

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
2. WYKORZYSTANE MATERIAŁY	3
3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	3
4. OPIS KANALIZACJI ISTNIEJACEJ	3
5. OPIS STANU TECHNICZNEGO KANALIZACJI	4
6. REMONT KANALIZACJI METODĄ BEZWYKOPOWĄ	4
6.1 Remont rurociągów	4
6.2 Remont studzienek.....	5
7. REMONT KANALIZACJI W WYKOPIE OTWARTYM.....	7
7.1 Wymagania materiałowe	7
7.2 Montaż rurociągów.....	8
7.3 Montaż studzienek.....	8
8. ROBOTY ZIEMNE.....	9
8.1 Założenia do robót ziemnych	9
8.2 Wykop.....	10
8.3 Podłoże i obsypka.....	10
8.4 Zasyp rurociągów.....	11
9. PRÓBA SZCZELNOŚCI	11
10. ODBIÓR.....	12
11. WYTYCZNE BHP	13

CZĘŚĆ

GRAFICZNA.....	14
-----------------------	-----------

Rys. 1	Orientacja	1:5000
Rys. 2	Plan sytuacyjny	1:500
Rys. 3	Profil podłużny	1 : 100/500
Rys. 4	Studzienka rewizyjna	

MAPA EWIDENCJI GRUNTÓW, WYKAZ WŁAŚCICIELI	18
---	----

UZGODNIENIA	23
-------------------	----

INFORMACJA DO PLANU BIOZ	32
--------------------------------	----

UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW	41
--------------------------------	----

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt remontu i przebudowy odcinka kanalizacji deszczowej w ul. Cervi stanowiący **Część 1** dokumentacji projektowej dla zadania „Przebudowa kanalizacji deszczowej na odcinku ul. Cervi oraz w obrębie skrzyżowania ul. Cervi, Staszica i Podgórzeńskiej w Jeleniej Górze” realizowanego na podstawie umowy nr IZP.272.49.2016 z dn. 04.07.2016r. zawartej z miastem Jelenia Góra.

Część 2 zadania obejmująca projekt rozbudowy kanalizacji deszczowej w ul. Podgórzeńskiej stanowi odrębne opracowanie.

2. WYKORZYSTANE MATERIAŁY

W projekcie wykorzystano:

- mapę do celów opiniodawczych,
- mapę ewidencji gruntów i wypisy z ewidencji,
- inwentaryzację i inspekcję kanalizacji istniejącej,
- uzgodnienia z operatorem sieci i właścicielami terenu.

3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest przygotowanie dokumentacji umożliwiającej wykonanie remontu i przebudowy odcinka kanalizacji deszczowej w ul. Cervi, który jest w złym stanie technicznym i nie zapewnia należytego odprowadzenia wód opadowych z drogi oraz działek do niej przylegających.

4. OPIS KANALIZACJI ISTNIEJACEJ

Przedmiotem remontu i przebudowy jest odcinek kanalizacji deszczowej ułożony w chodniku ul. Cervi od włączenia do kanału Kd 600 przy ul. Staszica do studzienki końcowej zlokalizowanej na wysokości budynku nr 13.

Omawiana kanalizacja pochodzi sprzed 1945r., wcześniej prowadziła ścieki ogólnospławne, po wybudowaniu kanalizacji sanitarnej w ul. Cervi, odbiera tylko wody opadowe i roztopowe z ulicy i przylegających terenów.

W trakcie eksploatacji kanału zmieniony został sposób odprowadzenia wód do rzeki Wrzosówki. Wcześniej kanał do rzeki prowadzony był przez teren obecnego Sanatorium MSW, obecnie wody z omawianego kanału odbiera kanał D 600 poprowadzony od ul. Staszica w kierunku południowym do rzeki Wrzosówki.

Przed wylotem do rzeki ścieki oczyszczane są w osadniku i separatorze substancji ropopochodnych.

5. OPIS STANU TECHNICZNEGO KANALIZACJI

Kanał istniejący wykonany jest z rur betonowych o średnicy DN300 mm oraz na środkowym odcinku o długości $L = 61,5$ m z rur DN500mm, długość całkowita odcinka $L = 347$ m, spadek $i = 0,4 - 7,4$ ‰ , zagłębienie $H = 1,05 - 1,75$ m.

Nietypowy układ średnic wynika z prowadzonej kilkakrotnie przebudowy kanału.

Na podstawie oględzin studzienek, inspekcji kamerą i obserwacji warunków pracy kanału stwierdza nieprawidłową pracę kanału spowodowaną:

- długim okresem eksploatacji,
- korozją siarczanową rur betonowych odbierających w początkowym okresie eksploatacji przefermentowane w osadnikach gnilnych ścieki bytowe,
- licznymi przebudowami kanału,
- uszkodzeniami kanału w trakcie późniejszej budowy innych sieci uzbrojenia podziemnego oraz przyłączy do budynków,
- wrastaniem w kanał korzeni drzew rosnących bezpośrednio nad nim.

Powyższe warunki eksploatacji kanału spowodowały korozję betonu, załamania punktowe, zamulenia , wrośnięcie korzeni w kanał.

W związku z licznymi przebudowami na omawiany odcinku kanalizacji funkcjonują studzienki murowane z cegły, studzienki z kręgów betonowych DN 1000 oraz studzienki o nietypowych wymiarach.

Przedstawiony stan kanalizacji utrudnia odpływ wód deszczowych a przy deszczach nawalnych powoduje wybijanie wód przez włazy najniżej położonych studzienek na posesjach nr 23, 25 i 27.

6. REMONT KANALIZACJI METODĄ BEZWYKOPOWĄ

6.1 Remont rurociągów

Na odcinkach D1- D5a oraz D10 – D15 projektuje się remont kanałów metodą bezwykopową polegającą na wzmocnieniu i uszczelnieniu kanału od wewnątrz włókniną techniczną nasączoną żywicą poliestrową. która po utwardzeniu tworzy na wewnętrznej ścianie kanału wykładzinę zwiększającą wytrzymałość kanału, pokrywającą pęknięcia i uszczelniającą połączenia.

Technologia musi być zgodna z normą PN-EN-13566-4 - „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych, bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Część 4: Wykładzina z rur utwardzanych na miejscu”.

Odcinek poddawany renowacji należy dokładnie oczyścić przy zastosowaniu metod mechanicznych i hydrodynamicznych. Następnie przy pomocy kamery TV wprowadzonej do oczyszczonego kanału należy wykonać inspekcję umożliwiającą ocenę stanu kanału – stopień oczyszczenia powierzchni kanału, liczbę oraz rozmiar ubytków, pęknięć, nieszczelności czy przemieszczeń osiowych przewodu.

Renowacja kanału obejmuje:

- wprowadzenia do oczyszczonego kanału, przy pomocy sprężonego powietrza, cienkiej folii (prelinera) wykonanej z polietylenu, nylonu lub poliestru o odpowiedniej średnicy w celu uniemożliwienia napływu wód gruntowych do remontowanego kanału i wypływu żywicy oraz zmniejszenia tarcia przy wprowadzaniu właściwego rękawa,
- wprowadzenie do kanału przez włazy istniejących studzienek rękawa z włókniny technicznej nasączonej uprzednio termoutwardzalną żywicą poliestrową,
- utwardzenie rękawa za pomocą wody podgrzanej do temp. 80-90 °C. lub pary.

Renowację kanału należy przeprowadzić tak, aby nie dopuścić się pozostawienia wolnych przestrzeni między istniejącym przewodem a materiałem zastosowanym do renowacji. Zastosowany do renowacji materiał musi się trwale związać (skleić) z rurą poddawaną naprawie w taki sposób, żeby nie dopuścić do penetracji wód gruntowych w przestrzeń pomiędzy rurą, a zainstalowaną wykładziną. Zmniejszenie średnicy naprawianego kanału nie może przekroczyć 8%.

6.2 Remont studzienek

Studzienki przewidziane do remontu oznaczono na planie sytuacyjnym i profilu.

Zakres remontu studzienek:

- oczyszczenie dna i ścian studni,
- wypełnienie rozkucia w ścianie wokół rury DN110,
- uzupełnienie ubytków, pęknięć, rys, połączeń kręgów, przejść rurociągów przez ściany oraz spoczników i kinet zaprawą cementową przeznaczoną do wykonania warstwy szczepnej zawierającą odpowiednie domieszki i dodatki zwiększające przyczepność,

- wykonanie powłoki ochronnej ścian, spoczników i kinet zaprawą cementową modyfikowaną polimerami do renowacji,
- wymiana pierścieni dystansowych pod włączkami na nowe.

Wykonanie robót:

Przed wejściem do studni kanalizacyjnej należy ją przewietrzyć otwierając włazy studzienek sąsiednich po obu jej stronach. Następnie należy zbadać stan atmosfery wewnątrz studni w celu określenia zawartości substancji toksycznych, palnych oparów lub deficytu tlenu, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. W razie konieczności stosować nadmuch świeżego powietrza.

Studnię wyłączyć z eksploatacji przez zamknięcie wlotu i wylotu korkami pneumatycznymi.

Zapewnić odbiór ścieków z odcinka powyżej studni przez przepompowywanie lub przy użyciu wozu asenizacyjnego.

Ze studni usunąć wszystkie wewnętrzne osady, zanieczyszczenia, produkty korozji, oczyścić ściany i dno z wszelkich luźnych i skorodowanych warstw betonu, usunąć wszelkie naloty i zabrudzenia .

Do czyszczenia podłoża należy stosować wodę pod ciśnieniem > 600 bar lub wodę z użyciem środków ściernych.

Wszystkie osady z czyszczenia wydobyć na powierzchnię i odwieźć na składowisko odpadów, **nie dopuszczać do przedostawania się osadów do kanalizacji.**

Po czyszczeniu wewnętrznej powierzchni studni należy za pomocą mineralnych (cementowych) modyfikowanych zapraw naprawczych z warstwą szepną, odpornych na wilgoć i środowisko agresywne uzupełnić wszelkie ubytki, rysy, pęknięcia, połączenia kręgów, przejścia rur przez ściany, kinety, spoczniki i in.

Materiał nakładać poprzez naciąganie pacą stalową najpierw wypełniając ubytki betonu, większe wgłębienia wypełniać warstwami.

Proponuje się zastosowanie zaprawy Ombran lub innej równoważnej wg poniższej technologii:

- a) naprawa spoin między kręgami - po oczyszczeniu i wykuciu uszkodzonej spoiny na głębokość 1,5 cm wykonać reprofilację na warstwie szepnej,
- b) reprofilacja ubytków - po odczyszczeniu ściany betonowej i odkuciu luźnych elementów wykonać reprofilację zaprawą do renowacji na warstwie szepnej, następnie nałożyć świeżą zaprawę, max. grubość warstw przy jednokrotnym nałożeniu 3-15 mm (całkowita maksymalna grubość 30 mm), jeżeli ubytek jest większy nakładamy kolejną warstwę (przy czym warstwa

poprzednia musi być lekko związana lecz nie wyschnięta), jeżeli warstwa poprzednia jest już wyschnięta należy ją zwilżyć i następnie zagruntować.

Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń dotyczących ilości dodawanej wody zarobowej, ponieważ wzrost wskaźnika w/c znacznie obniża parametry zaprawy. Nie dopuszczalne jest mieszanie bez kontroli ilości dodanej wody.

Regulację wysokości wjazdów dokonać za pomocą betonowych pierścieni dystansowych montowanych na zaprawie cementowej.

W obrębie remontowanego odcinka należy zamontować studzienkę D13 z PP o średnicy rury trzonowej DN400, średnicy rury przewodowej DN315 i dopływem DN 250 mm

7. REMONT KANALIZACJI W WYKOPIE OTWARTYM

Odcinek D5a – D10 o długości 61,5m przewidziano do remontu polegającego na wymianie rur betonowych DN500 na rury dwuścienne PP DN400, remoncie studzienek istniejących D6, D7, D10 i montażu studzienki D 5a z PP o średnicy rury trzonowej DN400, średnicy rury przewodowej DN400 i dopływem 90 ° - DN 315 mm. Warunki ułożenia kanału przy skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem wg protokołu z narady koordynacyjnej i załączników.

7.1 Wymagania materiałowe

- rury z polipropylenu (PP) DN 400 o sztywności obwodowej SN 8 kN/m²,
- konstrukcja rur - strukturalna z wewnętrzną ścianką gładką i zewnętrzną profilowaną (korugowaną) o profilu trapezowym, ze wzmocnionym wierzchołkiem karbu,
- kielichy wtryskowe połączone z rurami poprzez zgrzewanie rotacyjne,
- kielichy rur muszą umożliwiać łączenie z bosymi końcami innych rur termoplastycznych (PVC-U, PP) poprzez zamontowanie na krawędzi kielicha uszczelki elastomerowej z pierścieniem zatrzaskowym z PP, zabezpieczającym uszczelkę przed wywinięciem.
- rury wykonane zgodnie z normą PN-EN 13476-3
- rury i kształtki strukturalne w szeregach wymiarowych muszą pochodzić od jednego producenta, ze względu na zapewnienie kompatybilności połączeń, związaną z zachowaniem tolerancji wymiarów oraz szczelnością połączeń wg PN-EN 1277,
- uszczelki muszą spełniać wymagania normy PN-EN 681-1,

- studzienki z polipropylenu PP (kineta + rura trzonowa) z kinetą D400 dostosowaną do włączenia rur PVC D315.

7.2 Montaż rurociągów

Kanały układać zgodnie z zaprojektowanym spadkiem rozpoczynając od najniższej rzędnej.

Montaż rur PVC w wykopie otwartym należy prowadzić według poniższych zasad:

- układanie rur przeprowadza się na podsypce z piasku o grubości 10 cm z wyprofilowanym łożyskiem nośnym o kącie podparcia 90° oraz ściśle według zaprojektowanego spadku,
- do montażu należy stosować tylko rury i kształtki pozbawione wad,
- w miejscu złączy kielichowych wybrać piasek na głębokość około 5,0 cm, w celu dokonania połączenia,
- należy zwrócić uwagę na sposób umieszczenia uszczelki we wgłębieniu kielicha rury, sprawdzając czystość wgłębienia i ścisłość przylegania uszczelki,
- przed montażem bosy koniec rury posmarować środkiem poślizgowym zalecanym przez producenta, stosowanie olejów i smarów jest niedopuszczalne,
- należy przestrzegać określonej przez producenta głębokości wcisku bosego końca w kielich i technologii łączenia rur,
- skracanie rur wymaga cięcia w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury i fazowania przyciętego końca.

W trakcie prowadzenia prac należy sukcesywnie uruchamiać odcinki nowego kanału .

Na czas wyłączeń odcinków kanalizacji istniejącej należy prowadzić tymczasowe przepompowywanie ścieków pomiędzy studzienkami , by – passy lub wywożenie ścieków przy pomocy wozu asenizacyjnego.

Wszelkie prace w pobliżu sieci uzbrojenia podziemnego wykonać pod nadzorem przedstawicieli operatorów sieci.

7.3 Montaż studzienek

Przestrzeń wokół studzienek (0,3m) powinna być wykonana z gruntu zdolnego do zagęszczania dopuszczonego do stosowania w budownictwie drogowym według PN-S-02205:1998. Sposób prowadzenia robót ziemnych powinien być wykonany zgodnie z zasadami zawartymi w PN-EN 1610:2002/Ap1:2007.

Zagęszczenie gruntu należy prowadzić warstwami według PN-ENV 1046:2007 w taki sposób, ażeby nie dopuścić do nadmiernej owalizacji przekroju poziomego studzienki. Przygotować wykop w miejscu studzienki usuwając duże i ostre kamienie. Na dnie wykopu przygotować podsypkę z piasku (grubo, średnio lub drobnoziarnistego), minimum 10cm grubości, poszerzony o co najmniej 30cm dookoła studzienki. Na wcześniej przygotowanej podsypce piaskowej ułożyć i wypoziomować kinetę a następnie podłączyć rury kanalizacyjne. W celu unieruchomienia kinety, zasypać wykop zasypką wstępną (10cm ponad poziom rury). Zagęszczanie należy przeprowadzić ręcznie, warstwami co 15cm lub lekkim sprzętem mechanicznym (warstwa do 30cm), kielich kinety pozostawić ponad zasypką. Przygotować rurę trzonową karbowaną o wymaganej długości.

W karbie założyć uszczelkę. Wewnętrzną stronę kielicha kinety oraz uszczelkę posmarować środkiem poślizgowym. Należy stosować środki zatwierdzone do stosowania uszczelek gumowych. Rurę trzonową z zamontowaną uszczelką osadzić w kinecie. Zagęścić strefę wokół rury. Zagęszczanie należy przeprowadzić ręcznie, warstwami co 15cm lub lekkim sprzętem mechanicznym (warstwa do 30cm) w przypadku dróg do co najmniej 97% próby Proctora.

W przypadku studzienek posiadających rury trzonowe połączone uszczelką z rurami teleskopowymi, trzeba zwrócić uwagę, ażeby rura teleskopowa była wsunięta w rurę trzonową na głębokość około 20cm.

8. ROBOTY ZIEMNE

8.1 Założenia do robót ziemnych .

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą BN-83/8836-02 – „Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”, oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19 marca 2003 r.), z uwzględnieniem warunków geotechnicznych przedstawionych w odrębnej dokumentacji.

Przyjęto następujące warunki wykonania robót:

- roboty ziemne mechaniczne – 80 %,
- roboty ziemne ręczne – 20 %,
- rozbiórka istniejącego kanału,
- wykonanie podsypki i obsypki rurociągów z piasku drobno- lub średnioziarnistego,
- pełne umocnienie wykopów ,
- wykonanie podłoża pod studzienki ze żwiru stabilizowanego cementem,

8.2 Wykop.

Projektuje się wykopy wąskoprzestrzenne z umocnieniami pełnymi. Szerokość wykopów w świetle umocnień 1,0 m.

Umocnienia wykonać z szalunków systemowych dostosowanych do rodzaju gruntu i głębokości robót. Górną krawędź szalunków wyprowadzić 10 cm ponad krawędź wykopu.

Stosować systemy szalunkowe, które zostały przebadane i posiadają świadectwa bezpieczeństwa zezwalające na stosowanie ich w tym celu.

Poniżej podano wymaganą min. wytrzymałość systemów szalunkowych w zależności od głębokości prowadzonych robót.

Wykop należy pogłębiać stopniowo. Ściana czasowo nieodeskowana może wynosić 0,3m. Dno wykopu winno być wykonane ze spadkiem podanym w projekcie technicznym, równe, pozbawione elementów o ostrych krawędziach.

Należy pozostawić na dnie wykopu warstwę gruntu o grubości 20 cm, a następnie pogłębić wykop ręczne do projektowanej rzędnej i odpowiednio profilować dno.

Pogłębianie wykonać bezpośrednio przed ułożeniem rur.

Ewentualne przekopy wypełnić piaskiem i zagęścić.

Urobek należy składować z jednej strony wykopu w odległości min. 1,0 m od krawędzi.

Wykop należy zabezpieczyć przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym odpływ wód od wykopu.

Wykop pozostawiony na noc należy przykryć, ogrodzić i oświetlić światłami ostrzegawczymi.

W warunkach ruchu ulicznego wykopy przykryć pomostami dla pieszych, zabezpieczyć barierką o wysokości 1,00m a w nocy oświetlić światłami ostrzegawczymi.

W pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego należy zachować szczególną ostrożność, w odległości min. 2,0 m z każdej strony istniejących przewodów roboty wykonywać ręcznie.

8.3 Podłoże i obsypka.

Po usunięciu rur oczyścić podłoże, wymienić warstwę podłoża o grubości 10 cm na piasek drobno lub średnioziarnisty. Warstwa nowego podłoża nie powinna być ubita, żeby karby rury mogły się w niej zagłębić umożliwiając pełną współpracę rury z gruntem,

W przypadku nadmiernego wybrania gruntu rodzimego tzw. przekop należy uzupełnić ubitym piaskiem lub żwirem.

Po ułożeniu kanału przed zasypaniem należy wykonać inwentaryzację geodezyjną.

Następnie wykonać obsypkę z piasku drobno lub średnioziarnistego wg PN-74/B-2480 z pozostawieniem nie zasypanych połączeń. Wysokość obsypki - 30 cm ponad wierzch rury.

Zagęszczenie warstw obsypki wokół i nad rurą należy wykonywać lekkim sprzętem zagęszczającym (płytami lub stopami wibracyjnymi). Do czasu wykonania minimalnej, wymaganej zasypki nad rurą o grubości 30 cm (tzw. sytki ochronnej) nie dopuszcza się zagęszczania mechanicznego ciężkim sprzętem. Bardzo ważne jest właściwe wykonanie tzw. Osypki wspierającej w strefie pachwinowej rury.

Rurę podczas zagęszczania zasypki należy ustabilizować w taki sposób, by nie zmieniła swojego położenia w czasie zasypywania.

Wskaźnik zagęszczenia obsypki, zgodnie z normą PN-B-0605 Geotechnika. Raporty ziemne. Wymagania ogólne i EN-1997-1 (EUROKOD 7) powinien wynosić min. 0,98, a w bezpośrednim sąsiedztwie konstrukcji dopuszcza się 0,95.

Po wykonaniu, sprawdzeniu i odbiorze obsypki wykonać zasyp.

8.4 Zasyp rurociągów.

Zasyp rurociągów wykonuje się etapami. W pierwszej kolejności należy wykonać obsypkę ochronną z piasku nad rurociągiem za wyjątkiem połączeń, po wykonaniu próby szczelności – obsypkę ochronną na połączeniach i ostatecznie – zasyp wykopu.

Obsypkę ochronną należy wykonywać warstwami o grubości $1/3 D_z$ z równoczesnym usuwaniem deskowania i ostrożnym ubijaniem piasku po obu stronach rury do osiągnięcia wysokości 0,3 m ponad powierzchnię rury. Na obsypce ułożyć taśmę identyfikacyjną. Powyżej warstwy ochronnej zasypkę wykopu wykonać gruntem niewysadzinowym pozbawionym kamieni, z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian.

W ciągach dróg istniejących i projektowanych wykopy likwidować należy bardzo starannie, zwracając szczególną uwagę na prawidłowe zagęszczenie gruntów w wykopie.

Stopień zagęszczenia zasypki dla przewodów umieszczonych pod drogami:

$I_s = 1$ do gł. 1,2m, $I_s = 0,97$ dla warstw głębszych. W terenach zielonych $I_s = 0,95$.

Nadmiar gruntów powinien być wywieziony na składowisko odpadów.

Wszelkie odpady powstałe w czasie realizacji inwestycji należy zagospodarować zgodnie z ustawą o odpadach.

9. PRÓBA SZCZELNOŚCI.

Próbę szczelności przewodów kanalizacyjnych przeprowadzić w oparciu o normy:
- **PN-EN 1610** Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych,

10. ODBIÓR.

Dla sprawdzenia poprawności ułożenia kanalizacji wykonać inspekcję telewizyjną kanalizacji oraz sporządzić dokumentację zawierającą co najmniej profile poszczególnych odcinków, pomierzone długości i spadki.

Całość robót oraz odbiory wykonać zgodnie z przywołanymi normami i wytycznymi:

- **PN-EN 1610: 2002, PN-EN 1610: 2002/Ap1** Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych,
- **PN-EN 1852-1** Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji,
- **PN-ENV 1046:2002** – „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią”.
- **PN-EN 1917:2004** - "Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego , z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe"
- **PN-EN 476:200** – „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej”.
- **PN-EN 1917:2004** Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojone, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe,
- **PN-EN 124:2000** - „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu kołowego i pieszego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.
- **PN-EN 1610**– „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.
- **PN-EN 13508-2** Stan zewnętrznych systemów kanalizacyjnych. System kodowania inspekcji wizualnej,
- **PN-B-10736** Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych
- Płóciennik S., Wilbik J: Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury, zeszyt 9, COBRTI Instal 2003,

W trakcie robót wykonywać odbiory częściowe, którym podlegają elementy ulegające zakryciu w szczególności:

- wykop,
- umocnienie wykopu,
- podłoże pod rurociągi,
- przygotowanie i montaż studzienek,

- ułożenie przewodów,
- obsypka i jej zagęszczenie,
- próba szczelności rurociągów kanalizacyjnych i studzienek,
- inspekcja telewizyjna kanału,
- zasyp i jego zagęszczenie.

11. WYTYCZNE BHP

- Roboty montażowe prowadzić w umocnionym i odwodnionym wykopie.
- Zapewnić odpowiednie zejście do wykopu.
- Zapewnić bezpieczne warunki pracy sprzętu mechanicznego i środków transportu.
- Zabezpieczać wykopy po zakończeniu dnia pracy oraz w warunkach ruchu pieszych.
- Przed rozpoczęciem prac w studni sprawdzić w niej stan atmosfery, zapewnić przewietrzenie, przestrzegać warunków określonych w przepisach BHP.

Wszystkie prace wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz .401