

SPIS TREŚCI:

Część opisowa

1. Wstęp.....	3
1.1. Przedmiot opracowania.....	3
1.2. Podstawy opracowania.....	3
1.2.1. Formalne podstawy opracowania	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
1.2.2. Techniczne podstawy opracowania	3
1.3. Zakres opracowania.....	3
2. Opis stanu istniejącego.....	4
2.1. Istniejące zagospodarowanie terenu	4
2.2. Warunki geologiczno-inżynierskie	4
2.3. Podstawowe sieci uzbrojenia	4
3. Opis stanu projektowanego.....	4
3.1. Opis projektowanego rozwiązania	4
3.2. Studzienki kanalizacyjne	5
3.3. Wpusty deszczowe	6
3.4. Pompownia	6
3.5. Wylot.....	8
3.6. Głębokość ułożenia kanałów, spadki podłużne, i posadowienie kanałów	9
3.7. Przebudowa wodociągu.....	9
3.8. Obliczenia.....	9
3.9. Wykopy i zasypywanie rurociągów.....	10
3.10. Próby szczelności	12
3.11. Połączenia rurowe.....	12
3.12. Przejsie kanałów przez przeszkody terenowe.....	13
3.12.1. Skrzyżowania z istniejącą siecią elektroenergetyczną	13
3.12.2. Skrzyżowania z istniejącą i przebudowywaną siecią wodociagową	13
3.12.3. Skrzyżowania z istniejącą siecią gazową.....	13
3.13. Zabezpieczenia antykorozyjne.....	14
3.14. Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego	14
3.15. Odwodnienie wykopów	14
3.16. Uwagi dotyczące wykonania budowy kanalizacji deszczowej	14
4. Uwagi i zalecenia końcowe.....	15

Część formalno-prawna

- Uprawnienia budowlane

Część rysunkowa

1	Plan sytuacyjny	1:500
2	Profil kanalizacji deszczowej	1:100/1:500
3	Studzienka typowa betonowa	-
4	Delektor-Studnia rozprężna	-
5	Pompownia	-
6	Wpust uliczny	-
7	Zabezpieczenie wykopów	-
8	Rura ochronna	-
9	Zabezpieczenie kabli	-
10	Wylot do rowu	-
11	Schemat przebudowy wodociągu	-
12	Hydrant nadziemny	-

1. Wstęp

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany kanalizacji deszczowej w ulicach Miodowej i Jutrzenki w Podolszu. 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. Techniczne podstawy opracowania

- [1] Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07 lipca 1994r. (Dz. U. z 2020r poz. 471),
- [2] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2020r, poz.1219),
- [3] Ustawa z dnia 20 lipca 2017r. Prawo wodne (Dz. U. z 2020, poz. 310 z późn. zm),
- [4] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2020r poz. 55,471,1378),
- [5] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2020r poz.215)
- [6] rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. z 2019 r., poz. 1311);
- [7] „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” wydane przez W.T. COBRTI-INSTAL-W-wa, sierpień 2003 r. – zalecane do stosowania przez M.I.,
- [8] 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 przebudowywanych odcinków drogi. Zaprojektowano system kanalizacji grawitacyjno-tłoczny z odprowadzeniem wód deszczowych do istniejącego rowu otwartego

Zamierzenie inwestycyjne w zakresie niniejszego opracowania obejmuje:

- Budowę kanalizacji deszczowej
- Budowę przykanalików i wpustów;
- Budowę studzienek kanalizacyjnych
- Budowę pompowni wód deszczowych
- Budowę wylotu do rowu drogowego

2. Opis stanu istniejącego

2.1. Istniejące zagospodarowanie terenu

Teren objęty opracowaniem stanowią drogi gminne: ul. Jutrzenki i ul. Miodowa – drogi wewnętrzne, zlokalizowane w miejscowości Podolsze. Dotychczasowy teren przewidziany pod modernizację dróg stanowią: istniejące drogi, pobocza, rowy, oraz tereny zielone. W bezpośrednim sąsiedztwie projektowanych dróg znajduje się zabudowa jednorodzinna. Drogi wewnętrzne są zbudowane głównie z gliny i kruszywa, o średniej szerokości 3,0m.

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.

Szczegółowe dane określające warunki gruntowo – wodne zawarte są w dokumentacji geotechnicznej (badania kontrolne – geotechniczne).

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;
- sieć teletechniczna.

Prowadzenie prac w pobliżu istniejących sieci gazowej, teletechnicznej, wodociągowej, energetycznej, ciepłowniczej i kanalizacyjnej należy prowadzić ręcznie 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

Odwodnienie przebudowywanych dróg zaprojektowano poprzez zabudowę wpustów ulicznych podłączanych do projektowanej kanalizacji deszczowej. Kanał DN500 poprowadzono w jezdni projektowanego układu drogowego. Podłączenie wpustów zaprojektowano z rur DN200. Z uwagi na rzeczywiste użytkowanie jedni włązy studzienek należy zlokalizować w osi jezdni. Z uwagi na brak możliwości grawitacyjnego odprowadzenia wód opadowych zaprojektowano przepompownię zlokalizowaną w rejonie skrzyżowania ul. Spacerowej i Miodowej. Studzienkę rozprężną zaprojektowano w poboczu ul. Spacerowej. Odprowadzenie wód zaprojektowano do rowu drogowego otwartego w rejonie ul. Tęczowej.

Zaprojektowano kanalizację grawitacyjną z rur kanalizacyjnych kielichowych PP/PE lub PVC litych DN200-500 klasa S, z przedłużonym kielichem łączonych na systemowe uszczelki gumowe SN 8 (i SN12) kN/m² SDR 34, spełniające wymogi normy PN-EN 1401-01:1999 lub PN-EN 1852-1:2010 lub PN-EN 13476-3+A1:2009. Odcinek rurociągu tłocznego zaprojektowano z rur Dz200PE100 SDR17 HD. 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. Przed pompownią oraz w studziencie rozprężnej zastosować obniżone dno- osadnik 0,5m
- 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.

- wąż 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 wjazdu żeliwnego zamykanego na zatrask z zawiasem.
- Do regulacji wysokości osadzenia wjazdów 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 uszczeliek 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 wjazdów 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 wjazdów w drogach nieutwardzonych wąż zrównać z poziomem terenu lecz wybrukować wokół wjazdu płaski pierścień na zaprawie .
 - W studzience rozprężnej zamontować deflektor wytracający energię
 - 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. Pompownia

Pompownie wód opadowych zaprojektowano w poboczu projektowanego układu drogowego. Pompownie należy ogrodzić panelami systemowymi. Teren wokół pompowni utwardzić w celu umożliwienia montażu przenośnego żurawia. Pompownie wraz z monitoringiem dobrano jako kompatybilną z systemem Zakładu Gospodarki Komunalnej z Zatora

Zaprojektowano pompownie 2+0:

- $Q_p = 50,0 \text{ l/s}$ $H = 4,6 \text{ m}$
- Wysokość geometryczna $H_g = 3,6 \text{ m}$
- $H_{str.l} = 0,5 \text{ m}$
- Straty rurociągu policzono dla rury PEHD PN10 200x176,2
- Długość rurociągu tłocznego $L = 20 \text{ m}$
- $H_{wyp} = 0,5 \text{ m}$
- zbiornik przepompowni z polimerobetonu DN2000, $H=5,1\text{m}$
- przewody tłoczne/orurowanie DN1500
- Pompy zatapialne MEPROZET PZM 4,0/S1-6
- moc pomp 4,0 kW

Zbiornik pompowni

Systemowy zbiornik przepompowni wykonany z nienasyconej żywicy poliestrowej, bez cementu i wody. Zaprojektowany materiał to polimerobeton o parametrach:

- Ciężar właściwy $[\rho]$ 2300 kg/m³
- Moduł sprężystości przy ściskaniu $[E_c]$ 28 000 MPa
- Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu $[f_{ct}]$ 12 – 20 MPa
- Wytrzymałość na ściskanie $[f_c]$ min. 80 MPa
- Ścieralność max. = 0,5 mm
- Chropowatość ścian $[k]$ max. = 0,1 mm
- Nasiąkliwość wodą n_w 0,10%
- Odporność chemiczna na agresywne media pH 1 do 10

Wypożaenie zbiornika (stal 1.4301):

- podest obsługowy – stal nierdzewna
- drabinka żłazowa ze stopniami antypoślizgowymi – stal nierdzewna
- poręcz montowana na zewnątrz zbiornika bezpośrednio na pokrywie – stal nierdzewna
- właz wejściowy kopertowy - stal nierdzewna
- kominiek wentylacyjny DN100 – stal nierdz./przew.PVC – szt. 2 (naw/wyw)
- belka wsporcza – stal nierdzewna
- prowadnice - stal nierdzewna
- łańcuchy do pomp i regulatorów pływakowych - stal nierdzewna A4
- zasuwy z klinem gumowanym DN150 szt. 2 - żeliwo (obsługa z poziomu podestu)
- zawory zwrotne klapowe DN150 szt. 2 - żeliwo
- przewody tłoczne DN150 - stal nierdzewna
- połączenia kołnierzone nierdzewne
- elementy złączne - stal nierdzewna
- połączenie z rurociągiem PEHD tłocznym wewnątrz zbiornika za pomocą złączki STAL/PE
- nasada T-52 z pokrywą + zawór kulowy nierdz. 2" - szt. 1

Szafa sterownicza – elementy wyposażenia:

- szafa o wymiarach 800x600x300 mm z drzwiami wewnętrznymi oraz cokołem pod szafę
- wyłącznik różnicowoprądowy
- wyłączniki nadmiarowoprądowe
- wyłącznik główny
- przełącznik trybu pracy (1-0-2)
- przełącznik (1-0) Stacyjka
- przyciski start/stop

- czujnik kolejności faz
- wyłączniki silnikowe
- styczniki
- styki pomocnicze
- przetwornik prądowy
- zasilacz buforowy
- akumulatory
- puszka do akumulatorów
- moduł telemetryczny M T-202
- sterownik PLC
- softstart
- panel operatorski HMI
- separator sygnału analogowego
- gniazdo serwisowe 230VAC
- wtyk agregatu 32A
- przykrywka wtyku agregatu
- świetlówka 8W
- sygnalizator optyczno-akustyczny
- kontrolki LED
- grzałka z termostatem
- przełącznik dwupolowy z podstawką (24VDC i 230VAC)
- przełącznik czteropolowy z podstawką (24VDC)
- wyłącznik krańcowy (kontaktron)
- kieszeń na dokumenty
- sonda hydrostatyczna
- łączniki pływakowe

Monitoring:

W ramach zabudowy pompowni należy uwzględnić rozbudowę istniejącego systemu wizualizacji i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS, który jest zainstalowany i funkcjonuje w Zakładzie Gospodarki Komunalnej w Zatorze.

Oprogramowanie przepompowni musi być zintegrowane i kompatybilne z istniejącym systemem monitoringu. Rozbudowę systemu należy zrealizować poprzez naniesienie nowych przepompowni ścieków na istniejącej mapie synoptycznej w Stacji Dyspozytorskiej mieszczącej się w siedzibie eksploatatora gminnych sieci kanalizacyjnych. Jednocześnie Zamawiający zastrzega, że istniejący i funkcjonujący system sterowania i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS nie może być zmieniony na inny. Nie dopuszcza się również możliwości współdziałania dwóch czy więcej odmiennych systemów sterowania i monitoringu z uwagi na koszty przyszłej eksploatacji przepompowni sieciowych.

OPIS PROGRAMU FUNKCJONALNO UŻYTKOWEGO ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU MONITORINGU STANOWI ZAŁĄCZNIK DO PROJEKTU.

3.5. Wylot

Na wylocie kanalizacji deszczowej zaprojektowano betonową ściankę czołową. Ściankę należy wykonać jako typową prefabrykowaną lub monolityczną z betonu hydrotechnicznego min. C25/30. Rów w rejonie wylotu umocnić na odcinku 1-1,5 m powyżej i 3m poniżej wylotu np. płyty ażurowe.

3.6. 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. 1,6-2,9 a spadek wynosi ok 0,4%. Kanały posadowione powyżej strefy przemarzania (H przykrycia <1,4m) należy ocieplić (np. keramzyt)

3.7. Przebudowa wodociągu

Z uwagi na projektowany wpust uliczny zaprojektowano przebudowę odcinka wodociągu w80 w rejonie bud nr 1 przy ul. Miodowej. Przekładkę sieci wykonać pod nadzorem gestora sieci z rur Dz90 PE100 SDR11. W przypadku zachowania odległości normatywnej od rzeczywistej lokalizacji wodociągu i akceptacji gestora sieci dopuszcza się rezygnację z przebudowy.

W ramach przebudowy należy też przebudować istniejący hydrant zlokalizowany w rejonie skrzyżowania ul. Miodowej i Spacerowej. Podłączenie hydrantu wykonać za pomocą trójnika DN80 równoprzelotowego, zasuwę odcinającą DN80. Na zakończeniu wodociągu na trójniku zamontować zaślepkę.

Należy wszystkie skrzynki armatury i włazy studzienek kanalizacyjnych wyregulować do projektowanej niwelety i zagospodarowania terenu.

Ewentualne zbliżenia istniejących sieci do projektowanego uzbrojenia oraz w przypadku nie zachowania normatywnego przykrycia istniejących sieci wodociągowych należy zabezpieczyć rura ochronną pod nadzorem Gestora sieci.

Wykonane odcinki wodociągów należy poddać badaniom szczelności oraz próbom ciśnieniowym zgodnie z PN-EN 805:2002 „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych”.

Przebudowę /zabezpieczenie sieci wodociągowej wykonać zgodnie z wytycznymi gestora sieci tj. Zakładu Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. z Zatora nr pisma 65/DT/ZGK/VI/2021 z dnia 08.06.2021r

3.8. Obliczenia

Ilość wód odprowadzanych do kanalizacji:

Do projektowanej kanalizacji odprowadzane są wody opadowe z rejonu projektowanej jezdni, pobocza drogi i terenu 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:

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

gdzie:

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

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

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 dopływająca do pompowni :

Odbiornik	Jezdnia [ha]	Chodnik/pobocze [ha]	Zlewnia ciężąca [ha]	F [ha]	F_{red} [ha]	Q [dm^3/s]
Pompownia/Rów	0,12	0,04	1,5	1,66	0,51	79,5

Zaprojektowano retencje kanałową poprzez zwiększenie średnicy kanału do DN500. Ograniczenie odpływu zaprojektowano 50 dm^3/s - wydajność pompowni. Reszta wód będzie retencjonowana w kanale.

3.9. Wykopy i zasypywanie rurociągów

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

- zamrażanie 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 zasyпки 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.

3.10. Próby szczelności

Kanalizacja grawitacyjna: 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 1610:2015. 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.

Rurociąg tłoczny: Próbę hydrauliczną należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Próbę szczelności rurociągu tłoczego z rur PE wykonać zgodnie z normą PN-EN 805:2002.

Wyniki badania szczelności powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego oraz Gestora sieci.

3.11. 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 bosego 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°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

Rury ciśnieniowe PE łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe i elektrooporowe. Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5°C do +30°C. Zgrzewać doczołowo ze sobą można tylko rury zakwalifikowane do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia, o tej samej średnicy i grubości ścianki. Przy procesie zgrzewania przestrzegać bezwzględnie wytycznych Producenta rur.

3.12. 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 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.

3.12.1. 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, 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 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.

3.12.2. 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.

3.12.3. 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 Rozporządzeniem 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

3.13. 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.

3.14. 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

3.15. Odwodnienie wykopów

W przypadku wystąpienia lokalnych sączeń 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.

3.16. 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 niewydanego 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 zinventaryzowania kanalizacji oraz jej naniesienia na mapę zasadniczą.

4. Uwagi i zalecenia końcowe

- *Trasy uzbrojenia i zagłębienie istniejącego traktować jako orientacyjne. Roboty w ich pobliżu prowadzić ręcznie wyłącznie pod nadzorem służb technicznych właściciela urządzenia.*
- *Nie wyklucza się konieczności zastosowania zabezpieczenia skrzyżowań (rurą ochronną) w przypadku nie zachowania odległości normatywnych.*
- *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.*
-