewodów polega na ich podwieszeniu, ochronie przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci obudowy oraz ochronie przed ich ścięciem przez pozostawienie szpar w oszalowaniu wykopu.

7.1.10 Wybrany rodzaj podłoża określa dokumentacja techniczna.

7.1.11 Rury, kształtki, studzienki kanalizacyjne, pompy, zawory opróżniające, przygotowane do montażu powinny być oznakowane zgodnie z wymaganiami przyjętymi w dokumentacji technicznej, a także zgodne z dokumentami stwierdzającymi dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

7.1.12 Rury, kształtki, studzienki kanalizacyjne, pompy, zawory opróżniające, powinny być zabezpieczone i składowane na płaskim, równym podłożu. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych powinny być zabezpieczone przed działaniem promieni słonecznych.

7.1.13 Przewód powinien być ułożony zgodnie z wytyczoną osią na wyrównanym podłożu wykopu i zinwentaryzowany przez geodetę. Prawidłowość wykonania połączeń spawanych rur stalowych powinna być sprawdzona zgodnie z dokumentacją. Na podłożu naturalnym przewód powinien być zagłębiony na całej długości, co najmniej na $\frac{1}{4}$ swojego obwodu. Na podłożu naturalnym z podsypką oraz podłożu wzmocnionym, przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją.

7.1.14 Przewód tłoczny lub ciśnieniowy, powinien być zabezpieczony przed przemieszczeniami, blokami oporowymi, w miejscach ustalonych w dokumentacji. Bloki powinny opierać się o nienaruszony grunt.

7.1.15 Obsypka przewodu powinna być przeprowadzona szczególnie starannie, zagęszczona ręcznie lub mechanicznie, w zależności od wymagań ustalonych w dokumentacji.

7.1.16 Wykonanie studzienek kanalizacyjnych zgodnie z 5.6.1.11 ÷ 5.6.1.16.

7.1.17 Wysokość zasypki wstępnej, tj. warstwy gruntu, nad wierzchem rury, nie powinna być mniejsza niż 15 cm. Zagęszczanie zasypki wstępnej powinno w zasadzie odbywać się ręcznie. Zagęszczenie zasypki głównej przewodu może odbywać się mechanicznie. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa.

7.1.18 Przewody o konstrukcji samonośnej, umieszczone nad terenem oraz przewody umieszczone nad lub pod konstrukcją nośną, powinny mieć wykonane dojścia umożliwiające ich sprawdzanie.

7.1.19 Wykonanie przepompowni ścieków zgodnie z 5.6.2 i stacji podciśnieniowej, zgodnie z 5.8.3.

7.2 Badania przy odbiorze

7.2.1 Rodzaje badań

Badania przy odbiorze przewodów sieci kanalizacyjnej zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu robót. Badania przy odbiorze, powinny być zgodne z PN-EN 1610, PN-EN 1671, PN-EN 1091.

7.2.2 Odbiór techniczny częściowy

7.2.2.1 Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- a) zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać ± 2 cm. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać ± 1 cm,
- b) zbadaniu prawidłowości wykonania połączeń spawanych w sposób ustalony w dokumentacji,
- c) zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- d) zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- e) zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- f) zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej, PN-EN 1671 dla kanalizacji ciśnieniowej, PN-EN 1091 dla kanalizacji podciśnieniowej,

7.2.2.2 Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

7.2.2.3 Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m² dla przewodów;
- 0,2 l/m² dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi;
- 0,4 l/m² dla studzienek kanalizacyjnych.

7.2.2.4 Dopuszcza się wykonywanie próby szczelności za pomocą powietrza wg PN-EN 1610.

7.2.2.5 Szczelność przewodów tłocznych i ciśnieniowych, powinna zapewnić utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut podczas przeprowadzania próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa (10 barów).

7.2.2.6 Szczelność przewodów podciśnieniowych powinna zapewnić:

- dla systemu bez rur kontrolnych utrzymanie podciśnienia 70 kPa w ciągu 1 godziny. Próbę uznaje się za udaną, jeśli w ciągu 1 godziny podciśnienie nie spadnie więcej niż 1 % podciśnienia próbnego.
- dla systemu z rurami kontrolnymi utrzymanie podciśnienia 70 kPa w ciągu 1 godziny. Próbę uznaje się za udaną, jeśli w ciągu 1 godziny podciśnienie nie spadnie więcej niż 5 % podciśnienia próbnego.

7.2.2.7 Przy bezwykopowej budowie przewodów kanalizacyjnych w gruncie należy zbadać usytuowanie i długość przewodu zgodnie z dokumentacją inwentaryzacyjną geodezyjną oraz zbadać jego szczelności. Badania szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610.

7.2.2.8 Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, zwieńczeń wpustów i studzienek kanalizacyjnych jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego – częściowego (załącznik 1), który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.

7.2.2.9 Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy Prawo budowlane [2], przy odbiorze technicznym – częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

7.2.3 Odbiór techniczny końcowy

7.2.3.1 Badania przy odbiorze technicznym końcowym, polegają na:

- a) zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- b) zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- c) zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych,
- d) zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów kanalizacyjnych (w stosunku do kanalizacji podciśnieniowej, wymagany jest protokół z przeprowadzonej próby utrzymania podciśnienia całego systemu, łącznie ze stacją próżniową; dla systemu bez rur kontrolnych, utrzymanie podciśnienia 70 kPa w ciągu 4 godzin nie tracąc więcej, niż 1 % podciśnienia, natomiast dla systemu z rurami kontrolnymi, utrzymanie podciśnienia 70 kPa w ciągu 1 godziny, nie tracąc więcej niż 5 % podciśnienia.),
- e) zbadaniu protokołów uruchomienia przy użyciu wody systemu kanalizacji ciśnieniowej, podciśnieniowej oraz przepompowni ścieków.

7.2.3.2 Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z

- a) protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego (załącznik 1),
- b) projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
- c) wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- d) inwentaryzacją geodezyjną,
- e) protokołem szczelności systemu kanalizacji podciśnieniowej,

f) protokołem odbioru uruchomienia systemu kanalizacji ciśnieniowej, podciśnieniowej oraz przepompowni ścieków (załącznik 2),

należy przekazać inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci kanalizacyjnej.

7.2.3.3 Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

7.2.3.4 Teren po budowie przewodu kanalizacyjnego, powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

7.2.3.5 Kierownik budowy przekazuje inwestorowi instrukcję obsługi określonego systemu kanalizacyjnego.

7.2.3.6 Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust.1. p.2 ustawy Prawo budowlane [2], przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także – w razie korzystania – ulicy i sąsiadującej nieruchomości.

....., dnia r.

PROTOKÓŁ ODBIORU TECHNICZNEGO – CZĘŚCIOWEGO PRZEWODU KANALIZACYJNEGO

1. Przedmiot odbioru

Przewód: ogólnospławny^{*)}, sanitarny^{*)}, deszczowy^{*)}; system: grawitacyjny^{*)}, ciśnieniowy^{*)}, podciśnieniowy^{*)},
zrealizowany w w ul. na odcinku
nazwa miejscowości

o średnicy DN/ID^{*)}, DN/OD^{*)} długości L =
wykonany z materiału
ze studzienkami kanalizacyjnymi

zaprojektowany przez
uzgodniony przez

nazwa przedsiębiorstwa wodociągów i kanalizacji

Nr uzgodnienia, okres budowy od dnia do dnia

2. Skład Komisji, której przewodniczy inwestor:

Poz.	-	Imię i nazwisko	Instytucja	Stanowisko	Uwagi ¹⁾
1.	Inwestor				
2.	Wykonawca				
3.	Nadzór				
4.	Użytkownik				
5.	Projektant				

¹⁾ dla osób pełniących samodzielne funkcje w budownictwie Nr ewidencyjne: uprawnień budowlanych i Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

3. Wykonawca przedstawił następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na budowę; d)
b) dziennik budowy;
c) projekt techniczny;

4. Wykonawca załączył do protokołu następujące dokumenty:

- a) protokół z badania szczelności przewodu; c) inwentaryzację geodezyjną - szkicową;
b) certyfikaty albo deklaracje zgodności z polskimi d)
normami lub aprobatami technicznymi dotyczące
rur, kształtek i studzienek kanalizacyjnych;

5. Komisja stwierdza, że przewód kanalizacyjny będący przedmiotem odbioru:

5.1. zrealizowano zgodnie^{*)} nie zgodnie^{*)} z przedstawioną dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru;

5.2. może zostać^{*)} nie może zostać^{*)} zasypany.

Na odwrotnej stronie niniejszego protokołu nie zostały zamieszczone^{*)} zostały zamieszczone^{*)} i podpisane pozostałe ustalenia komisji.

6. Podpisy członków Komisji

Inwestor	Wykonawca	Nadzór	Użytkownik	Projektant
1.	2.	3.	4.	5.

^{*)} niepotrzebne skreślić;

....., dnia r.

PROTOKÓŁ ODBIORU TECHNICZNEGO – KOŃCOWEGO PRZEWODU KANALIZACYJNEGO

1. Przedmiot odbioru

Przewód ogólnospławny^{*)}, sanitarny^{*)}, deszczowy^{*)} system: grawitacyjny^{*)}, ciśnieniowy^{*)} podciśnieniowy^{*)}
zrealizowany w w ul. na odcinku

nazwa miejscowości

o średnicy DN/ID^{*)}, DN/OD^{*)} długości L =

wykonany z materiału

ze studzienkami kanalizacyjnymi wyposażonymi w zespoły pompowe^{*)}, zawory opróżniające^{*)}

zaprojektowany przez

uzgodniony przez

nazwa przedsiębiorstwa wodociągów i kanalizacji

Nr uzgodnienia, okres budowy od dnia do dnia

2. Skład Komisji, której przewodniczy inwestor:

Poz.	-	Imię i nazwisko	Instytucja	Stanowisko	Uwagi ¹⁾
1.	Inwestor				
2.	Wykonawca				
3.	Nadzór				
4.	Użytkownik				
5.	Projektant				

¹⁾dla osób pełniących samodzielne funkcje w budownictwie Nr ewidencyjne: uprawnień budowlanych i Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

3. Wykonawca przedstawił następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na budowę; c) _____
b) dziennik budowy; _____

4. Wykonawca załączył do protokołu następujące dokumenty:

- a) protokoły odbiorów technicznych – d) protokół odbioru uruchomienia systemu kanalizacji częściowych przewodu kanalizacyjnego; ciśnieniowej^{*)}, podciśnieniowej^{*)}, przepompowni ścieków^{*)}
b) projekt z wprowadzonymi zmianami e) wyniki badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu; podczas budowy; f) inwentaryzację geodezyjną;
c) protokół odbioru szczelności systemu g) _____
kanalizacji podciśnieniowej^{*)} _____

5. Komisja stwierdza, że przewód kanalizacyjny będący przedmiotem odbioru:

5.1. zrealizowano zgodnie^{*)} nie zgodnie^{*)} z przedstawioną dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru;

5.2. może zostać^{*)} nie może zostać^{*)} odebrany.

5.3.

Na odwrotnej stronie niniejszego protokołu nie zostały zamieszczone^{*)} zostały zamieszczone^{*)} i podpisane pozostałe ustalenia komisji w tym dotyczące stwierdzonych wad i terminu ich usunięcia.

6. Podpisy członków Komisji

Inwestor

Wykonawca

Nadzór

Użytkownik

Projektant

1.

2.

3.

4.

5.

^{*)} niepotrzebne skreślić;