



„WZ - Pro”

Usługi Projektowo – Wykonawcze Budownictwa

mgr inż. Z b i g n i e w W n ę k

57-300 Kłodzko ul. Grunwaldzka 5/5 ; **Biuro (adres do korespondencji):** ul. Malczewskiego 1

Tel. 601 766574 Regon 890245695 NIP 883-136-10-70 e-mail: wz-pro@o2.pl

.....

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Budowa kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej na odcinku

ul. Bolesława Chrobrego do ul. Adama Mickiewicza

Inwestor: Gmina Międzyzylesie; Plac Wolności 1; 57-530 Międzyzylesie

Obiekt: Budowa kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej na odcinku ul. Bolesława Chrobrego do ul. Adama Mickiewicza
W ramach przebudowy na odcinku ul. Bolesława Chrobrego, kanalizacji tłocznej na grawitacyjną do ul. Adama Mickiewicza.

Miejscowość: 57-530 Międzyzylesie, ul Bolesława Chrobrego
działki nr 466, 465 AM-1, obręb Międzyzylesie,
Województwo Dolnośląskie

Stadium opracowania: Specyfikacja Techniczna

Data opracowania: grudzień 2022 r.

Autor: mgr inż. Zbigniew Wnęk

Spis treści

Spis treści	2
1. Dane ogólne.....	3
1.1 Przedmiot i zakres opracowania	3
1.2 Określenia podstawowe, definicje	3
1.3 Przedmiot i zakres robót.....	4
1.4 Roboty tymczasowe i towarzyszące	4
1.5 Informacja o terenie budowy	4
1.6 Organizacja robót, przekazanie placu budowy	5
1.7 Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	5
1.8 Ochrona środowiska	5
1.9 Warunki bhp i ochrona przeciwpożarowa	5
1.10 Ogrodzenie placu budowy	6
1.11 Zabezpieczenie budowy	6
1.12 Nazwy i kody.....	6
2. Wymagania dotyczące własności wyrobów budowlanych	7
2.1 Materiały	7
2.2 Składowanie materiałów:	8
2.3 Odbiór materiałów na budowie	8
3. Wymagania dotyczące sprzętu	9
4. Wymagania dotyczące środków transportu.....	9
5. Wymagania dotyczące właściwości wykonania robót.....	10
5.1 Roboty przygotowawcze	10
5.2 Roboty ziemne.....	11
5.3 Roboty montażowe.....	14
5.3.1 Kanały	14
5.3.2 Odgałęzienia	14
5.3.3 Studzienki kanalizacyjne	15
6. Kontrola, badania i odbiór robót	15
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.	16
8. Odbiór robót budowlanych.....	16
9. Rozliczenie robót.....	17
10. Dokumentacja odniesienia	17
10.1 Dokumentacja projektowa.....	17
10.2 Normy, akty prawne, aprobaty techniczne.	17

1. Dane ogólne

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy budowie kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej na odcinku ul. Bolesława Chrobrego do ul. Adama Mickiewicza *(w ramach przebudowy na odcinku ul. Bolesława Chrobrego, kanalizacji tłocznej na grawitacyjną do ul. Adama Mickiewicza).*

Zamawiający: Gmina Międzyzlesie; Plac Wolności 1; 57-530 Międzyzlesie

1.2 Określenia podstawowe, definicje

- Kanalizacja sanitarna – układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od budynku do kolektora ulicznego i wlotu do przepompowni ścieków
- sieć kanalizacji ściekowej grawitacyjnej – kanalizacja przeznaczona do odprowadzenia ścieków bytowo – gospodarczych i przemysłowych, w których przepływ ścieków następuje samoczynnie dzięki sile ciężkości
- komory i studnie rewizyjne – obiekty na kolektorach przeznaczone do przyłączenia, kontroli i eksploatacji kanałów ściekowych
- studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nie-przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- studzienka prefabrykowana - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin wjazdowy są wykonane z prefabrykatów
- studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- Kineta – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej
- podłoża naturalne i z podsypką, na których posadowiono kolektory i rurociągi kanalizacyjne oraz studzienki i przepompownie ścieków
- podsypka – materiał gruntowy między dnem wykopu a kolektorem kanalizacyjnym i obsypką
- obsypka - materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką główną otaczający przewód kanalizacyjny 30cm ponad wierzch rury
- zasypka główna- warstwa wypełniająca wykop z materiału gruntowego rodzimego lub dowieziona z ukopu między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem
- ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki
- przewód kanalizacyjny grawitacyjny – rurociąg służący do bezciśnieniowego transportu ścieków lub wód deszczowych
- średnica nominalna DN (dn) – wymagana średnica przyporządkowana do wymiaru nominalnego

1.3 Przedmiot i zakres robót

Przebudowa odcinka kanalizacji sanitarnej w Międzyzlesiu obejmuje rurociąg DN200 o długości ok. 244 m + 15,4m przyłączy oraz 8 studni rewizyjnych, betonowych DN1000 z wjazdem żeliwnym z wypełnieniem betonowym D400.

1.4 Roboty tymczasowe i towarzyszące

Do robót towarzyszących inwestycji należy:

- wytyczenie trasy sieci z odnogami do granicy działek oraz inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza,
- urządzenie placu budowy,
- oznakowanie robót,
- wycięcie asfaltu,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót,
- odtworzenie nawierzchni ulic, rowów przydrożnych oraz elementów małej architektury,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórki istniejących nawierzchni, przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

1.5 Informacja o terenie budowy

Przedmiotem zadania jest budowa kanalizacji sanitarnej w ulicy Chrobrego i Mickiewicza w Międzyzlesiu. Odprowadzenie ścieków jest niezbędnym zakresem prac dzięki któremu przedmiot zadania zostanie osiągnięty. Teren projektowanej kanalizacji sanitarnej biegnie głównie wzdłuż drogi powiatowej oraz gminnej o nawierzchni bitumicznej.

Ulica Chrobrego oraz Mickiewicza wchodzi w sieć ulic układu komunikacyjnego miejscowości Międzyzlesie. Ulice te obsługują głównie tereny mieszkaniowo-usługowe, mieszkaniowe wielorodzinne oraz tereny zabudowy usługowej na co wskazuje uchwała NR XXVIII/183/05 RADY MIEJSKIEJ w Międzyzlesiu z dnia 31 Maja 2005 roku w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Międzyzlesie .

Przedmiot zadania zgodny jest z zapisami MPZP.

Wszelkie prace ziemne będą wymagały bardzo starannego odtworzenia terenu, nawierzchni, istniejącego uzbrojenia, rowów i innych obiektów małej architektury. Przed wejściem z robotami na dane działki należy wcześniej uzgodnić termin i zakres robót z właścicielami. Po wykonaniu prac bardzo dokładnie uporządkować teren, doprowadzić do stanu pierwotnego lub lepszego.

Roboty ziemne w pobliżu obcego uzbrojenia podziemnego należy wykonywać bezwzględnie ręcznie. W rejonie istniejącego uzbrojenia wykonać przekopy kontrolne w celu lokalizacji uzbrojenia. O zamierzonym terminie wykonywania robót w miejscach zbliżeń z istniejącymi sieciami uzbrojenia terenu należy powiadomić administratorów sieci. Prace prowadzić tak, aby nie powodować przemieszczania, osiadania i przerywania kabli i sieci w trakcie prowadzenia robót oraz po ich zakończeniu. Napotkane kable elektryczne i teletechniczne zabez-

pieczyć przed naciągnięciem lub załamaniem np. kątownikami o szerokości większej od wykopu po 1,5 metra z każdej strony.

Kolizje z siecią gazową rozwiązać zgodnie z normą PN-91/M-34501

Należy w szczególności zwrócić uwagę na istniejące uzbrojenie:

- elektryczne
- gazowe
- sieci wodociągowej
- telekomunikacyjne
- przepusty
- należy liczyć się z możliwością natrafienia na niezainwentaryzowane kanały deszczowe, przepusty, drenaże, kable elektryczne, wodociągi itp.

1.6 Organizacja robót, przekazanie placu budowy

Przekazanie placu budowy przez inwestora wykonawcy w obecności inspektora nadzoru nastąpi w terminie wynikającym z umowy. Inwestor przekaze wykonawcy dokumentację techniczną do wykonania zadania. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.7 Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia i utrzymania placu budowy przez wybudowanie ogrodzeń tymczasowych, oznaczenie przejść, oznakowanie terenu budowy, zabezpieczenie sieci podziemnych przed uszkodzeniem. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest wliczony w cenę umowną.

1.8 Ochrona środowiska

Wykonawca w okresie wykonywania inwestycji jest zobowiązany stosować przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. Należy unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

W szczególności Wykonawca jest zobowiązany:

- a) usytuować zaplecze techniczne budowy w sposób minimalizujący tymczasowy negatywny wpływ na stan krajobrazu, z dala od roślinności wysokiej oraz obiektów drobnej architektury miejskiej,
- b) zabezpieczyć przed uszkodzeniami roślinność drzewiastą i krzewiastą znajdującą się w bezpośrednim sąsiedztwie miejsca robót (np. osłonami z desek lub matami ze słomy),
- c) w przypadku zdejmowania warstwy próchnicznej gleby będzie ona właściwie zabezpieczona na czas budowy i wykorzystana do rekultywacji terenu, po zakończeniu inwestycji,

1.9 Warunki bhp i ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby pracownicy nie wykonywali pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia. Wykonawca zapewni urządzenia zabezpie-

czające, socjalne, sprzęt i odzież ochronną. Wykonawca będzie przestrzegał przepisy ochrony przeciwpożarowej. Materiały, sprzęt zlokalizowane będą na wydzielonym terenie i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Koszty związane z tymi wymogami nie podlegają oddzielnej zapłacie. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

1.10 Ogrodzenie placu budowy

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić zamawiającemu lub inspektorowi nadzoru inwestorskiego projekt zagospodarowania placu budowy oraz plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Zobowiązany jest do utrzymania w czystości terenów prywatnych i publicznych przy wykonywaniu robót.

1.11 Zabezpieczenie budowy

Wykonawca zabezpieczy teren budowy, a szczególnie wykopy przed dostępem osób trzecich. Wykonawca zapewni kładki, przejścia dla osób trzecich a także uzyska odpowiednie uzgodnienia na zajęcia pasa drogowego. Wykonawca zorganizuje plac budowy i jego zaplecze z uwzględnieniem zasady minimalizacji zajęcia terenu i przekształcania jego powierzchni, a po zakończeniu prac uporządkuje teren i doprowadzi do stanu pierwotnego.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia projekt zabezpieczenia ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca ogłosi publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inwestorem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inwestora, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

1.12 Nazwy i kody

71300000-1 Usługi inżynierskie
45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
45220000-5 Roboty inżynieryjne i budowlane
45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

2. Wymagania dotyczące własności wyrobów budowlanych

2.1 Materiały

Materiały użyte do budowy sieci kanalizacyjnej powinny być dopuszczone do powszechnego obrotu, powinny spełniać Polskie Normy i posiadać aprobaty techniczne do stosowania w sieciach kanalizacyjnych. Transport, przechowywanie rur PVC powinien odbywać się zgodnie z instrukcją producenta. Wykonawca odpowiedzialny jest, aby wszystkie wbudowane materiały odpowiadały wymogom określonym w:

- Ustawie z dn 7.07.1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, 2127, 2320, z 2021 r. poz. 11, 234, 282, 784)
- Ustawie z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2020 r. poz. 215, 471.)
- Ustawie z dnia 30.08.2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2019 r. poz. 155, z 2020 r. poz. 1339.)

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Wykonawczej i Specyfikacji. Wykonawca powinien powiadomić Inwestora / Inspektora o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacja, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inwestora / Inspektora o swoim wyborze jak najszybciej, jak to możliwe przed użyciem materiału albo w okresie ustalonym przez Inspektora celem sprawdzenia zgodności z wymogami projektowymi. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji materiał z innego źródła. Wszelkie zmiany projektowe wymagają pisemnej zgody uprawnionego branżysty projektanta. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę. Wykonawca uzgodni z inspektorem nadzoru budowlanego sposób i termin przekazania informacji o użyciu podstawowych materiałów, a także o aprobatkach technicznych i certyfikatach zgodności. Wszystkie materiały zastosowane powinny posiadać dopuszczenia do obrotu i do stosowania w sieciach kanalizacyjnych.

Kanalizację sanitarną wykonać z:

- rur kanalizacyjnych DN200 z litego PVC 200x5,9mm. Rury z PVC-U kl. S łączone kielichowo wg PN-EN 1401-1:2009, uszczelniane profilową uszczelką wg PN-EN 13476-3+A1:2009,
- kształtki połączeniowe kanalizacyjne z materiałów systemowych o parametrach zgodnych z rurami,
- studzienki kanalizacyjne fi 1000 z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetonowych łączonych na uszczelki samosmarujące. Beton klasy min. C34/45 (B45), o wodoszczelności W8, mrozoodporności F150 i nasiąkliwości $\leq 5\%$. Studzienki kanalizacyjne należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 1917:2004 oraz PN-EN 1610:1015-10. Studzienki kanalizacyjne powinny spełniać wymagania stawiane obiektom poddawanych obciążeniu dynamicznemu.

Wszystkie stosowane materiały do budowy sieci kanalizacyjnej muszą posiadać odpowiednie deklaracje właściwości użytkowych.

Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z gruntu piaszczystego lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712, PN-B-01100; lub wg PN-EN 13043:2004 lub PN-EN 13242+A1:2010 Beton: Beton B-25 powinien odpowiadać wymaganiom PN-88/B-06250

2.2 Składowanie materiałów:

Magazynowane rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wg instrukcji producenta rur, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Rury z tworzyw sztucznych winny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 35⁰C i opadami atmosferycznymi. Kształtki, złączki, elementy studzienek kanalizacyjnych powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem odpowiednich środków ostrożności. Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym. Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i funkcjami kruszyw. Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanału.

2.3 Odbiór materiałów na budowie

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, zatwierdzenie materiałów można dokonać alternatywnie na podstawie: aprobaty, norm, certyfikatu lub innego wymaganego dokumentu jaki powinien posiadać producent. Odbioru zatwierdzonego materiałów przed wbudowaniem można dokonać na podstawie deklaracji zgodności albo z normą albo z aprobatą lub z innym dokumentem potwierdzającym zgodność z uprzednio zatwierdzonym materiałem.

3. Wymagania dotyczące sprzętu

Przy wykonaniu robót przewidywane jest użycie następującego sprzętu :

- koparki o pojemności 0,15 - 0,60 m³ z odpowiednim osprzętem do prac przy wykopach w gruntach III – VI kat.
- samochodów samowyładowczych
- ciągnika kołowego
- spycharki lub koparko - spycharki
- sprzętu do zagęszczania gruntu
- pomp spalinowych do odwadniania wykopów
- elektronarzędzi, narzędzi.
- żurawie samochodowe od 5-15t,
- spawarki, sprężarki powietrza,

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt użyty do wykonywanych robót powinien być uzgodniony z Inspektorem Nadzoru. Sprzęt powinien być w dobrym stanie technicznym i posiadać dokumenty dopuszczające do jego użytkowania.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Specyfikacji i wskazaniach Inspektora oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Wykonawca zobowiązany jest do użycia środków transportu materiałów nie wpływających niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów. Dotyczy to w szczególności transportu rur z PVC. Przewóz rur winien odbywać się w miarę możliwości w oryginalnie zapakowanych paletach, rury zabezpieczone wieczkami przed zabrudzenia ich wnętrza. Rury powinny być podparte na całej ich długości.

Transport rur

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem zgodnie z instrukcją producenta rur. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniami i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przewóz rur PVC winien się odbywać przy temperaturze powietrza -5°C do +30°C , przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

Transport kształtek, włazów kanałowych

Kształtki PVC, włązy kanałowe itp. elementy uzbrojenia mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włązy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

5. Wymagania dotyczące właściwości wykonania robót

5.1 Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić roboty zgodnie z umową, dokumentacją projektową, wymogami specyfikacji technicznej oraz poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje plan BIOZ. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami. Wykonawca odpowiedzialny jest za prawidłowe wytyczenie trasy sieci kanalizacyjnej z odnogami wykonanej przez uprawnionego geodetę. Oś przewodów należy wytyczyć i trwale oznaczyć w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków środków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi nadzoru. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad – i podziemnych z wyprzedzeniem siedmiodniowym bądź innym wpisanym w uzgodnieniach branżowych, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń. Wykonawca usunie humus spycharką i ułoży w przyzmy, poza zasięgiem robót. Wykonawca zleci uprawnionemu geodecie wytyczenie trasy kanalizacji zgodnie z niniejszym projektem.

Wykona sieć z zachowaniem minimalnych odległości osi rurociągów od:

- od kabli elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych 0,80 m (w miejscu skrzyżowań na kabel nałożyć rurę ochronną)
- od przewodów kanalizacyjnych 1,4 m
- od pasa drzew 2,0 m
- od słupów oświetleniowych, telekomunikacyjnych 2,0 m
- od ogrodzeń 1,0 m
- budynków niepodpiwniczonych – 1,5m
- budynków podpiwniczonych - 2,5m

Dopuszcza się usytuowanie przewodu w odległości mniejszej od podanych pod warunkiem robót metodą przewiertów w rurze ochronnej a przy skrzyżowaniu rurociągu z kablami eNN i teletechnicznymi należy wykonać przez założenie na kablach dwudzielnych nad wykopem zabezpieczając ich awarie.

5.2 Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z PN-B-10736 z marca 1999 r. „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

Norma PN-B-10736 zawiera m.in. przepisy dotyczące wymagań w zakresie :

- metod wykonywania wykopów, prac przygotowawczych i warunków bezpieczeństwa,
- wykopów otwartych obudowanych,
- wykopów otwartych nie obudowanych,
- wykopów otwartych nie obudowanych ze skarpami,
- wykonania i stosowania drenażu,
- wykonania ścianek szczelnych,
- materiału podłoża naturalnego,
- kontrola robót wykopowych,
- zasypania wykopów.

Zgodnie z normą PN-B-10736:1999 wykopy o ścianach pionowych bez obudowy można wykonywać tylko w gruntach suchych, gdy nie występują wody gruntowe, teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu H. Dopuszczalne głębokości wykopów w gruntach określonych wg PN-86/B-02480 wynoszą:

- w gruntach skalistych litych – 4 m,
- w gruntach bardzo spoistych zwartych – 2,0 m ,
- w pozostałych gruntach – 1,0 m.

Minimalna szerokość wykopu otwartego obudowanego (obudowa rozparta) winna wynosić:

Dla rur $DN \leq 225$ $Dz + 0,40$ m

Dla rur $225 < DN \leq 350$ $Dz + 0,50$ m

Przy głębokości wykopu $\geq 1,0$ i $\leq 1,75$ m szerokość wykopu minimalna 0,80 m

Przy głębokości wykopu $> 1,75$ i $\leq 4,00$ m szerokość wykopu minimalna 0,90 m

Zakłada się wykonanie wykopów pod rurociągi w formie wykopów otwartych, o ścianach pionowych obudowanych.

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostałej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed wykonaniem podsypki i ułożeniem przewodów rurowych. Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót – wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład lub złożony wzdłuż wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi.

Zabezpieczenie ścian wykopów

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Szalowanie wykopów powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” – tom I rozdz. IV–1989 r. Roboty ziemne. Szalowanie powinno zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający jego montaż i demontaż, odpowiednie rozparcie oraz montaż i posadowienie kanalizacji wg dokumentacji projektowej.

Wszystkie wykopy wąsko przestrzenne, z uwagi na grunty częściowo nawodnione, o głębokościach większych jak 1m winny być odeskowane, przy czym na odcinkach w gruntach suchych i półzwartych dopuszcza się odeskowanie ażurowe, w gruntach nawodnionych oraz o większej głębokości pełne deskowanie z rozparciem.

W wykopach o ścianach rozpartych należy przestrzegać żeby:

- górne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10 – 15 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy koparki,
- w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach max. co 30 m.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

Odwodnienie wykopu

Odwodnienie wykopu musi zabezpieczyć go przed zalaniem wodą i rozluźnieniem struktury gruntu. W przypadku pojawienia się w wykopach wody, szczególnie podczas prac w czasie deszczu przewiduje się wypompowanie wody przy użyciu przewoźnych pomp spalinowych.

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą wystąpić trzy rodzaje odwodnienia :

- powierzchniowe,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Metoda pierwsza polega na odprowadzeniu powierzchniowym wody, nie wymaga montażu skomplikowanych urządzeń, wystarczają ustawione na powierzchni terenu lub w zagłębieniach wykopu spalinowe pompy membranowe, odprowadzające wodę poza zasięg robót lub woda spłynie grawitacyjnie do odbiorników.

Przy odwodnieniu drenażem należy ułożyć pod strefą kanałową drenaż poziomy w obsypce z odprowadzeniem wody do studzienek czerpnych zlokalizowanych wzdłuż trasy kanału. Woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odpompowana w sposób zorganizowany do powierzchniowych odbiorników wód deszczowych.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie realizacji robót.

Odprowadzenie wód do istniejących odbiorników naturalnych i rowów odwadniających powinno być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

Podsypka i obsypka kanałów i rurociągów, zasypka wykopów, odbudowa nawierzchni

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości 15 cm lub 30 cm w przypadku ułożenia rur drenarskich odwadniających, zgodnie z dokumentacją projektową. Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu. Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Zasyp przewodu w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu,
- warstwy do powierzchni terenu.

Zasyp rurociągu należy przeprowadzić etapami :

- wykonanie warstwy ochronnej z wyłączeniem odcinków połączeń rur,
- po próbie szczelności rurociągu wykonanie warstwy na połączeniach,
- zasyp do powierzchni terenu.

Materiałem zasypu warstwy ochronnej powinien być grunt mineralny - piasek sypki drobny lub średnioziarnisty bez grud i kamieni. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijaniem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypkę wykopów należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania.

Po wykonaniu robót instalacyjnych i ziemnych należy odbudować podbudowy i nawierzchnie drogowe . W zakres robót wchodzi zagęszczenie górnej warstwy zasypki wykopu po ułożeniu sieci wod-kan. bądź studni oraz odtworzenia nawierzchni zielonych, rowów, dróg oraz powierzchni utwardzonych.

Podstawowy zakres robót odbudowy elementów dróg i pobocza obejmuje:

z zagęszczenie górnej warstwy zasypki wykopów do $I_s=0,97$ (wg Proctora) dla pobocza; $I_s=1,00$ dla pasa drogowego (wg Proctora)

- odbudowa konstrukcji jezdni
- odbudowa pobocza
- odbudowa ewentualnych zjazdów
- odbudowa rowów

Przekrój odbudowy dróg utwardzonych i poboczy:

- zagęszczenie górnej warstwy zasypki
- warstwa odcinająca z piasku różnoziarnistego – gr. min. 10 cm
- Podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie – gr. 20 -24 cm

- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego gr. 4 cm
- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego – gr. 4 cm

Przekrój odbudowy dróg utwardzonych bez nawierzchni asfaltowej i poboczy:

- zagęszczenie górnej warstwy zasypki do $I_s \geq 0,98$
- Podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie – gr. 15-24 cm,
- nawierzchnia z kruszywa żwirowego, niesortu budowlanego itp.

5.3 Roboty montażowe

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. 0,5 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:
- dla kanałów o średnicy ϕ 200 mm – 0,5%
- największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu i wynoszą dla rur PCV 15%.

Głębokość posadowienia powinna zapewniać przykrycie nad wierzchem przewodu nie mniejsze niż 1,2 m (głębokość przemarzania gruntów wg PN-81/B-03020).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

5.3.1 Kanały

Kanały ściekowe grawitacyjne należy wykonać z rur z litego PVC $SN \geq 8$ lub o zbliżonych, równoważnych parametrach. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania prób szczelności. Rury należy układać w temperaturze powyżej 0°C , a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż $+8^{\circ}\text{C}$. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem. Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studziencie. Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego – zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90° . Uszczelnienia złączy przewodów rurowych należy wykonać specjalnymi fabrycznymi uszczelkami. Rury kanałowe należy układać zgodnie z instrukcją montażu podaną przez producenta rur. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20 m.

5.3.2 Odgałęzienia

Przy wykonywaniu odgałęzień należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa odgałęzienia powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie
- przekrój przewodu odgałęzienia powinien wynosić 200 mm,
- włączenie odgałęzienia do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej

- włączenie odgałęzienia do kanału poprzez studzienkę połączeniową. W przypadku konieczności włączenia odgałęzienia na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki.

5.3.3 Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne dla kanałów ϕ 200 należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, studzienki betonowe DN1000 oraz tworzywowe DN600 zgodnie z planem sytuacyjnym i profilami. Przy wykonaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad: studzienki zbiorcze powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach lub na zmianie kierunku, spadku kanału, studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,

- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś,
- studzienki wykonywać należy w wykopie umocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studziencie przekracza 0,50 m należy stosować studzienki kaskadowe.
- Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory kinety należy wykonać przy użyciu uszczelnianych kształtek przejściowych systemu producenta rur zgodnie z jego DTR-ką.

Dno studzienki betonowej należy wykonywać z wyprofilowaną kinetą przez fabrycznie wykonane studnie. Kinetą w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Spoczniki kinety powinny mieć spadek co najmniej 3% w kierunku kinety.

Studzienki usytuowane w pasach drogowych (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć włącz typu ciężkiego wg PN-H-74051-02. Poziom włącz w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włącz powinna znajdować się na wysokości min. 5 cm ponad poziomem terenu.

6. Kontrola, badania i odbiór robót

Wykonawca odpowiedzialny jest za pełną kontrolę robót, jakości robót i zastosowanych materiałów. Wykonawca zapewni system kontroli, będzie prowadził pomiary, badania materiałów i robót z częstotliwością gwarantującą, że roboty wykonano zgodnie z wymogami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. Badania, pomiary, próby szczelności rurociągów należy przeprowadzać zgodnie z wymogami norm i w uzgodnieniu z inspektorem nadzoru Inwestorskiego. Wykonawca zobowiązany jest prowadzić dokumentację budowy i udostępniać ją do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów. Kontrole, odbiór robót należy wykonywać w oparciu o:

- PN -92 /B -10735 –Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze; Wymagania i badania.
- Instrukcje wykonania i odbioru oraz eksploatacji sieci kanalizacyjnych z PVC i PE wydane przez producenta rur

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Kontrolę jakości robót prowadzi wykonawca robót i przedstawia do akceptacji Inspektorowi nadzoru inwestorskiego, a przy zmianach materiałów technologii i lokalizacji nadzorowi autorskiemu - odpowiedzialnemu za realizację projektu budowlanego. Sprawdzeniu podlegać powinno wykonanie robót pod kątem zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, wywóz materiałów na wysypisko oraz prace porządkowe i zabezpieczające.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.

Inwestycja rozliczana będzie kwotą zawartą w umowie wynikająca z przetargu. W przypadku wystąpienia ewentualnych robót dodatkowych, ich zakres, warunki wykonania powinien uzgodnić wykonawca z inwestorem i inspektorem nadzoru Inwestorskiego. Ewentualne roboty dodatkowe powinny być dokonane i udokumentowane w książce obmiarów przez kierownika robót.

8. Odbiór robót budowlanych.

W przewidzianej inwestycji występować będą następujące rodzaje odbiorów:

Odbiory robót ulegające zakryciu lub zanikające.

Każdy odcinek sieci przed zasypaniem podlega odbiorowi z udziałem inspektora nadzoru inwestorskiego, odbiór ten powinien być potwierdzony protokołem.

Odbiór końcowy.

Odbiór końcowy należy przeprowadzić w trybie i zgodnie z warunkami określonymi w umowie o wykonanie robót budowlanych. Na odbiór wykonawca jest zobowiązany dostarczyć następującą dokumentację:

- protokoły odbiorów częściowych,
- atesty, deklaracje właściwości użytkowych zabudowanych materiałów,
- dokumentację powykonawczą z ewentualnymi zmianami,
- dziennik budowy z wpisami końcowymi,
- oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu inwestycji zgodnie z projektem, sztuką budowlaną i przepisami Prawa budowlanego,
- oświadczenie właścicieli działek że teren został przywrócony do stanu pierwotnego i że nie wnoszą żadnych uwag co do wykonanych robót.

W ramach odbioru należy:

- Przeprowadzić badania sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej w ramach odbioru częściowego (dla robót zanikających)
- Przeprowadzić odbiór techniczny końcowy po zakończeniu robót
- Sprawdzić całość zakresu branży sanitarnej zgodnie z projektem budowlanym, specyfikacją techniczną i wymienionymi normami oraz przepisami
- Po wykonaniu robót budowlano-montażowych, dokonaniu odbioru, wykonawca obowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:
 - Świadczenia przejścia całości robót potwierdzone przez Komisję odbiorową

- Podstawowym dokumentem wydania Świadectwa Przyjęcia Robót jest protokół ukończenia Robót sporządzony według wzoru ustalonego przez Komisję odbioru i Zamawiającego
- Dokumentację Projektową powykonawczą z naniesionymi zmianami i potwierdzonymi przez nadzór autorski
- Inwentaryzację geodezyjną wykonanych sieci kanalizacyjnych: sytuacyjną, wysokościową i ilościową
- Uwagi i zalecenia inspektora nadzoru oraz potwierdzenia ich wykonania
- Dzienniki budowy i Księgi Obmiaru
- Wyniki pomiarów kontrolnych i badań
- Atesty, certyfikaty, aprobaty techniczne, deklaracje zgodności wbudowanych materiałów i urządzeń
- Sprawozdanie techniczne
- Inne dokumenty wymagane warunkami technicznymi i przez inspektora nadzoru

Odbiór po okresie rękojmi

Pod koniec okresu rękojmi Zamawiający organizuje odbiór „po okresie rękojmi”. Odbiór ostateczny – pogwarancyjny. Odbiór ostateczny – pogwarancyjny organizuje zamawiający. Polega on na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym lub/oraz ewentualnych wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

9. Rozliczenie robót

Rozliczenia obejmuje następujące roboty:

- roboty tymczasowe i towarzyszące,
- roboty demontażowe,
- roboty budowlane i instalacyjne objęte zawartą umową, kanalizacja sanitarna.
- roboty odtworzeniowe

10. Dokumentacja odniesienia

10.1 Dokumentacja projektowa

Dokumentacja obejmuje:

1. Projekt budowlany „Przebudowa na odcinku ul. Bolesława Chrobrego, kanalizacji tłocznej na grawitacyjną do ul. Adama Mickiewicza.”
2. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót.

Materiał pomocniczy: przedmiar robót

Inwestor przekaze wykonawcy po 1 egz. w/w dokumentacji.

10.2 Normy, akty prawne, aprobaty techniczne.

Przy opracowaniu specyfikacji technicznej korzystano z następujących materiałów :

- o „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – wymagania techniczne COBRTI INSTAL”, zeszyt nr 9, wydanie z sierpnia 2003r.

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych" z 1994r.
- Ustawa z 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r., poz. 1253 z późn. zm.) .
- **Stosować się do przepisów BHP zgodnie z:**
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r., Dz. U. nr. 47, poz. 401 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997 r., Dz. U. nr 129 poz. 844, wraz z zmianami w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r., Dz. U. Nr 108, poz. 953, w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej, oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia
- Planem BIOZ zawierającym dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia
- PN-B-06050: 1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- PN-B-10736 z marca 1999 r. „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźników zagęszczenia gruntów
- PN-B-11111: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne. Żwir i mieszanka
- PN -92 /B -10735 –Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN -93 /H -74124 /EN 124: 2000 –Zwieńczenie studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowanych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
- PN-EN 1610: 2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-92/B – 10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
- PN-EN 476: 2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
- PN-En1610 Kanalizacja grawitacyjna. Badania przy odbiorze

Zbigniew Wnęk

Opracował: Zbigniew Wnęk