

SPIS TREŚCI:

Część opisowa

1. Wstęp.....	3
1.1. Przedmiot opracowania.....	3
1.2. Podstawy opracowania.....	3
1.2.1. Techniczne podstawy opracowania	3
1.3. Zakres opracowania	3
2. Opis stanu istniejącego.....	3
2.1. Istniejące zagospodarowanie terenu	3
2.2. Warunki geologiczno-inżynierskie	4
2.3. Podstawowe sieci uzbrojenia	4
3. Opis stanu projektowanego.....	4
3.1. Projektowane odwodnienie	4
3.2. Kanały.....	5
3.3. Studzienki kanalizacyjne	5
3.4. Wpusty deszczowe	6
3.5. Skrzynki rozszczające.....	6
3.6. Separator	7
3.7. Głębokość ułożenia kanałów, spadki podłużne, i posadowienie kanałów	7
3.8. Obliczenia	7
3.9. Wykopy i zasypywanie rurociągów.....	8
3.10. Próby szczelności	10
3.11. Połączenia rurowe.....	10
3.12. Przebieg kanałów przez przeszkody terenowe.....	10
3.12.1. Skrzyżowania z istniejącą siecią elektroenergetyczną	11
3.12.2. Skrzyżowania z istniejącą i przebudowywaną siecią wodociągową	11
3.12.3. Skrzyżowania z istniejącą siecią gazową.....	11
3.13. Zabezpieczenia antykorozyjne.....	12
3.14. Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego	12
3.15. Odwodnienie wykopów	12
3.16. Uwagi dotyczące wykonania budowy kanalizacji deszczowej	12
4. Uwagi i zalecenia końcowe	13

Część rysunkowa

1	Plan sytuacyjny	1:500
2	Profil kanalizacji deszczowej	1:100/1:500
3	Studzienki kanalizacyjne	-
4	Wpust uliczny	-
5	Separator substancji ropopochodnych z osadnikiem	-
6	Rura ochronna	-
7	Zabezpieczenie kabli	-
8	Zabezpieczenie wykopów	-
9	Skrzynki rozszczające	-

1. Wstęp

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany kanalizacji deszczowej w ramach inwestycji pn.: "Budowa parkingu przy ul. Dolina Karpia w Zatorze".

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

Techniczną podstawę opracowania stanowi:

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2351),
- [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 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1231).
- [6] „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” wydane przez W.T. COBRTI-INSTAL-W-wa, sierpień 2003 r. – zalecane do stosowania przez M.I.,
- [7] 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 wraz z wpustami oraz podłączeniem odwodnienia liniowego, której zadaniem będzie odprowadzanie wód opadowych i roztopowych z projektowanego parkingu. Zaprojektowano system kanalizacji grawitacyjnej z odprowadzeniem wód deszczowych do ziemi.

Zamierzenie inwestycyjne w zakresie niniejszego opracowania obejmuje:

- Budowę kanalizacji deszczowej
- Budowę przykanalików i wpustów;
- Budowę separatora substancji ropopochodnych z osadnikiem
- Budowę studzienek kanalizacyjnych;
- Budowę skrzynek rozsączających.

2. Opis stanu istniejącego

2.1. Istniejące zagospodarowanie terenu

Teren objęty opracowaniem stanowią tereny zielone, placutwardzony, istniejąca wiatra blaszana, ogrodzenie. W bezpośrednim sąsiedztwie projektowanego parkingu znajduje się zabudowa jednorodzinna oraz przemysłowa(hurtownia), wał przeciwpowodziowy, sieć oświetlenia ulicznego, ścieżka pieszo-rowerowa (ul. Dolina

Karpia) prowadzącego Zbiornika Piastowskiego zlokalizowanego na południowy- wschód od planowanej inwestycji. W terenie nie ma systemu odwodnienia.

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 drugiej kategorii geotechnicznej.

Szczegółowe dane określające warunki gruntowo – wodne zawarte są w dokumentacji geotechnicznej (badania kontrolne-geotechniczne) opracowanej przez uprawnionego geologa.

2.3. Podstawowe sieci uzbrojenia

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

- sieć energetyczna;
- sieć wodociągowa;
- sieć gazowa;
- sieć teletechniczna;
- sieć kanalizacji sanitarnej.

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. Projektowane odwodnienie

Projektuje się nowy sposób odwodnienia. Wody opadowe i roztopowe z powierzchni elementów projektowanych odprowadzane będą za pomocą spadków podłużnych i poprzecznych bezpośrednio do budowanej sieci kanalizacji deszczowej. W celu odprowadzenia wód opadowych zaprojektowano kanalizację deszczową DN250-DN300 z odprowadzeniem wód do ziemi za pomocą skrzynek rozsączających.

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. Kanały

Zaprojektowano kanalizację grawitacyjną z rur kanalizacyjnych kielichowych PP/PE lub PVC litych DN200-300 klasa S, z przedłużonym kielichem łączonych na systemowe uszczelki gumowe min SN10kN/m², spełniające wymogi 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 ($I_s \geq 0,97$).

3.3. Studzienki kanalizacyjne

Zaprojektowano studzienki rewizyjne o średnicy DN600 -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 zabudowana fabrycznie kinetą betonową dostosowaną do średnicy kanałów dopływowych i odpływowych oraz kąta ich włączenia, a także z wbudowanymi króćcami przyłączeniowymi.
- 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 zatrzask z zawiasem.
 - Do regulacji wysokości osadzenia włazów 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 uszczeliek - 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,
- w drogach zwężki i pokrywy włazów 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 właz wynieść ponad teren 15 cm i obrukować;
- w przypadku usytuowania włazów w drogach nieutwardzonych właz zrównać z poziomem terenu lecz wybrukować wokół włazu płaski pierścień na zaprawie .
- przy posadowieniu studzienek należy bezwzględnie przestrzegać wszystkie zalecenia i wskazówki Producenta określonego typu studzienek zastosowanych przez Wykonawcę.

3.4. Wpusty deszczowe

Dla odwodnienia przedmiotowego parkingu 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.

Korytka liniowe wg projektu branży drogowej

3.5. Skrzynki rozsączające

W celu odprowadzenia wód opadowych z terenu inwestycji zaprojektowano skrzynki rozsączające z PP-B o wysokiej wytrzymałości z możliwością inspekcji w bocznych i górnych ścianach. Zgodnie z dobozem producenta zaprojektowano układ rozsączający o pojemności min 17,28m³.

Przy budowie skrzynek należy przestrzegać zaleceń producenta w zakresie montażu i odległości od infrastruktury:

- 2,0 m od budynku z izolacją,
- 5,0 m od budynku bez izolacji, usytuowanie skrzynek rozsączających
- od budynku powinno wynosić min. 1,5 głębokości
- posadowienia fundamentu budynku,
- 3,0 m od drzew,
- 2,0 m od granicy działki,
- 1,5 m od przewodów wodociągowych oraz gazowych,
- 0,8 m od kabli energetycznych,
- 0,5 m od kabli telekomunikacyjnych,

- 1,0 m od poziomu wody gruntowej.

Montaż skrzynek zgodnie z wytycznymi producenta

3.6. Separator

Przed odprowadzenie wód opadowych do ziemi (skrzynki rozsączające) zaprojektowano separator substancji ropopochodnych zintegrowany z osadnikiem o parametrach

$Q_{nom}/Q_{max} = 3/30 \text{ dm}^3/\text{s} - V_{os} - \text{ok } 600 \text{ dm}^3$,

Deklarowana sprawność dla $Q_n = 99\%$ wg PN-En 858-1, Q_{max} – przepływ maksymalny nie powodujący wypłukiwania zgromadzonych zanieczyszczeń

Parametry odprowadzanych ścieków deszczowych będą spełniały warunki wynikające z 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 tj. nie będą przekraczały stężenia 100 mg/l zawiesiny ogólnej i 15 mg/l substancji ropopochodnych.

Częstotliwość czyszczenia osadnika będzie uzależniona od pory roku i wielkości opadów atmosferycznych, jednak nie rzadziej niż 2 razy w roku. Opróżnienie naniesionego piasku odbywać się będzie w okresie bezdeszczowym.

Częstotliwość opróżniania urządzeń podczyszczających należy ustalić na etapie eksploatacji. Eksploatację urządzeń podczyszczających należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Okresowe kontrole pozwolą na bieżącą ocenę konieczności usuwania zgromadzonych zanieczyszczeń.

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

Przy przyjmowaniu zagłębienia projektowanych kanałów brano pod uwagę możliwość podłączenia projektowanych wpustów deszczowych oraz głębokość istniejących odbiorników. Głębokości ułożenia kanałów to 0,85-1,5m a spadek wynosi ok 0,31%.

3.8. Obliczenia

Ilość wód założonych do wymiarowania kanalizacji:

Do projektowanej kanalizacji odprowadzane będą wody opadowe z rejonudrogi wewnętrzne oraz miejsc postojowych. Natężenie deszczu miarodajnego zostało ustalone na podstawie normy PN-S-02204 "Odwodnienie dróg" i danych literaturowych dla deszczu o prawdopodobieństwie występowania $p=20\%$, czasie trwania $t=15 \text{ min}$ i dla rocznej wysokości opadów $H=902 \text{ mm}$:

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

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

gdzie:

Q- max przepływ obliczeniowy (m³/s),

ψ- współczynnik spływu dla drogi/parkingu ψ₁=0,85; parkingu(ażur) ψ₂=0,6;

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

q- natężenie deszczu miarodajnego (dm³/s×ha)

F- powierzchnia jezdni/parkingu F [ha]

Obliczenie deszczu miarodajnego dokonano w oparciu o wzór:

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

A- współczynnik zależny od średniej rocznej opadu (A_{H=902}przyjęto 862mm)

t- czas trwania opadu (15 min)

$$q = 862/15^{0,667} = 141,0 \text{ dm}^3/\text{s} \times \text{ha}$$

Wylot	Droga [ha]	Parking kostka [ha]	Parking ażury[ha]	F [ha]	Fred [ha] wsp zlewni	Maksymalna ilość wód opadowych Qmax [dm ³ /s]	Średnia roczna ilość opadowych [m ³ /rok]
Wyl1	0,138	0,0055	0,078	0,222	0,169	23,8	1524

Maksymalna ilość wód opadowych 0,0238 m³/s

Średnią roczną ilość wód deszczowych obliczono ze wzoru:

$$Q_{sr.r} = H \times Fred \times 10 (\text{m}^3/\text{rok})$$

gdzie:

H - średni opad roczny, H= 902 mm,

Fred - powierzchnia zlewni zredukowana 0,169 ha,

10 - współczynnik przeliczeniowy jednostek.

$$Q_{sr.r} = H \times Fred \times 10 = 1524 (\text{m}^3/\text{rok})$$

3.9. 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 $I_s \geq 97\%$ wg zmodyfikowanej skali Proctora. Grunt do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymogom technicznym wg normy PN-B-03020. Zasyp wykopu kanału z zagęszczeniem gruntu w obrębie korpusu drogowego zgodnie z wymaganiami części drogowej i PN-S-02205

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

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.

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

3.12. Przejście kanałów przez przeszkody terenowe

Przed rozpoczęciem robót należy wykonać przekopy kontrolne w rejonie istniejącego uzbrojenia. 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 wspólnie 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.

3.12.1. 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 $1,5\text{ m}$ w obie strony poza skrzyżowanie, mierząc prostopadle 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 na istniejącym wodociągu zgodnie załączonym rysunkiem. Końce rury ochronnej należy wyprowadzić po $1,5\text{ m}$ 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. $1,0\text{ m}$, 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 pełnym 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 odciażających 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 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.*