

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Nazwa zadania:

Rozbudowa sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w miejscowości Rozogi - osiedle w kierunku Spalin

Inwestor: **GMINA ROZOGI**

Adres inwestycji: **dz. nr 260/1, 260/2, 358/19, 359/1, 359/2, 359/3, 359/4, 359/5, 359/6,
362/2, 362/3, 362/4, 362/1, 407, 409, 410, 411/1, 411/2, 412, 413, 414,
415, 419/1, 419/3, 419/6, 419/7, 420, 591/1, 591/2, 591/3, 591/4, 591/5,
591/6, 593, 601, 602, 603/7, 603/8, 603/9, 603/10, 603/11, 603/12,
603/13, 603/14, 621/1, 788/2 obręb Rozogi**

Autor: **ALEKSANDER BOROWSKI**

Kody wg Słownika Głównego:

CPV 45000000 – 7 Prace budowlane

CPV 45111200 – 0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

CPV 45231300 – 8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do
odprowadzania ścieków

CPV 45232100 – 3 Roboty pomocnicze w zakresie wodociągów

CPV 45232410 – 9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej

CPV 45233250 – 6 Roboty w zakresie nawierzchni z wyjątkiem dróg

Spis treści

1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot opracowania STWIOR.....	3
1.2. Zakres STWIOR.....	3
1.3. Określenia podstawowe.....	3
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2. PODSTAWOWA CHARAKTERYSTYKA ROBÓT	4
3. MATERIAŁY	4
3.1 Ogólne wymagania	4
3.2 Rury wodociągowe	4
3.3 Rury kanalizacyjne.....	5
3.4 Studzienki kanalizacyjne	5
4. TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE.....	6
4.1 Transport rur.....	6
4.2 Transport kręgów betonowych	6
4.3 Magazynowanie	6
5. WYKONANIE ROBÓT.....	7
5.1 Ogólne wymagania dotyczące robót	7
5.2 Prace towarzyszące.....	7
5.3 Wymagania szczegółowe wykonania robót	7
5.4 Roboty przygotowawcze	7
5.5 Roboty ziemne - wykopy	8
5.6 Podłoże pod przewody.....	8
5.7 Zasyпка i zagęszczenie gruntu	8
5.8 Montaż.....	8
5.8.1 Montaż rur	8
5.8.2 Montaż studzienek kanalizacyjnych	11
5.9 Wzmocnienie i zabezpieczenie przewodów	11
5.9.1 Wzmocnienie połączeń przewodów wodociągowych.....	11
5.9.2 Zabezpieczenie przed uderzeniami hydraulicznymi na sieci wodociągowej.....	12
5.10 Zasyпка i zagęszczanie gruntu	12
5.11 Obsypka.....	12
5.12 Głębokość ułożenia	13
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	13
6.1 Próby szczelności i montażowe sieci wodociągowej.....	14
6.2 Próba szczelności sieci kanalizacyjnej	14
6.3 Płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej	14
6.4 Prace rozruchowe przepompowni ścieków	15
7. ODBIÓR ROBÓT	15
7.1 Odbiór robót zanikających.....	15
7.2 Odbiór techniczny końcowy	17
8. OBMIAR ROBÓT.....	17
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	17
10. ZWIĄZANE ROZPORZĄDZENIA I NORMY.....	17

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot opracowania STWIOR

Przedmiotem niniejszego opracowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) są wymagania ogólne wykonania i odbioru robót dotyczących rozbudowy sieci wodociągowej Ø110 PE oraz rozbudowy sieci kanalizacji sanitarnej Ø200 PVC wraz z przykanalikami kanalizacyjnymi PVC Ø 160 w miejscowości Rozogi dz. nr 260/1, 260/2, 358/19, 359/1, 359/2, 359/3, 359/4, 359/5, 359/6, 362/2, 362/3, 362/4, 362/1, 407, 409, 410, 411/1, 411/2, 412, 413, 414, 415, 419/1, 419/3, 419/6, 419/7, 420, 591/1, 591/2, 591/3, 591/4, 591/5, 591/6, 593, 601, 602, 603/7, 603/8, 603/9, 603/10, 603/11, 603/12, 603/13, 603/14, 621/1, 788/2. Włączenie do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej oraz jej przebieg należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres STWIOR

STWIOR stosowany będzie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty, których dotyczy niniejsza Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem rozbudowy sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w miejscowości Rozogi.

CPV 45000000 – 7 Prace budowlane

CPV 45111200 – 0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

CPV 45231300 – 8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

CPV 45232100 – 3 Roboty pomocnicze w zakresie wodociągów

CPV 45232410 – 9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej

CPV 45233250 – 6 Roboty w zakresie nawierzchni z wyjątkiem dróg

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym STWIOR są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami. Ponadto:

Sieć wodociągowa - Układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi znajdujących się poza budynkami, w granicach od ujęcia do zaworu za wodomierzem. Zawór antyskażeniowy jest elementem instalacji wewnętrznej.

Uzbrojenie przewodów wodociągowych - Armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

Armatura sieci wodociągowych - w zależności od przeznaczenia:

- armatura zaporowa - zasuwy, przepustnice, zawory,
- armatura odpowietrzająca - zawory odpowietrzające,
- armatura odpowietrzająco-napowietrzająca - zawory odpowietrzająco-napowietrzające
- armatura regulująca - zawory regulacyjne i redukcyjne,
- armatura przeciwpożarowa – hydranty.

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.

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

Kanalizacja grawitacyjna – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

Przykanalik – przewód odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku lub od ulicznego wpustu ściekowego.

Podłoże naturalne - Podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu

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 wodociągowego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

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

Podsypka - Materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem i obsypką.

Obsypka - Materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką, otaczający przewód.

Zasypka - Warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

Blok oporowy - Element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia wody.

Blok podporowy - Element zabezpieczający armaturę przed przemieszczaniem w pionie.

Inne definicje – pozostałe definicje zgodnie z normą PN-EN 752-1.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Dokumentacja Techniczna – przed jej dostarczeniem na budowę należy sprawdzić ją w aspekcie możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi, bhp i rodzaju stosowanych materiałów.

Zmiany i odstępstwa od dokumentacji – wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez strony w trakcie realizacji robót należy uzgodnić z terminem wyprzedzającym umożliwiającym realizowanie nieprzerwanie prac.

Zmiany wprowadzane w toku wykonywania robót, powinny być potwierdzone wpisem do dziennika budowy przez inspektora nadzoru, w przypadkach uzasadnionych przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych oraz obniżenia trwałości eksploatacyjnej oraz nie mogą stanowić istotnego odstępstwa od zatwierdzonej Dokumentacji Technicznej i pozwolenia na budowę.

2. PODSTAWOWA CHARAKTERYSTYKA ROBÓT

Zasadnicza część projektowanej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej przebiegać będzie w rezerwie terenu przewidzianej na poszerzenie drogi zlokalizowanej na dz. nr 788/2, obręb Rozogi. Pozostała część projektowej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej przebiegać będzie w wydzielonym pasie dróg gminnych.

Zaprojektowano dwa włączenie projektowanej sieci wodociągowej do istniejącej sieci wodociągowej DN110 na działkach nr 601 oraz dz. nr 788/2 poprzez zamontowanie trójnika i zasuw odcinających.

Odbiornikiem ścieków projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej będzie istniejąca przepompownia ścieków, dostosowana do nowych potrzeb wg projektu, znajdująca się na działce nr 358/19. Dodatkowo krótki fragment projektowanej kanalizacji sanitarnej będzie włączona do istniejącej studni kanalizacyjnej zlokalizowanej na działce nr 788/2 o rzędnych 129,94/128,10.

Projektuje się również przykanaliki kanalizacji sanitarnej zakończone studniami rewizyjnymi zlokalizowanymi na działkach prywatnych.

3. MATERIAŁY

3.1 Ogólne wymagania

Do realizacji zadania mogą być stosowane materiały odpowiadające normom krajowym, zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie oraz posiadające aprobaty techniczne wydane przez Instytuty Badawcze.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiału oraz za zgodność ich parametrów i jakości z postanowieniami Kontraktu. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

3.2 Rury wodociągowe

Do budowy sieci wodociągowej należy stosować rury klasy PE 100 SDR 17 PN 10 o średnicy 110 kielichowe łączone na uszczelki z systemem uszczelnień montowanych fabrycznie, np. typu Power-Lock prod. Pipelife.

Rury i kształtki powinny posiadać:

- Atest Higieniczny, wydany przez Państwowy Zakład Higieny dopuszczający oferowane rury i uszczelki do kontaktu z wodą pitną,
- oświadczenie, iż oferowany asortyment jest zgodny z normą PN-EN,
- Krajowe Deklaracje Zgodności lub Aprobata Techniczną „IBDiM” albo COBRTI „INSTAL”,
- karty katalogowe.

Rury i kształtki powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków. Rury powinny być trwale oznaczone. Elementy złączne kołnierzy rur, kształtek i armatury ze stali kwasoodpornej.

3.3 Rury kanalizacyjne

Do budowy sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej stosować rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC o średnicy 200 mm wg PN-85/C-89205 i ISO 4435:1991.

Do budowy przyłączy kanalizacyjnych stosować rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC o średnicy 160 mm wg PN-85/C-89205 i ISO 4435:1991.

Dla przewodu tłoczego sieci kanalizacyjnej ciśnieniowej zastosować rurociąg PE 100 SDR 17 o średnicy 75 mm.

3.4 Studzienki kanalizacyjne

Studzienki rewizyjne na sieci kanalizacyjnej wykonać z kręgów betonowych DN 1200 łączonych na zaprawę cementową lub uszczelki. Studnie powinny być wykonane z kręgów betonowych odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08[19], o wodoszczelności W-8, mrozoodporności F-100. Zastosować studnie z gotowych elementów i z gotowymi dnami z wyrobionymi kinetami z otworami na rury o średnicach zawartych w dokumentacji graficznej opracowania.

Studzienki należy zaizolować tylko od zewnętrznej strony i wyposażyć w stopnie włazowe żeliwne o rozstawie pionowym co 30 cm. Wykonawca winien na podstawie typu studni oraz podanej wysokości poszczególnych studni określić i dobrać materiał (skompletować studnię). W skład studni powinny wchodzić:

- kineta betonowa zaizolowana od zewnątrz – przeloty, doloty, kąty,
- kręgi betonowe zaizolowane od zewnątrz ze stopniami włazowymi (wysokości kręgów należy dobrać ilościowo do wysokości studni),
- pokrywa żelbetowa nastudzienna zaizolowana w całości z otworem na właz żeliwny i z wkładką gumową z wypełnieniem betonowym,
- ewentualnie pierścienie dystansowe betonowe, zaizolowane – grubość zależna od wysokości dobranych elementów,
- właz żeliwny typu ciężkiego D400 lub C250 w zależności od lokalizacji studni.

Przejścia rurociągów przez ściany studni wykonać w tulejach ochronnych.

Na przyłączach, w odległości 1,0 m od granicy działek z działką drogi, stosować studzienki kanalizacyjne z PVC $\varnothing$ 425 z włazami żeliwnymi lub betonowymi. Studzienki winny być umieszczone w wypoziomowanym, ubitym dnie wykopu bez kamieni. Dolny koniec rury wznoszącej winien być sfazowany i nasmarowany środkiem poślizgowym. Przed umieszczeniem rury trzonowej w kinecie należy zmierzyć głębokość, na jakiej umieszczona będzie rura w kinecie (odległość pomiędzy wewnętrznym zwężeniem kinety a jej górną krawędzią). Tak zmierzony odcinek zaznaczyć na rurze trzonowej. Przygotowaną rurę trzonową wepchnąć ręcznie do kinety na oznaczoną głębokość. Wokół kinety i rury trzonowej należy bardzo starannie wykonać obsypkę i zasypanie wykopu z wymaganym stopniem zagęszczenia. Przy zasypywaniu należy zwrócić uwagę na to, by wypełnienie wokół górnej części studzienki było równomiernie rozłożone i bardzo dobrze zagęszczone. Przykrycie studzienki w zależności od jej lokalizacji w terenie betonowy stożek - z zamknięciem w zależności od zabudowy terenu:

- płytą betonową lub żelbetową w terenach zielonych
- pokrywą żeliwną typ lekki do 10t w miejscach o słabym natężeniu ruchu
- pokrywą chodnikową typ lekki do 10t. w chodnikach ruchoma pokrywa z rurą teleskopową - stosowana w jezdniach pokrywa żeliwna do rury teleskopowej typ ciężki do 40t.

4. TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE

4.1 Transport rur

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości, tak aby wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr.

Rury dostarczone na plac budowy należy rozładować ze środków transportu z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur, z zachowaniem zaleceń producenta rur oraz z zachowaniem wymaganych odpowiednich przepisów w zakresie bezpieczeństwa. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwignic z belką, umożliwiającą zainstalowanie zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Przy transporcie zachowywać następujące wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinien się wykonywać przy temperaturze powyżej -5°C do 30°C , przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzyw,
- rury należy przewozić w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, zabezpieczone przed przesuwaniem,
- pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym,
- na platformach samochodowych rury powinny leżeć kielichami przemiennie, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości 2,5 cm,
- wysokość ładunku na samochodach nie powinna przekraczać 1,0 m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i deski pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas załadunku rur, nie wolno ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu nie może przekraczać 1,0 m.

Kształtki wodociągowe i kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur PCV i PE.

4.2 Transport kręgów betonowych

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. W celu zabezpieczenia elementów przed uszkodzeniem należy je usztywnić oraz zabezpieczyć przed stykiem ze ścianami środka transportującego poprzez stosowanie przekładek, rozporów, klinów z drewna, gum bądź innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.3 Magazynowanie

Magazynowanie rur i PCV i PE oraz studzienek PCV powinno być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie może przekroczyć 40°C) i opadami atmosferycznymi.

Rury i studzienki PCV można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej, jedno- lub wielowarstwowo. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach drewnianych z przekładkami do wysokości 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisków na kielichy rur powodując ich odkształcenie. Dłuższe składowanie powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur nie wolno szczelnie nakrywać, uniemożliwiając przewietrzanie. .

Kształtki i złączki oraz inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) należy składować w sposób uporządkowany z zachowaniem środków ostrożności omówionych wyżej.

Kręgi betonowe można składować na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekroczyć 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i PN-EN.

Przed dostarczeniem Dokumentacji Technicznej na budowę należy sprawdzić ją w aspekcie możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi, bhp i rodzaju stosowanych materiałów.

Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez strony w trakcie realizacji robót należy uzgodnić z terminem wyprzedzającym umożliwiającym realizowanie nieprzerwanie prac. Zmiany wprowadzane w toku wykonywania robót, powinny być potwierdzone wpisem do dziennika budowy przez inspektora nadzoru, w przypadkach uzasadnionych przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych oraz obniżenia trwałości eksploatacyjnej oraz nie mogą stanowić istotnego odstępstwa od zatwierdzonej Dokumentacji Technicznej i pozwolenia na budowę.

5.2 Prace towarzyszące

Prace towarzyszące obejmują:

a) wprowadzenie na plac wykonawcę i protokolarnie przekazanie mu placu budowy.

W protokole powinien znajdować się zapis informujący o:

- obszarze przejętego placu,
- zabezpieczeniu placu budowy,
- istniejącej infrastrukturze technicznej,
- istniejących geodezyjnych punktach pomiarowych,
- elementach uzbrojenia przewidzianych do rozbiórki;

b) wytyczenie przez wykonawcę, osi trasy sieci wodociągowej poprzez wbicie kołków osiowych na każdym załamaniu trasy i osiach sieci. Wbicie kołków jednostronnie lub dwustronnie w kierunku poprzecznym do osi trasy przewodu, tak aby pozostały one nienaruszone w trakcie wykonywania wykopu i składowania urobku, w celu umożliwienia odtworzenia osi przewodu;

c) wykonanie przez wykonawcę, inwentaryzacji geodezyjnej z wyznaczeniem rzędnych posadowienia przewodu i obiektów, oraz opracowanie dokumentacji geodezyjnej powykonawczej.

5.3 Wymagania szczegółowe wykonania robót

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacyjny i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana sieć wodociągowa oraz plan BIOZ. Należy zabezpieczyć plac budowy przed dostępem osób trzecich i oznakować go zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wykładnią do realizacji i odbioru poszczególnych rodzajów robót winny być „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”.

5.4 Roboty przygotowawcze

Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę posiadającego stosowne uprawnienia. Oś przewodu należy wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Przed przystąpieniem do budowy wodociągu należy udrożnić istniejące odcinki wodociągu, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

5.5 Roboty ziemne - wykopy

Wykopy pod sieć wodociągową i kanalizacyjną należy wykonywać jako: wykopy o ścianach z nachyleniem, zgodnie z PN-B-10736:1999.

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odprowadzenia wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Wydobyta ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od krawędzi wykopu. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich elastyczność.

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.

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.

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 z drenażem korytkowym i ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy należy wykonać ręcznie. Odwodnienie wykopu musi zabezpieczyć go przed zalaniem ściekami wody i rozluźnieniem struktury gruntu.

Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu. Dno wykopu powinno umożliwiać właściwe ułożenie rur wodociągowych. Stateczność wykopu powinna być zabezpieczona przez zastosowanie odpowiedniego nachylenia wykopów np. 1:0,6, 1:1.

Jeśli wzdłuż wykopu odbywa się komunikacja, to powinna być zastosowana odpowiednia obudowa. 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.

5.6 Podłoże pod przewody

Podłoże naturalne lub wzmocnione powinno być zgodne z projektem technicznym. Przyjmuje się podsypkę z pospółki poniżej spodu rury nie mniej niż 10 cm na całej szerokości wykopu. Szerokość obsypki przewodu powinna być równa szerokości wykopu i sięgać do wierzchu rury. Minimalna grubość zasypki wstępnej, to jest warstwy pospółki nad wierzchem rury, powinna wynosić 30 cm. Dobór właściwego gruntu oraz dokładne zagęszczenie obsypki i zasypki jest podstawowym warunkiem stabilności przewodu i nawierzchni. Wymagane zagęszczenie $I_d = 0,97$.

5.7 Zasypka i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Zasypywanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach,

Etap II - po próbie szczelności złączy rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń

Etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór wykopu.

5.8 Montaż

5.8.1 Montaż rur

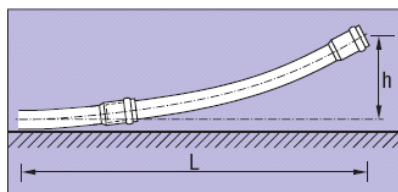
Przewody można układać przy temperaturze od 0°C do +30°C, jednak warunki optymalne to temperatury od +5°C do +15°C ze względu na kruchość tworzywa w niższych temperaturach oraz znaczną rozszerzalność liniową w wyższych temperaturach.

Rury przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu. Dopuszcza się opuszczanie przewodu na dno wykopu, jednak należy zwrócić uwagę na:

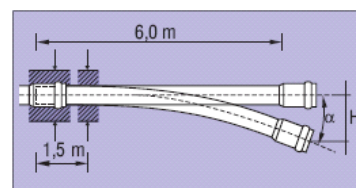
- widoczność oznakowania granicy wcisku bosych końców rur w kielichy. Oznaczenia te powinny być umieszczone na górnej powierzchni rury i nie powinny zmieniać swojego położenia (maksymalnie 0,5-1,0 cm)
- nie przekraczanie dopuszczalnego ugięcia przewodu podanego w tabeli poniżej.

WARTOŚĆ DOPUSZCZALNYCH MAKSYMALNYCH UGIĘĆ (h) ODCINKÓW PRZEWODÓW Z PVC W ZALEŻNOŚCI OD ICH DŁUGOŚCI								
Średnica zewn. d_n [mm]	Długość odcinka przewodu L [m]							
	6	12	18	24	30	36	42	48
Wartość dopuszczalnych ugięć h [m]								
63	0,24	0,95	2,14	3,91	5,95	8,57	15,2	23,8
90	0,17	0,68	1,50	2,66	4,17	6,00	10,6	16,6
110	0,14	0,55	1,23	2,18	3,41	4,91	8,73	13,6
160	0,09	0,38	0,84	1,50	2,34	3,38	6,00	9,40
225	0,07	0,27	0,60	1,07	1,67	2,40	4,27	6,67
280	0,05	0,21	0,48	0,86	1,34	1,92	3,41	5,35
315	0,04	0,19	0,43	0,76	1,19	1,71	3,05	4,76
400	0,03	0,13	0,30	0,53	0,83	1,20	2,14	3,34



PRAKTYCZNE DOPUSZCZALNE ODCHYLENIE W KIELICHU	
Łuk	Praktyczne odchylenie
Kielich rury	$0^\circ \pm 2^\circ$
5°	$5^\circ \pm 2^\circ$
11°	$11^\circ \pm 2^\circ$
22°	$22^\circ \pm 2^\circ$
45°	$45^\circ \pm 2^\circ$

MAKSYMALNE ODCHYLENIE (H) RURY PVC O DŁUGOŚCI L=6,0 m		
Średnica zewn. d_n [mm]	α [°]	H(*) [m]
63	9,0	0,70
75	7,6	0,60
90	6,4	0,50
110	5,2	0,40
160	3,6	0,30
225	2,6	0,20
280	2,0	0,15
315	0,0	0,00
400	0,0	0,00



Oznaczenia do tabeli obok

(*) – podane odchylenia nie dotyczą kielicha

Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić przed obsypaniem i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swojego położenia podczas wykonania złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury za pomocą ław celowniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm.

Załamanie przewodu w planie przy zamianie kierunku trasy należy wykonać za pomocą odpowiednich łuków, zgodnie z dokumentacją techniczną. Dopuszcza się zginanie na zimno rur wykorzystując ich elastyczność i elastyczność samych złączy, pod warunkiem, że odchylenie rur nie spowoduje ugięcia w kielichu większego niż 2° . Praktyczne odchylenia w kielichach dla różnych łuków podano w tabelach poniżej. Niedozwolone jest gięcie rur na gorąco. Odchylona rura nie może być nawiercana.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa powinna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przystąpić do montażu rurociągu. Montaż należy prowadzić zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do punktu o rzędnej wyższej.

Rury łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanymi pierścieniami gumowymi.

W celu prawidłowego prowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze jak:

- przecinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącze kielichowe wciskane należy wykonać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania boscgo końca rury powyżej 90 mm używać należy wciskarek.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięte przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

Łączenie rur kielichowych i montaż złącza

Rury i kształtki posiadające szczelny system uszczelniający PowerLock posiadają technologię produkcji połączeń opartą na formowaniu kielicha łącznie z osadzoną w nim na stałe dwuelementową uszczelką.

Celem wykonania połączenia należy:

- usunąć dekle zabezpieczające, zarówno z kielicha rury już ułożonej, jak i z boscgo końca kolejnej rury,
- ustawić współosiowo łączone elementy,
- posmarować bosy koniec i uszczelkę środkiem ułatwiającym poślizg,
- wcisnąć bosy koniec do kielicha,

Bosy koniec rury należy wciskać aż do osiągnięcia przez czoło kielicha granicy wcisku oznaczonej na zewnętrznej powierzchni rury.

Jeżeli brak jest oznaczenia, bosy koniec wciska się do końca kielicha (do oporu), a następnie cofa o około 1 cm. Jeżeli połączenie zostanie nadmiernie dociśnięte powodując, że bosy koniec wejdzie zbyt głęboko w kołnierz kielicha, może to spowodować utratę elastyczności połączenia. Nierównomierne osiadanie wykopu może spowodować, że połączenie takie będzie nieszczelne, nie należy dociskać złącza poza wyznaczony na każdej rurze znak.

UWAGA:

- Po nasmarowaniu końców bosych rur nie można dopuścić do ich kontaktu z gruntem podłoża, ponieważ obcy materiał może przykleić się do pokrytej środkiem poślizgowym powierzchni, a następnie zablokować się pomiędzy uszczelką i powierzchnią kielicha. W konsekwencji może to doprowadzić do przecieków na złączu. Podobna sytuacja może wystąpić przy bardzo silnych

wiatrach porywających suche ziarna gruntu i przyklejających je do posmarowanej rury. Nie można również doprowadzić do zabrudzenia kielicha.

- Montując przewody należy upewnić się, że poszczególne odcinki rur ułożone są w linii prostej i nie są odchylone w pionie ani w poziomie od projektowanego kierunku. Niewłaściwe ustawienie może utrudniać lub uniemożliwiać montaż. Należy również pamiętać, że odchylenie nadmiernie dociśniętego złącza może spowodować jego nieszczelność.

Wciskanie bosego końca rury do kielicha może być wykonywane z zastosowaniem prostej dźwigni przy użyciu drążka stalowego i drewnianego klocka lub z dociskiem podłużnym za pomocą obejm pierścieniowej i wyciągarki z mechanizmem zapadkowym (dla rur o większych średnicach). Przy stosowaniu stalowego drążka i klocka, po wykonaniu odpowiedniego podparcia rury, należy wbić stalowy drążek w dno wykopu, a następnie umieścić drewniany klocek na końcu rury od strony kielicha i docisnąć rurę do osiągnięcia oznaczonej granicy wcisku. Klocek drewniany zabezpiecza rurę przed uszkodzeniem prętem. Należy pamiętać, że przy niskich temperaturach układanie za pomocą drążka i klocka drewnianego jest trudniejsze, ponieważ niska temperatura powoduje, że pierścienie uszczelniające stają się sztywniejsze. Decyzja należy do wykonawcy, jaka metoda będzie stosowana do montażu rurociągu przy niskich temperaturach.

Niedozwolone jest używanie łyżki koparki do wciskania rury w kielich.

Kanalizacja ciśnieniowa

Zgodnie z projektem część sieci kanalizacyjnej należy wykonać jako sieć ciśnieniowa. Z przepompowni ścieków (K2 – przepompownia) ścieki będą tłoczone rurociągiem tłocznym $\varnothing 75$ PE SDR 17 do istniejącej studni S1, która będzie pełniła rolę studni rozprężnej. Rury łączyć przez zgrzewanie doczołowe oraz za pomocą kształtek przejściowych i połączeń kołnierzowych.

Armaturę żeliwną kołnierzową oraz kształtki kołnierzowe łączyć z rurami PE za pomocą tulei kołnierzowych do zgrzewania czołowego i kołnierza dociskowego. Uszczelnienie kołnierzy uszczelką gumową lub tuleją gumową zgodnie z wytycznymi producentów połączeń. Przy złączach kołnierzowych należy dokładnie zaizolować części stalowe śrub i nakrętek przed korozją. Izolację wykonać jutą asfaltową i lepikiem asfaltowym. Rurociąg montować na warstwie piasku gr. 15 cm dokonując wcześniej dokładnej niwelacji. Wypoziomowana podsypka musi być luźno ułożona i nie ubita, aby zapewnić odpowiednie podparcie dla rur. Przewody z rur PE układać w temperaturze powyżej 0 °C.

W odległości ok. 40 cm nad górną powierzchnią rurociągu ułożyć taśmę ostrzegawczą – identyfikacyjną z wkładką metalową.

5.8.2 Montaż studzienek kanalizacyjnych

Montaż studzienek ściśle wg instrukcji producenta.

5.9 Wzmocnienie i zabezpieczenie przewodów

5.9.1 Wzmocnienie połączeń przewodów wodociągowych

Przewody wodociągowe, a w szczególności łuki, kolana, redukcje, trójniki i korki narażone są na naprężenia styczne powstające przy ścinaniu w wyniku oddziaływania wewnętrznego ciśnienia.

Powstające duże siły osiowe działające wzdłuż rurociągu dążą do wyrwania kształtek kielichowych z sąsiednich złączy. Połączenia rur z na kielich i uszczelkę nie są w stanie same przenieść tych sił i dlatego koniecznym jest zaprojektowanie takiego wzmocnienia rurociągu, które będzie w stanie przenieść na grunt siły osiowe występujące w rurociągu. Takiemu wzmocnieniu podlegają łuki, kolana, trójniki, zwężki, końcówki rurociągów (korki) oraz armatura (zasuwy, hydranty).

Bloki oporowe mogą być prefabrykowane lub wykonywane na miejscu budowy "na mokro", pod warunkiem dokładnego oparcia ich o grunt nienaruszony. Wielkość bloków oporowych (powierzchnia styku bloków z nienaruszonym gruntem) obliczana jest w zależności od rodzaju gruntu, na przejście siły wzdłużnej wywoływanej w przewodzie przez ciśnienie próbne. Aby zabezpieczyć kształtkę przed uszkodzeniem przez beton należy oddzielić elementy grubą folią lub taśmą z tworzywa sztucznego. Poza typowymi blokami oporowymi, powinny być również wykonane bloki (podłoża) oporowe pod armaturę i kształtki z żeliwa z uwagi na różny stopień osiadania elementów. Na dużych pochyłościach należy przewody umocować za pomocą chomat lub bloków oporowych.

Długość bloku powinna być tak dobrana, aby wypadkowa siły rozrywającej przechodziła przez środek podstawy lub przynajmniej przez rdzeń bloku (środkową 1/3 ściany opierającej się o grunt).

Równocześnie trzeba pamiętać o pozostawieniu wolnej przestrzeni między kielichem rury lub kształtki a początkiem bloku, w celu umożliwienia wykonania naprawy lub uszczelnienia złącza.

Próby szczelności rurociągu można przeprowadzać po osiągnięciu przez bloki oporowe wykonywane "na mokro" odpowiedniej wytrzymałości betonu. Alternatywą dla betonowych bloków oporowych mogą być wzmocnienia złącz kielichowych jako wzmocnienia sztywne przenoszące siły parcia. Obecnie dostępne są na rynku w szerokim asortymencie kształtki zabezpieczające rurociąg przed przesunięciem, np. w postaci:

- ściągu: składającego się z dwóch opasek żeliwnych obejmujących kształtkę przy kielichu i rurę przy jej bosym końcu lub obejmujących dwa kielichy; opaski są dociśnięte do przewodu śrubami i połączone między sobą nagwintowanymi kotwami;
- różnego rodzaju opasek i dwupierścieniowych jarzm obejmujących kielichy rur i kształtek;
- nasuwek dwudzielnych skręcanych.

5.9.2 Zabezpieczenie przed uderzeniami hydraulicznymi na sieci wodociągowej

Dopuszczalne wartości wzrostu ciśnienia w przewodach:

- dopuszczalne maksymalne ciśnienie powinno być mniejsze lub równe nominalnej klasie ciśnienia rury. Gdy wzrost ciśnienia pojawia się sporadycznie (próba ciśnienia, uszkodzenie zasilania itp.) dopuszczalne maksymalne ciśnienie nie może przewyższać nominalnego o więcej niż 50%.
- dopuszczalne nominalne ciśnienie powinno wynosić
- dla rur w klasie PN 10, PN 16 do 0,5 bara podciśnienia,
- dla rur w klasie PN 6 podciśnienia nie dopuszcza się
- różnica między ciśnieniem maksymalnym a minimalnym powinna być mniejsza od połowy nominalnej klasy ciśnienia rury.

Jeżeli wahania ciśnienia nie przekroczą wymienionych powyżej ciśnień dopuszczalnych oraz częstotliwość ich występowania nie przekroczy dopuszczalnych, to omawiane zjawisko uderzenia hydraulicznego nie będzie oddziaływać negatywnie na żywotność (wytrzymałość) przewodu. Dla zabezpieczenia przewodu przed spodziewanym uderzeniem hydraulicznym można zastosować różne środki, których cechą jest działanie w kierunku zmniejszenia powstającego przy uderzeniu nadmiernego ciśnienia do wielkości bezpiecznej dla wytrzymałości przewodu.

Metody zmniejszające wielkość fali uderzeniowej:

- zwiększanie czasu zamykania zasuw,
- zastosowanie pomp z układem miękkiego startu i hamowania oraz zmniejszanie spadków napięcia przy rozruchu,
- zrzut wody przez zawory bezpieczeństwa,
- wpuszczanie powietrza w miejscu tworzenia się podciśnienia (następuje tu rozerwanie ciągłości strumienia) przez zainstalowanie urządzenia (zaworu) napowietrzająco/odpowietrzającego,
- zainstalowanie dodatkowych zaworów zwrotnych poniżej punktów, w których może nastąpić rozerwanie ciągłości strumienia,
- wpuszczanie wody w miejsca tworzenia się podciśnienia przez instalację zbiornika wodno powietrznego o odpowiedniej pojemności.

5.10 Zasyпка i zagęszczanie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Zasypywanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach

Etap II – po próbie szczelności złączy rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń

Etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór wykopu

5.11 Obsypka

Obsypkę rurociągu należy wykonać tak, by zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe. Należy zwrócić szczególną uwagę na poprawne zagęszczenie po obu stronach przewodu.

Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka i zasypka przewodu musi być prowadzona, aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 30 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża.

Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony.

Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Zagęszczenie jest łatwiejsze, jeśli zawartość wody w materiale wypełniającym jest bliska optimum.

Zagęszczanie żwiru może być wykonane z wodą, jeśli podłoże może przewodzić wodę lub jeśli jest możliwe w jakiś inny sposób np. przez drenaż zapewniający efektywne odwodnienie obsypki.

Dla spoistego materiału metoda zagęszczania powinna być wybrana według rzeczywistych właściwości zasypki. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury.

Oznakowanie taśmą informacyjną układać w obsypce 20 cm ponad wierzchem rury.

5.12 Głębokość ułożenia

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamarzanie w okresie zimowym,
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala Polska Norma PN-B-10725. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie h mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu o $h = 0,4$ m. W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone materiałem z tworzywa sztucznego (np. keramzytem).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. W związku z tym zapewni on odpowiedni system kontroli. Kontrola związana z wykonaniem sieci powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót. Wyniki przeprowadzonych kontroli należy uznać za dodatnie jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którakolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiem normy i po wykonaniu poprawek, przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować: zgodność z Dokumentacją Projektową, wykonanie wykopów otwartych, zasypu przewodów, podłoża wzmocnione, ułożenie przewodów na podłożu, użytych materiałów, szczelność przewodów.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

Badania wykopów otwartych obejmują badanie materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów w tym przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonania wykopów, oraz zabezpieczenia napotkanego, istniejącego uzbrojenia terenu. Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej, w przypadku niezgodności należy przeprowadzić dodatkowe badania.

Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, oraz zasyp do powierzchni terenu.

Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50m.

Badanie nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego, wilgotności zagęszczonego gruntu.

Badania materiałów użytych do budowy sieci następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

6.1 Próby szczelności i montażowe sieci wodociągowej

Badanie szczelności odcinka przewodu sieci wodociągowej na szczelność obejmuje: badania stanu odcinka kanału napełnionego wodą na ciśnienie 1,0MPa. Próbę szczelności wodociągu należy dokonać odcinkami o długościach ok. 200m po całkowitym montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń. Łuki, trójniki, zaślepki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby.

Proste odcinki rurociągu (między złączami) powinny być przysypane i zagęszczone, a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godzin po zasypaniu. Napełnianie rurociągu musi odbywać się w najniższym punkcie sieci z prędkością 7,0 km/h niezależnie od średnicy rurociągu, przy otwartych zaworach napowietrzających w najwyższych punktach. Próbę szczelności należy przeprowadzić w dwóch fazach: próbę wstępną i próbę główną. Celem próby wstępnej jest ustabilizowanie przewodu w celu osiągnięcia warunków do przeprowadzenia głównej próby ciśnieniowej.

W fazie wstępnej należy wykonać: odpowietrzenie przewodu, przepłukanie ewentualnych zanieczyszczeń i pozostawienie rurociągu bez ciśnienia i bez dostępu powietrza przez co najmniej 1 godzinę w celu jego stabilizacji. Podnieść ciśnienie do poziomu ciśnienia roboczego, a następnie do ciśnienia próbnego i utrzymać to ciśnienie przez 30 minut poprzez doprowadzanie wody w sposób ciągły lub kilkakrotnie z małymi przerwami. W tym czasie obserwować rurociąg w celu stwierdzenia czy są przecieki wody. Pozostawić ciśnienie próbne przez okres 1 godziny bez uzupełniania wody. Odczytać ciśnienie wody po tym okresie. Jeżeli spadek ciśnienia jest wyższy niż 30 kPa, to należy ustalić miejsce przecieku wody lub inną przyczynę spadku ciśnienia jak np. zmiana temperatury w czasie badania. Główna próba ciśnienia trwa 30 minut. W tym czasie ciśnienie próbne nie powinno ulec zmniejszeniu. Jeżeli wystąpi spadek, to jest oznaka nieszczelności badanego odcinka. W przypadku wątpliwości należy próbę przedłużyć do 90 minut, a dopuszczalny spadek ciśnienia nie powinien być większy od 25 kPa. Jeżeli ciśnienie spadnie o wartość wyższą, to wynik próby należy uznać za negatywny.

W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości poprawienia uszczelnienia – oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

6.2 Próba szczelności sieci kanalizacyjnej

Po zakończeniu montażu, projektowaną sieć kanalizacyjną należy poddać próbie szczelności na infiltrację zgodnie z obowiązującymi przepisami. Należy zalać instalację wodą i zaślepić odpływ, wysokość słupa wody nie może być mniejsza niż 1m. Badanie szczelności obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. Położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.

6.3 Płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej

Wodociąg przed oddaniem do użytkowania przez odbiorców wody do picia, powinien być dokładnie przepłukany czystą wodą przy możliwie dużych prędkościach przepływu w celu usunięcia zanieczyszczeń mechanicznych.

Po dokładnym przepłukaniu wodą rurociąg należy poddać dezynfekcji. Dezynfekcję przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN (4) wodą chlorowaną (chlor gazowy Cl_2) lub wodą z rozpuszczonymi związkami chloru (podchloryn wapnia $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ lub sodu NaClO) o maksymalnej konsystencji 50 mg Cl/l . Nie wolno dopuścić, ażeby woda ze środkami do dezynfekcji przedostała się do użytkowanej już sieci wodociągowej. Czas dezynfekcji związkami chloru lub sodu powinien trwać 24 godziny (czas kontaktu). W przypadku zgody użytkownika dezynfekcję można przeprowadzić łącznie z próbą ciśnieniową. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru, rurociąg należy ponownie dwukrotnie przepłukać wodą uzdatnioną. Po upływie 48 godzin od przeprowadzenia

dezynfekcji należy pobrać próbki wody z rurociągu i dokonać badań bakteriologicznych. Badanie bakteriologiczne powinno być dokonane przez stację sanitarno - epidemiologiczną. Przed oddaniem sieci wodociągowej do użytku należy uzyskać pozytywne wyniki badań wody- próbek pobranych z tej sieci.

6.4 Prace rozruchowe przepompowni ścieków

Rozruch przepompowni ścieków powinien być poprzedzony próbami montażowymi wykonanymi w ramach prac budowlano – montażowych.

Prace rozruchowe powinny obejmować:

- a) przygotowanie do uruchomienia urządzeń i instalacji;
- b) przeprowadzenie kompleksowych prób ruchowych urządzeń i armatury;
- c) regulację urządzeń energetycznych, technologicznych i kontrolno-pomiarowych;
- d) kontrolę oraz rejestrację parametrów technicznych i technologicznych, uzyskanych w trakcie przeprowadzania prób rozruchowych;
- e) zaznajomienie przyszłego użytkownika z obsługą urządzeń i instalacji;
- f) opracowanie sprawozdań technicznych z przebiegu rozruchu i ostatecznych prac rozruchowych.

Rozruch przepompowni kanalizacyjnej obejmuje:

- a) sprawdzenie zgodności wykonania obiektów z projektami lub zgodności z dokumentacją powykonawczą, uzgodnioną z projektantami;
- b) przeprowadzenie prób w trzech etapach:
 - rozruch mechaniczny - przeprowadzany na „sucho” i polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, obrotów, zamocowania i działania poszczególnych elementów wyposażenia przepompowni kanalizacyjnej
 - rozruch hydrauliczny - przeprowadzany po zakończeniu rozruchu mechanicznego; dotyczy obiektów i urządzeń przeznaczonych do transportu i gromadzenia ścieków; musi być przeprowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych tzn. przy wykorzystaniu wody jako medium. Podczas rozruchu hydraulicznego sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania obiektów i urządzeń. Pozwala to na wstępną weryfikację zrealizowanych rozwiązań projektowych, na sprawdzenie jakości i charakterystyk oraz właściwego doboru dostarczonych urządzeń, wypróbowanie, zsynchronizowanie i wyregulowanie działania oraz współdziałania urządzeń i instalacji wraz z doprowadzeniem ich do pełnej sprawności ruchowej i do określenia stopnia niezawodności działania przy intensywnych warunkach pracy. Sprawdzenie parametrów pracy pomp powinno się odbywać przy pełnym obciążeniu wodą. Nieprzerwany czas pracy każdej pompy powinien wynosić 72 godziny.
 - rozruch technologiczny - polegają na skierowaniu ścieków do obiektów podlegających rozruchowi, zmierza do utrzymania w określonym czasie zaprojektowanych parametrów pracy, wdrożenia i opanowania przez przyszłego użytkownika poprawnej obsługi urządzeń oraz do opanowania zadań związanych z utrzymaniem ruchu. Uzyskanie prawidłowego funkcjonowania inwestycji, zgodnie z założeniami projektowymi, kończy rozruch technologiczny i oznacza gotowość podjęcia eksploatacji.

7. ODBIÓR ROBÓT

Badania przy odbiorze przewodów sieci 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.

7.1 Odbiór robót zanikających

Odbiór robót zanikających polega na końcowej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających obejmuje:

- sposób wykonania wykopów,
- rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotność,
- warstwy ochronne zasypu oraz zasypu przewodu do powierzchni terenu, zagęszczenia gruntu zasypowego oraz jego wilgotność,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubość, usytuowanie w planie, rzędne i głębokości ułożenia,
- jakość wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenie przewodu na podłożu,
- materiały użyte do zasypu i stanu jego ubicia, izolacji przewodów.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu i wpisane do Dziennika Budowy.

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- Dokumenty uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonane w trakcie budowy,
- Protokoły poprzednich odbiorów częściowych,

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 podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- c) zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- d) zbadaniu szczelności przewodu.

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 o nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

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.

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

Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego - częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci wodociągowej. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 Ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu wodociągowego, zgłosić Inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

7.2 Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów częściowych,
- protokoły badania szczelności całego przewodu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawcę materiałów,
- badania stopnia zagęszczenia wykopów po ułożeniu rurociągów i ich zasypaniu w ciągach ulic, drogach gruntowych, dojazdach do posesji oraz przejściach poprzecznych w drogach wykonanych metodą przekopu, w formie operatu geologicznego wykonanego przez uprawnionego geologa (poziom zagęszczenia min. $I_s=95\%$ w skali Proctora),
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych,
- wykonanych przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Badania przy odbiorze końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu,
- sprawdzeniu protokołów z odbioru częściowego i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek.

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

- a) protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu,
- b) projektem ze zmianami wprowadzanymi podczas budowy,
- c) wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu,
- d) inwentaryzacją geodezyjną

należy przekazać Inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci .

Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru pierwotnego stanu. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1. P.2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

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

8. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest dla:

- przewodów rurowych -1 mb, dla każdego typu i średnicy; długość należy mierzyć wzdłuż osi przewodu, do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury i łączników; długość zwężki należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy;
- kształtki, łączniki, zawory - 1 szt. dla każdego typu i średnicy.

W przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorowym, który należy zachować do odbioru końcowego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiOR część "Wymagania ogólne".

10. ZWIĄZANE ROZPORZĄDZENIA I NORMY

1. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. Nr 72/01 póź. 747)
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 106/00 póź. 1126, Nr 109/00 póź. 1157, Nr 120/00 póź. 1268, Nr 5/01 póź. 42, Nr 100/01 póź. 1085, Nr 110/01póź.1190, Nr 115/01 póź. 1229, Nr 129/01 póź. 1439, Nr 154/01 póź. 1800, Nr 74/02 póź. 676, Nr 80/03 póź. 718)
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 póź. 844, Nr 91/02 póź. 811),

4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 póź. 401)
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. Nr 38/01 póź. 455)
6. 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 póź. 679, Nr 8/02 póź. 71)
7. 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 póź. 728)
8. 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 póź. 673)
9. 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 póź. 53)
10. 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 póź. 58).
11. PN-EN-1452-1-5:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu) do przesyłania wody.
 - a. Część 1. Wymagania ogólne. Część 2. Rury. Część 3. Kształtki.
 - b. Część 4. Zawory i wyposażenie pomocnicze. Część 5. Przydatność do stosowania w systemie.
12. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
13. PN-74/C- 89200 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
14. PN-76/C- 89202 Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu do rur ciśnieniowych.
15. PN-80/C- 89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
16. PN-87/B-01070 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia.
17. PN-92/B-010735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
18. PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
19. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
20. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
21. PN-EN 476:2001 Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badanie typu, znakowanie, sterowanie jakością.
22. PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
23. PN-H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.

PROJEKTANT

mgr inż. Aleksander Borowski

upr.nr POM/0215/PWOS/14