

SPIS TREŚCI:

Część opisowa

1. Wstęp.....	3
1.1. Przedmiot opracowania.....	3
1.2. Podstawy opracowania.....	3
1.2.1. Formalne podstawy opracowania	3
1.2.2. Techniczne podstawy opracowania	3
1.3. Zakres opracowania.....	4
2. Opis stanu istniejącego.....	4
2.1. Istniejące zagospodarowanie terenu	4
2.2. Warunki geologiczno-inżynierskie	4
2.3. Podstawowe sieci uzbrojenia	5
3. Opis stanu projektowanego.....	5
3.1. Opis projektowanego rozwiązania	5
3.2. Studzienki kanalizacyjne	7
3.3. Wpusty deszczowe	8
3.4. Głębokość ułożenia kanałów, spadki podłużne, i posadowienie kanałów	9
3.5. Obliczenia.....	9
3.6. Wykopy i zasypywanie rurociągów.....	10
3.7. Próby szczelności	12
3.8. Połączenia rurowe	12
3.9. Przejście kanałów przez przeszkody terenowe	13
3.9.1. Skrzyżowania z istniejącą siecią elektroenergetyczną.....	13
3.9.2. Skrzyżowania z istniejącą i przebudowywaną siecią wodociągową	14
3.9.3. Skrzyżowania z istniejącą siecią gazową	14
3.10. Zabezpieczenia antykorozyjne.....	14
3.11. Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego	15
3.12. Odwodnienie wykopów	15
3.13. Uwagi dotyczące wykonania budowy kanalizacji deszczowej	15
4. Uwagi i zalecenia końcowe.....	16

Część rysunkowa

1	Plan sytuacyjny	1:500
2.1	Profil kanalizacji deszczowej	1:100/1:500
2.2	Profil kanalizacji deszczowej	1:100/1:500
3	Studzienka typowa betonowa	-
4	Studnia wpadowa	-
5	Wpust uliczny	-
6	Zabezpieczenie wykopów	-
7	Rura ochronna	-
8	Zabezpieczenie kabli	-

1. Wstęp

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany kanalizacji deszczowej oraz zarurowania odcinków rowu otwartego w ul. Inwałdzkiej w Zagórniku. Jest to część inwestycji związanej z przebudową w/w ulicy.

Celem opracowania jest uzyskanie dokumentacji formalnoprawnej i uzgodnień dla uzyskania możliwości realizacji inwestycji zgodnie z przyjętymi rozwiązaniami projektowymi.

1.2. Podstawy opracowania

1.2.1. Formalne podstawy opracowania

1.2.2. Techniczne podstawy opracowania

Techniczną podstawę opracowania stanowi:

- [1] Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994r. z późniejszymi zmianami (Dz. U. nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami),
- [2] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami),
- [3] Ustawa z dnia 3 października 2008r. o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. nr 199, poz. 1227),
- [4] Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo wodne (Dz. U. z 2012, poz. 145 z późniejszymi zmianami),
- [5] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz. U. nr 92, poz. 880),
- [6] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92, poz. 881)
- [7] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego,
- [8] „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” wydane przez W.T. COBRTI-INSTAL-W-wa, sierpień 2003 r.– zalecane do stosowania przez M.I.,
- [9] Polskie Normy, normy branżowe, aprobaty techniczne IBDiM, bezpośrednie uzgodnienia branżowe.

Materiały wyjściowe

- [1] Zaktualizowane mapy sytuacyjno – wysokościowe w skali 1:500 do celów projektowych z nakładkami SUW oraz wypisy z ewidencji gruntów
- [2] Rozeznanie w terenie.

1.3. Zakres opracowania

Opracowaniem objęto budowę kanalizacji deszczowej, której zadaniem będzie odprowadzanie wód opadowych i roztopowych z przebudowywanego odcinka drogi. Zaprojektowano system kanalizacji grawitacyjnej z odprowadzeniem wód deszczowych do istniejących odbiorników (rowy i ciek).

Zamierzenie inwestycyjne w zakresie niniejszego opracowania obejmuje:

- Budowę dwóch odcinków kanalizacji deszczowej
- Budowę przykanalików i wpustów;
- Budowę studzienek kanalizacyjnych i studni wpadowych;
- Przełączenie istn. kanalizacji
- Budowę zarurowania rowów otwartych

2. Opis stanu istniejącego

2.1. Istniejące zagospodarowanie terenu

Teren objęty opracowaniem stanowi droga gminna ul. Inwałdzka w Zagórniku. Zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego jest to droga publiczna, klasy „L” .

Istniejąca jezdnia posiada nawierzchnię asfaltową o szerokość 4,0-4,5m. Wzdłuż obu krawędzi jezdni przebiegają gruntowe pobocza. Woda z jezdni odprowadzana jest za pomocą spadków podłużnych oraz poprzecznych do istniejącego rowu przydrożnego. Jezdnia posiada liczne łaty, spękania siatkowe, spękania krawędziowe, przełomy, wyboje.

2.2. Warunki geologiczno-inżynierskie

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 Dz.U. poz. 463 oraz opinii geotechnicznej na omawianym terenie występują proste warunki gruntowe. Obiekt zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej.

W wykonanych badaniach pod warstwami asfaltu i podbudowy stwierdzono rumosz gliniasty, glinę pylastą. Szczegółowe dane określające warunki gruntowo – wodne zawarte są w dokumentacji geotechnicznej (badania kontrolne – geotechniczne) opracowanej przez Aplan Studio z Andrychowa.

Podłoże zaliczono do grupy nośności G2 na odcinku od KM 0+000,00 do KM 0+190,00. Na pozostałym odcinku podłoże zaliczono do grupy nośności G4. W dokumentacji przewidziano doprowadzenie podłoża do grupy nośności G1, poprzez wykonanie stabilizacji gruntu cementem oraz wymiany podłoża w miejscach poszerzeń jezdni.

2.3. Podstawowe sieci uzbrojenia

W wyniku przeprowadzonej aktualizacji map zasadniczych, w obrębie projektowanego układu zlokalizowano następujące istniejące urządzenia uzbrojenia technicznego:

- sieć wodociągowa;
- sieć energetyczna;
- sieć gazowa;
- kanalizacja sanitarna (w końcowym odcinku);
- sieć teletechniczna.

Prowadzenie prac w pobliżu istniejących sieci gazowej, teletechnicznej, wodociągowej, energetycznej, ciepłowniczej i kanalizacyjnej należy prowadzić ręcznie i pod nadzorem odpowiednich służb, z powiadomieniem przed przystąpieniem do robót, zgodnie z zapisami zamieszczonymi w uzgodnieniach branżowych.

3. Opis stanu projektowanego.

3.1. Opis projektowanego rozwiązania

Inwestycje podzielono na trzy odcinki uwarunkowane ukształtowaniem terenu i istniejącymi odbiornikami.

Odcinek pierwszy od km 0+030 do km 0+090

W ramach tego odcinka 1W1-1D4 zaprojektowano nowy kanał deszczowy DN300 z odprowadzaniem do istniejącego rowu przecinającego proj. drogę w km 0+090. Kanał poprowadzono w chodniku i poboczu. Do kanału zaprojektowano podłączyć wpusty uliczne zlokalizowane w ciągu korytka ściekowego zlokalizowanego wzdłuż wschodniej krawędzi jezdni. Dodatkowo zaprojektowano przełączyć istniejący wpust z wylotem do rowu w km 0+030.

Odcinek drugi od km 0+090 do km 0+185

W ramach tego odcinka 2W1-2Sw3 zaprojektowano nowy kanał deszczowy DN600-DN400 z odprowadzaniem do istniejącego rowu przecinającego proj. drogę w km 0+090. Kanał poprowadzono w chodniku i częściowo w poboczu. Do kanału zaprojektowano podłączyć dwa wpusty uliczne zlokalizowane w korytkach zaprojektowanych wzdłuż północno-zachodniej krawędzi drogi. Dodatkowo do kanalizacji zaprojektowano przełączyć rów drogowy z ul. Inwałdzkiej w km 0+183 (studnia 2Sw1) oraz rowy drogowe z ul. Świądkówka (studnie 2Sw2 i 2Sw3). Podłączenie rowów zaprojektowano za pomocą studni wpadowych

Odcinek trzeci od km 0+680 do km 0+730 – zarurowanie rowu

W związku z przebudową układu drogowego zaszła konieczność zarurowania rowu otwartego na odcinku od km 0+680 do km 0+700 – na wlocie z ul. Biadasowskiej.

Do zarurowania 3W1-3w1 zaprojektowano podłączenie w studni kontrolnej 3D1 odcinka kanalizacji z wpustu ulicznego 3Wp1 z km 0+742. Zarurowanie rowu zaprojektowano z rur o średnicy DN400 z włączeniem rowu poprzez ściankę czołowa.

W tym rejonie w km 0+673 zaprojektowano również włączenie pojedynczego wpustu do rowu szczelnego za pomocą przykanalika DN150.

Odcinek czwarty od km 0+840 do km 0+868 – zarurowanie rowu

Odcinek czwarty 4W1-4w1 obejmuje odprowadzenie wód opadowych z rowu otwartego do odbiornika jakim jest istniejący rów. Zarurowanie poprowadzono wzdłuż zachodniej strony jezdni i przeprowadzono tuż przed wylotem pod jezdnią w celu zrzutu wód poniżej przepustu. Zarurowanie rowu zaprojektowano z rur o średnicy DN400 z włączeniem rowu poprzez ściankę czołowa. Wody opadowe z odcinka korytka od 0+880 do km 0+913 zaprojektowano podłączyć poprzez dwa wpusty uliczne bezpośrednio do rowu szczelnego prawego poprzez przykanaliki DN200.

Odcinek piąty od km 0+970 do km 0+998 – zarurowanie rowu

W ramach ostatniego odcinka 5W1-5w1 zaprojektowano zarurowanie rowów o średnicy DN400 z odprowadzaniem wód do projektowanego rowu drogowego na niższym odcinku. Przebieg wód z rowu prawego i lewego zaprojektowano poprzez ścianki czołowe.

Na etapie wykonawstwa w przypadku konieczności przegłębienia zarurowania na wlocie (np. ze względu na kolizje z istniejącym uzbrojeniem) należy zamiast ścianki czołowej zabudowywać studnie wpadowe

Zaprojektowano kanalizację grawitacyjną/zarurowanie z rur kanalizacyjnych kielichowych PP/PE lub PVC litych DN200-600 klasa S, z przedłużonym kielichem łączonych na systemowe uszczelki gumowe SN 8 kN/m² SDR 34, spełniające wymagania normy PN-EN 1401-01:1999 lub PN-EN 1852-1:2010 lub PN-EN 13476-3+A1:2009. Wszystkie elementy na kanalizacji: złączki, kształtki itd. należy stosować odpowiednio dla danej technologii i zastosowanego materiału rur.

W każdym przypadku mają być dochowane następujące parametry i charakterystyka rur, połączeń:

- posiadanie aprobat technicznych z COBRTI „Instal” Warszawa i IBDiM Warszawa na cały stosowany asortyment lub zgodność z PN.
- oznaczenie znakiem B lub CE (wyrób budowlany).
- Dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych

Przewiduje się ułożenie przewodów kanalizacji deszczowej w wykopach otwartych wąskoprzestrzennych z dostosowaniem do harmonogramu całości robót i Projektu organizacji ruchu. Przewody należy ułożyć w 30 cm obsypce i 20 cm podsypce z piasku (gruntu o frakcji piaskowej, przepuszczalnej, dobrze zagęszczanej o $I_s \geq 0,97$). Przy zasypywaniu wykopu grunt należy zagęszczać warstwami co 20 cm ubijakiem mechanicznym ($I_s \geq 0,97$).

Trasy projektowanej sieci kanalizacyjnej w ramach niniejszego opracowania wraz z przyłączami przedstawiono na rysunku „Plan sytuacyjny”. Przebieg projektowanej kanalizacji, średnice kanałów, spadki, długości kanalizacji pokazano również na profilach podłużnych.

Z uwagi na założone etapy wykonania całości inwestycji, polegającą na wykonaniu w pierwszej kolejności robót ziemnych związanych z wykonaniem nasypów, warstw podbudowy i nawierzchni jezdnej, wykonanie sieci kanalizacyjnej z przyłączami zaprojektowano metodą rozkopów otwartych.

3.2. Studzienki kanalizacyjne

Zaprojektowano studzienki rewizyjne i przelotowe o średnicy DN1000 i DN1200 spełniające poniższe wymagania:

- Dno studzienki – prefabrykat betonowy z betonu szczelnego wibroprasowanego klasy C35/45, o wodoszczelności W8, kl. eksp. XA1, nasiąkliwości $< 5\%$ i mrozoodporności F-150 łączony kręgami za pomocą uszczelki, z zabudowaną fabrycznie kinetą betonową dostosowaną do średnicy kanałów dopływowych i odpływowych oraz kąta ich włączenia, a także z wbudowanymi króćcami przyłączeniowymi. W przypadku zabudowy studni na istniejącym kanale kinetę wylać „na mokro” na czynnej kanalizacji zgodnie z rys. szczegółowym
- Kręgi - prefabrykat betonowy z betonu szczelnego wibroprasowanego klasy C35/45, o wodoszczelności W8, nasiąkliwości $< 5\%$ i mrozoodporności F-150, łączone na uszczelki.
- Elementy zakończenia studzienek:
 - konusy (zwężki) - prefabrykat betonowy z betonu szczelnego wibroprasowanego zbrojonego klasy C35/45 o wodoszczelności W8, nasiąkliwości $< 5\%$ i mrozoodporności F-150, łączony z kręgami za pomocą uszczelki.
 - właz żeliwny typu D400 z otworami i wkładką wygłuszającą z szerokim pierścieniem żeliwnym, wykonane zgodnie z normą PN-EN 124:2000 z zawiasem i zamknięciem. Poza drogami studzienki kanalizacyjne z kręgów betonowych z płytą pokrywową zbrojoną oraz otworem dostosowanym do średnicy włazu żeliwnego zamykanego na zatrask z zawiasem.

- Do regulacji wysokości osadzenia włączów kanalizacyjnych stosować betonowe pierścienie dystansowe w trzech wysokościach 60, 80 i 100 mm
- Należy stosować zwieńczenia (włazy) studzienek kanalizacyjnych samopoziomujące
- Przejścia szczelne – wykonane zgodnie z PN-EN 1917, zamontowane w kręgach na etapie prefabrykacji,
- Stopnie żłazowe – wykonane zgodnie z PN-EN 13101, żeliwne typu ciężkiego, montowane podczas prefabrykacji;
- łączenie kręgów za pomocą uszczeltek gumowych systemowych producenta,
- włączenie kanałów do studzienek wykonać w fabrycznie przygotowanych otworach za pomocą przejść szczelnych systemowych producentów studzienek i przez nich osadzonych. Materiał uszczelki - trwale plastyczny (gumowe uszczelki, silikon itd.).
- Wyprofilowane kinety wewnątrz studzienki.
- Komora robocza studzienki kanalizacyjnej powinna mieć spocznik nachylony w kierunku kinety.
- stopnie żłazowe żeliwne zamocowane w ścianach komory roboczej oraz komina żłazowego zgodnie z PN-B-10729
- betonowe powierzchnie w środowisku agresywnym zewnętrzne projektuje się zaizolowane środkiem trwale zabezpieczającym, odpornym na agresywne działanie wód gruntowych. Można zastosować np. 1 x Izoplast R, 3 x Izoplast B lub inny materiał izolacyjny o parametrach gwarantujących spełnienie wymagań odnośnie izolacji elementów betonowych,
- w drogach zwężki i pokrywy włączów z żeliwa typu ciężkiego (40T), a w chodnikach i terenach zielonych, nieutwardzonych włazy z żeliwa typu średniego (15T), wszystkie z dwoma otworami do wentylacji, z zabezpieczeniem przed kradzieżą.
- w przypadku usytuowania studzienki w terenie zielonym należy wąż wynieść ponad teren 15 cm i obrukować;
- w przypadku usytuowania włączów w drogach nieutwardzonych wąż zrównać z poziomem terenu lecz wybrukować wokół włączu płaski pierścień na zaprawie .
- przy posadowieniu studzienek należy bezwzględnie przestrzegać wszystkie zalecenia i wskazówki Producenta określonego typu studzienek zastosowanych przez Wykonawcę.

3.3. Wpusty deszczowe

Dla odwodnienia przedmiotowych pasów drogowych przewidziano zabudowę wpustów deszczowych betonowych DN500 z osadnikiem o głębokości 1,0m. Zaprojektowano wpusty drogowe żeliwne zlokalizowane w jezdni. Elementy składowe wpustów i studzienek kanalizacyjnych zestawione zostaną na rysunkach typowych.

3.4. Głębokość ułożenia kanałów, spadki podłużne, i posadowienie kanałów

Przy przyjmowaniu zagłębienia projektowanych kanałów brano pod uwagę możliwość podłączenia projektowanych wpustów deszczowych oraz konieczność uniknięcia kolizji z istniejącymi sieciami. Głębokości ułożenia kanałów to ok. 0,9-2,0 a spadek wynosi od 0,25-12,6% . W przypadku przykrycia kanału pod drogą mniej niż 1,2m należy zastosować rury mocniejsze min SN10. Kanały posadowienia powyżej strefy przemarzania (H przykrycia <1,4m) zastosować ocieplenie

3.5. Wyloty

Na wlotach i wylotach kanalizacji deszczowej zaprojektowano betonowe ścianki czołowe. Ścianki należy wykonać jako typowe prefabrykowane lub monolityczne z betonu hydrotechnicznego min. C25/30.

3.6. Obliczenia

Ilość wód odprowadzanych do kanalizacji:

Do projektowanej kanalizacji odprowadzane są wody opadowe z rejonu projektowanej jezdni, pobocza drogi i terenu zielonego ciężącego w kierunku drogi. Natężenie deszczu miarodajnego zostało ustalone na podstawie normy PN-S-02204 "Odwodnienie dróg" dla deszczu o prawdopodobieństwie występowania $p=50\%$, czasie trwania $t=10$ min i dla średniej rocznej wysokości opadów $H \leq 1000$ mm:

Dla określenia maksymalnej ilości ścieków deszczowych spływających ze zlewni przedmiotowego odcinka drogi przyjęto następujący wzór na wielkość spływu:

$$Q_{maxh} = F \times q \times \varphi \times \psi \text{ (m}^3\text{/h)}$$

gdzie:

Q - max przepływ obliczeniowy (m^3/s),

ψ - współczynnik spływu dla drogi $\psi_1=0,9$; chodnika $\psi_2=0,85$; zielony/rowy $\psi_3=0,2-0,25$

φ - współczynnik opóźnienia zależny od kształtu i wielkości zlewni (dla zlewni $\leq 1,0$ ha $=1$)

q - natężenie deszczu miarodajnego ($dm^3/s \times ha$)

F - powierzchnia zlewni drogowej F_1 [ha] ; chodnika/pobocza F_2 [ha]; terenu ciężącego F_3 [ha]

Obliczenie deszczu miarodajnego dokonano w oparciu o wzór:

$$q = A/t^{0,667}$$

A - współczynnik zależny od średniej rocznej opadu ($A_{H=1000}$ przyjęto 720mm)

t - czas trwania opadu (10 min)

$$q = 720/10^{0,667} = 155,0 \text{ dm}^3/s \times ha$$

Ilość wód odprowadzana kanalizacją deszczową lub zarurowanymi odcinkami rowów:

Kanał/odcinek	Jezdnia [ha]	Chodnik/pob ocze [ha]	Zielona/ ciążąca [ha]	F [ha]	Fred [ha]	Q [dm ³ /s]
Kanał I -Wylot W1 (1W1)	0,067	0,033	0,03	0,13	0,09	14,6
Kanał II- Wylot W2 (2W1)	0,38	0,18	2	2,56	0,90	138,7
Kanał IV- Wylot W4 (4W1)	0,07	0,07	0,9	1,04	0,30	46,9
Rów prawy -Wylot W3 (3W1)	0,036	0,032	0	0,07	0,06	9,2
Rów lewy- Wylot W5 (5W1)	0,096	0,064	2,8	2,96	0,70	108,6

3.7. Wykopy i zasypywanie rurociągów

Projektowane odcinki kanalizacji deszczowej ułożone będą w całości w ziemi. Przewody należy ułożyć w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamarzanie w nich wody w okresie zimowym;
- nadmierne nagrzewanie w okresie letnim;
- uszkodzenie pod wpływem obciążeń zewnętrznych;
- negatywny wpływ innych elementów, uzbrojenia podziemnego.

Wykopy otwarte dla kanalizacji deszczowej należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736 oraz PN-EN 1610. Oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana. Stateczność wykopu powinna być zabezpieczona przez zastosowanie odpowiedniego oszalowania wykopów o ścianach pionowych bądź utrzymanie odpowiedniego kąta nachylenia ścian wykopów ze skarpami.

Do wykonania podsypki i obsypki należy wykorzystać materiał gruntowy taki jak piasek drobny lub średni. Materiał nie może zawierać części grubych, kamieni, frakcji żwirowej, itp. Szerokość podsypki i obsypki powinna być równa szerokości wykopu. Po wykonaniu obsypki można przystąpić do zasypywania wykopu. Kanały należy zasypywać warstwami, zagęszczając grunt na mokro po obu stronach z zagęszczeniem do $Is \geq 97\%$ wg zmodyfikowanej skali Proctora. Grunt do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymogom technicznym wg normy PN-B-03020.

W przypadku lokalizowania kanalizacji na gruntach słabonośnych należy wykonać wzmocnienie lub wymianę gruntu

Wilgotność gruntu zagęszczonego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku, gdy wilgotność ta wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczoną warstwę gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest większa od optymalnej, grunt przed zagęszczeniem powinien być osuszony.

Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego powinna być wyznaczona laboratoryjnie.

Wilgotność optymalna gruntu – wilgotność odpowiadająca maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu po jego zagęszczeniu wg PN-88/B-04481.

Wykopy o głębokości większej niż 1,0 m należy zabezpieczyć balami drewnianymi lub elementami profilowanymi z blach stalowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972 r. (Dz. U. Nr 13 poz. 93 z 1972 r. w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych).

Wykopy wąskoprzestrzenne należy odeskować z zastosowaniem rozpór.

Wykopy o głębokości od 1,0 m do 2,0 m można wykonywać bez umocnień, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno – inżynierska.

Zabezpieczenie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach zwartych. Stosowanie ażurowego zabezpieczenia ścian w okresie zimowym jest zabronione.

Do wykopu, którego głębokość wynosi więcej niż 1,0 m należy wykonać wejście (zejście). Odległość pomiędzy poszczególnymi wejściami do wykopu nie powinna być większa niż 20 m.

Dopuszczalne głębokości wykopów w danych gruntach określa się wg PN-74/B-02480.

Wykopy w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego należy prowadzić ręcznie zgodnie z normą PN-68/B-06050 i PN-58/B-06584.

W przypadku wyrównywania zbyt głęboko wybranego podłoża należy zastosować podłoże piaskowe lub żwirowo - piaskowe w stosunku objętościowym 1:0,3. Dopuszczalne odchylenia rzędnych i spadków przewodu nie mogą przekraczać wartości określonych w PN-92/B-10735 pkt 4.1.3.

Należy chronić dno wykopu przed wpływem warunków atmosferycznych (opady) i napływem wód. Nie należy pozostawiać otwartych wykopów na czas dłuższy niż niezbędny do prowadzenia montażu a w szczególności na noc. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem między krawędzią wykopu a stopą odkładu wolnego pasa terenu szerokości co najmniej 1,0 m. dla komunikacji. Obudowa wykopu powinna przenieść napór spowodowany obciążeniem terenu gruntem składowanym w zasięgu klina odłamu ściany. W przypadku niemożności zachowania wspomnianego warunku wydobyty grunt powinien być wywieziony na odkład stały lub przesunięty tak, aby odległość podnóża nachylonej skarpy odkładu tymczasowego od górnej krawędzi była równa głębokości wykopu, lecz nie mniejszej niż 5 m.

Całość robót wykonać zgodnie z Polskimi Normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót cz. II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych.

Kierownik budowy ma obowiązek zapewnić wykonanie inwentaryzacji powykonawczej przez uprawnionego geodetę zgłaszając posadowienie obiektów przed ich zasypaniem.

Niezbędne będzie pełne zabezpieczenie ścian wykopów. Dla bezpiecznego prowadzenia prac niezbędne będzie lokalne oszalowanie ścian wykopów.

Roboty ziemne wykonać należy zgodnie z warunkami zawartymi w R.M.I. z dnia 06.02.2003 (Dz. U. Nr 47 z dnia 19.03.2003 r. poz. 401).

Wskazane jest luźne układanie przewodów w wykopach dla kompensacji ruchów termicznych, a także zasypywanie ułożonych w wykopie kanałów deszczowych przy możliwie najniższych, dodatnich temperaturach otoczenia.

3.8. Próby szczelności

Przed zasypaniem a po ułożeniu odcinków kanałów deszczowych należy wykonać próbę szczelności kanalizacji. Próbę szczelności należy wykonać jako hydrauliczną dla sprawdzenia przede wszystkim szczelności połączeń rur, zgodnie z obowiązującymi normami. Wymagania, co do próby szczelności precyzuje norma PN-EN 1610:2002. Próbę przeprowadza się pomiędzy dwoma studzienkami, przed przykryciem ich płytami pokrywowymi, wypełniając odcinek kanalizacji wodą do przelania się wody w studzience o niższej rzędnej terenu, po uprzednim zamknięciu dopływu i odpływu do odcinka.

Wytworzone w ten sposób nadciśnienie zgodnie z obowiązującą normą powinno się mieścić w zakresie od 10 do 50 kPa ponad wierzch rury. Norma dopuszcza wyższe wartości nadciśnienia, lecz generalną zasadą próby jest szczelność kanalizacji w hipotetycznych warunkach przeciążenia kanału, podczas którego ścieki będą poprzez pokrywy wypływały na powierzchnię terenu. Po godzinnym okresie stabilizacji i ewentualnym uzupełnieniu wody, przeprowadza się 30 minutową w czasie, której uzupełnia się ilość wody. Uważa się, że kanalizacja jest szczelna, gdy ilość wody uzupełnionej nie przekracza 20 l/m² powierzchni zwilżonej.

Wyniki badania szczelności powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego oraz gestora sieci

3.9. Połączenia rurowe

Rury grawitacyjne PVC-U łączone są na wcisk. Koniec bosa rury PVC wsuwany jest w kielich stanowiący część rury czy kształtki. W kielichu znajduje się rowek o kształcie odpowiednim do zastosowanej uszczelki. Warunkiem poprawności wykonania połączenia jest prawidłowy dobór elementów o odpowiadających sobie wymiarach. Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca bosa rury w kielich o zasadzoną uszczelką do określonej głębokości. Do montażu większych średnic konieczne jest zastosowanie specjalnego sprzętu. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego

ułatwiającego wsuwanie, pod warunkiem że jest dopuszczony przez producenta rur. Przewody z PVC łączone z innymi materiałami (np. kształtki żeliwne) należy montować w temperaturze nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$. Wszystkie połączenia rur PVC powinny być tak wykonane, aby zapewniona była ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym. Nie można stosować materiałów, które mogą mieć negatywny wpływ na materiały przewodu lub wodę. Szczegółowe warunki montażu wszelkich rodzajów złącz podawane są przez producenta elementu. Zmiany kierunków przewodu w pionie i poziomie należy dokonywać za pomocą studzienek kanalizacyjnych. Zawsze należy sprawdzić zakres dopuszczalnych ugięć i kąta zmiany kierunku stosowanych rur. Dopuszcza się stosowanie rur z innych materiałów. Sposób montażu zgodnie z założeniami producenta

3.10. Przejście kanałów przez przeszkody terenowe

Skrzyżowania kanałów deszczowych grawitacyjnych z projektowanym i istniejącym uzbrojeniem należy zabezpieczyć rurami osłonowymi PE w sytuacji, jeśli odległość zbliżenia między zewnętrznymi ściankami uzbrojenia jest $<0,5\text{m}$. Kanał należy umieścić współosiowo z rurą osłonową. Kanał wewnątrz rury osłonowej należy prowadzić na płozach dystansowych z tworzywa sztucznego rozstawionych co $1,5\text{ m}$. rozmieszczenie płóz dystansowych powinien uniemożliwić powstanie ugięć oraz zapewnić kontakt z przewodem na minimum 50% obwodu przewodu. Na końcach rur osłonowych należy zamontować odpowiednie korki (manszety). Posadowienie istniejących sieci określić poprzez wykopy kontrolne przed rozpoczęciem prac montażowych.

3.10.1. Skrzyżowania z istniejącą siecią elektroenergetyczną

W projekcie wszystkie istniejące kable elektroenergetyczne i teletechniczne, będące w kolizji z projektowaną inwestycją przyjęto do zabezpieczenia bądź przebudowy **zgodnie z wytycznymi gestorów sieci**. Istniejące uzbrojenie elektroenergetyczne w miejscach skrzyżowań należy zabezpieczyć poprzez nałożenie na kable rury ochronnej typu „Arot”, dzielonej wykonanej z PCV lub rury z polietylenu wysokiej gęstości /PE-HD/ PS (średnicy Dz110 na kable niskiego napięcia i teletechniczne oraz Dz160 na kable średniego napięcia). Końce rury ochronnej oprzeć na gruncie stałym. Powyższe prace należy wykonać po uprzednim wyłączeniu kabli spod napięcia i pod nadzorem ich Właściciela. Należy zastosować rury ochronne koloru czerwonego, z tworzywa sztucznego, przeznaczone do układania w ziemi. Końce rur ochronnych powinny być wyprowadzone na odległość minimum $1,5\text{ m}$ w obie strony poza skrzyżowanie, mierząc prostopadłe do krzyżujących się sieci. Nad ułożoną w obsypce piaskowej rurą ochronną w odległości minimum 50 cm należy ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru czerwonego. Wszelkie zbliżenia i skrzyżowania sieci kanalizacyjnej z przewodami energetycznymi - należy wykonać zgodnie z normą PN-E-05100-1, PN-76/E-05125. O rozpoczęciu robót w pobliżu urządzeń NN i SN należy powiadomić właściciela uzbrojenia.

3.10.2. Skrzyżowania z istniejącą i przebudowywaną siecią wodociągową

W przypadku zbliżenia projektowanej sieci kanalizacji deszczowej do istniejącego wodociągu należy w miarę możliwości zabudować rurę ochronną PE100 SDR17 na istniejącym wodociągu zgodnie załączonym rysunkiem. Końce rury ochronnej należy wyprowadzić po 1,5 m poza miejsce skrzyżowania.

3.10.3. Skrzyżowania z istniejącą siecią gazową

Na terenie objętym opracowaniem istnieje sieć gazowa. Przewody sieci gazowej należy w miejscach skrzyżowań z kanalizacją zabezpieczyć, gdy nie są zachowane normatywne odległości między uzbrojeniem oraz gdy brak rury ochronnej na gazociągu. Wszelkie miejsca zbliżenia projektowanej inwestycji z gazociągiem należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie.

Od skrajni gazociągów należy zachować strefę bezpieczną min. 1,0 m, na której zabrania się poruszania ciężkiego sprzętu, składowania materiałów, wznoszenia budowli, tworzenia nawierzchni nierozbieralnych. Wykopy w pobliżu sieci gazowych prowadzić należy ręcznie a w przypadku ich odkrycia fakt ten trzeba zgłosić właścicielowi uzbrojenia, celem dokonania oględzin oraz ustalenia zakresu prac związanych z zabezpieczeniem gazociągu. W przypadku głębokich wykopów gazociągi należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem i zerwaniem przez podwieszenie. W miejscach odkryć gazociągów należy uzupełnić taśmy ostrzegawcze i zachować ciągłość elektryczną na drucie sygnalizacyjnym (dla rur PE). Wszelkie prace na sieci gazowej i w jej bezpośrednim sąsiedztwie wykonywać jedynie pod płatnym nadzorem przedstawiciela gestora

3.11. Zabezpieczenia antykorozyjne

Zastosowane rury nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Zastosowane w projekcie rury są całkowicie odporne na korozję i wpływy agresywności wód gruntowych, co jest podawane w wykazach wydawanym przez producenta.

Zastosowane studzienki kanalizacyjne z kręgów betonowych zostaną wykonane z elementów prefabrykowanych betonowych i żelbetowych z betonu hydrotechnicznego klasy C35/45, nienasiąkliwego, wg BN-62/6738-07 wraz z domieszkami uszczelniającymi, łączonych na uszczelki gumowe.

Szczelność studzienek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN EN 1917:2004. Łączenie rur z studniami wykonać systemowo łączone na uszczelki. Studzienki kanalizacyjne opracowano w oparciu o normę PN/B-10729:1999.

UWAGA: *Niedopuszczalny jest kontakt elementów z PVC z powłokami bitumicznymi.*

3.12. Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego

Prace związane z przebudową kanalizacji deszczowej prowadzone będą prowadzone w terenie zabudowanym. W okresie budowy należy zapewnić dojścia i dojazdy w miejscach wymagających zapewnienia sprawnej komunikacji na terenie budowy. Przejścia dla pieszych zabezpieczyć stosując kładki o nośności 150 kg/m². Minimalna szerokość winna wynosić 0,75 m. Kładki muszą posiadać barierkę na wys. 1,1 m, poprzeczkę na wysokości 0,65 m i krawężnik o wysokości 0,15 m. Kładkę oprzeć min. 1,0 m poza krawędzie wykopu. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób „trzecich” (pasy drogowe, ciągi pieszce), wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy należy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego

3.13. Odwodnienie wykopów

W przypadku wystąpienia lokalnych ścieków wód gruntowych wodę z wykopu należy odpompować do istniejących cieków nie naruszając interesów osób trzecich tj. Właścicieli przyległych parcel prywatnych. W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych i ciągłego zalewania wykopów Wykonawca robót zobowiązany jest do prawidłowego odwadniania wody z wykopu.

3.14. Uwagi dotyczące wykonania budowy kanalizacji deszczowej

Wszystkie roboty wykonywane w pobliżu lub z odkryciem uzbrojenia podziemnego i nadziemnego należy wykonywać pod nadzorem użytkowników. Przed rozpoczęciem tych prac należy zlecić nadzór. Szczegóły dotyczące wykonywania robót i warunki techniczne zawarte są w pismach uzgadniających. Zwraca się uwagę, że głębokość posadowienia uzbrojenia jest podawana zawsze orientacyjnie i należy się liczyć z tym, że w rzeczywistości wystąpią odstępstwa od podanych lokalizacji i głębokości, które przedstawiono na profilach.

Podczas prowadzenia robót należy brać pod uwagę możliwość istnienia uzbrojenia niewykazanego przez użytkowników uzbrojenia czy odpowiednie instytucje. Należy zachować ostrożność przy robotach.

Typowe rozwiązania systemów odciążających pod włazy studzienek (do stosowania w drodze) znajdują się w wytycznych projektowych producenta jakiego wybierze Wykonawca.

Sieć kanalizacyjną i obiekty towarzyszące należy realizować w oparciu o materiały i armaturę posiadającą odpowiednie atesty, który należy załączyć w dokumentacji odbiorowej.

Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić, czy rury, studzienki, kształtki, uszczelki, zwieńczenia wpustów i studzienek nie są uszkodzone, czy są prawidłowo oznakowane i spełniają wymagania dokumentacji projektowej.

Rury kielichowe należy układać kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków.

Dodatkowe warunki zakończenia robót i wykonania udokumentowania jakości wybudowanych kanałów należy poszukiwać w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i w warunkach przetargowych na roboty.

Do obowiązków wykonawcy należeć będzie po zakończeniu inwestycji zapewnienie obsługi geodezyjnej w celu dokładnego zinwentaryzowania kanalizacji oraz jej naniesienia na mapę zasadniczą.

4. Uwagi i zalecenia końcowe

- *Trasy uzbrojenia istniejącego traktować jako orientacyjne. Roboty w ich pobliżu prowadzić ręcznie wyłącznie pod nadzorem służb technicznych właściciela urządzenia.*
- *Roboty ujęte w niniejszym projekcie przewiduje się wykonać zgodnie ze Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi.*
- *Wszystkie materiały użyte do wykonania inwestycji muszą posiadać niezbędne atesty (aprobaty) i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.*
- *Przestrzegać wszystkich branżowych przepisów BHP.*
- *Obsługa geodezyjna leży w całości po stronie Wykonawcy. Wyznaczenie w terenie, pomiar kontrolny i powykonawczy zlecić uprawnionym jednostkom służby geodezyjnej. Po zakończeniu prac całość wykonanych elementów należy nanieść na mapy państwowego zasobu geodezyjnego.*
- *Wszelkie zmiany w stosunku do niniejszej dokumentacji uzgadniać z Projektantem w formie pisemnej pod rygorem nieważności. Projekt podlega ochronie z tytułu praw autorskich Dz.U. RP Nr 24 z dnia 23.02.1994 ustawa nr 83 z dnia 04.02.19.*