

Spis treści

1. Wstęp	5
1.1. Przedmiot i cel opracowania.....	5
1.2. Zakres opracowania	5
1.3. Podstawa formalno-prawna opracowania.....	5
1.4. Istniejące zagospodarowanie terenu	8
1.5. Istniejące uzbrojenie terenu	8
2. Przyjęte rozwiązania techniczne.....	8
2.1. Opis projektowanego rozwiązania.....	8
2.2. Studnie rewizyjne	9
2.3. Wpusty.....	11
2.4. Podłączenia kanalizacyjne	11
2.5. Rów kryty	12
2.6. Zalecenia wykonawcze robót kanalizacyjnych	13
2.7. Zbliżenia z istniejącym uzbrojeniem	13
2.8. Zabezpieczenia antykorozyjne.....	13
2.9. Próby szczelności	14
2.10. Warunki gruntowo-wodne	14
3. Wykonawstwo robót	14
3.1. Prace geodezyjne	14
3.2. Roboty przygotowawcze i zabezpieczające.....	15
3.3. Roboty ziemne	15
3.4. Roboty montażowe	16
3.5. Zасыpywanie wykopów	17
4. Obliczenia	18
4.1. Obliczenia zlewni	18
4.2. Obliczenia hydrauliczne sieci	20
5. Uwagi końcowe	22

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

na podstawie art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. prawo budowlane
(tj. Dz. U. z 2020r. poz.1333)

oświadczam,

że projekt architektoniczno - budowlany dla inwestycji branży sanitarnej, pn.:

"Rozbudowa drogi powiatowej nr 2928C Modlibórz - Kłóbka - Chodecz - etap II"

Adres inwestycji:

Województwo: kujawsko-pomorskie

Powiat: włocławski

Gmina: Lubień Kujawski; Chodecz

dz. nr ew.: 187*, 236, 204

obręb: 0003,

jedn. ew.: 041806_5

dz. nr ew.: 140, 167*, 165*, 164*, 75/2, 168*, 169*,

129*, 128/2*, 127/1*, 126*, 114, 74*, 72*, 71*,

obręb: 0016,

jedn. ew.: 041806_5

dz. nr ew.: 4*, 8, 9*, 5, 3*, 154/3*, 25*, 15*, 6*, 16*,

obręb: 0031,

jedn. ew.: 041811_5

dz. nr ew.: 163, 164*, 166*, 167*, 159*, 162/2*,

139/2*, 140/1*, 140/2*

obręb: 0030,

jedn. ew.: 041811_5

dz. nr ew.: 33, 11*, 34/6*,

obręb: 0005,

jedn. ew.: 041811_5

dz. nr ew.: 154, 214*, 158/3, 158/4, 153*, 36, 55/2*, 55/1, 54, 53/17*,

53/14, 53/16*, 53/6, 53/13*, 158/1, 56, 159, 83, 85/3*, 127, 160,

128/15*, 134*, 135*, 137*, 139*, 185*, 196, 186*, 143*

obręb: 0020,

jedn. ew.: 041811_5

dz. nr ew.: 17, 18/1*, 168*, 21

obręb: 0025,

jedn. ew.: 041811_5

(* - działki przeznaczone do podziału)

Inwestor i adres:

Zarząd Powiatu Włocławskiego

ul. Cyganka 28

87-800 Włocławek

Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

Piotr Nakonowski

specjalność i numer uprawnień sanitarnych: ABU-IX-8386-5/126/88 Wk
Członkowsko w Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa.

Nr ewidencyjny: KUP/IS/1713/01

Oświadczam że zgodnie z art. 20 ust. 3 pkt 2 ustawa z dnia 7 lipca Prawo Budowlane(tj. Dz. U. z 2020 r., poz.470) projektowany obiekt jest o prostej konstrukcji. W związku z tym projektant nie ma obowiązku sprawdzania projektu wynikającego z art. 20 ust. 2 ustaw z dnia 7 lipca Prawo Budowlane (tj. Dz. U. z 2020 r., poz.470.)

CZĘŚĆ OPISOWA

OPIS TECHNICZNY

***dla projektu architektoniczno - budowlanego branży sanitarnej
pn.: " Rozbudowa drogi powiatowej nr 2928C Modlibórz - Kłóbka
- Chodecz - etap II "***

PROJEKT SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany sieci kanalizacji deszczowej, której zadaniem będzie odprowadzenie wód opadowych i roztopowych w m. Chodecz, Sobiczewy, Rzeżewo-Morzycy, Rzeżewo, Błędowo, Kłóbka, Modlibórz w powiecie włocławskim w województwie kujawsko-pomorskim. Celem zadania inwestycyjnego jest zaprojektowanie i budowa sieci kanalizacji deszczowej w ciągu ulicy objętej zakresem niniejszego projektu.

1.2. Zakres opracowania

Opracowanie swym zakresem będzie obejmowało projekt odwodnienia za pomocą kanalizacji deszczowej poprzez zastosowanie odprowadzenia wód opadowych lub roztopowych do istniejącego rowu na dz. nr ew.: 36, obręb: 0020, jedn. ew.: 041811_5.

1.3. Podstawa formalno-prawna opracowania

Inwestor:	Zarząd Powiatu Włocławskiego ul. Cyganka 28 87-800 Włocławek
Stadium projektu:	projekt budowlany
Obiekt:	kanalizacja deszczowa

Jako podstawę do opracowania projektu przyjęto następujące materiały:

- *Umowa na prace projektowe*
- *Uzgodnienia z Zamawiającym.*
- *Pomiary inwentaryzacyjne wykonane przez zespół Projektanta,*
- *Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. 2020 poz. 1333 z późn zm.),*
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065 z późn. zm.),*
- *Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych wydanymi przez COBRTI INSTAL,*
- *PN-EN 1401-1:2019-07 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu,*
- *PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych*
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (tj. Dz. U. z 2004 r., Nr 130 poz., 1389)*
- *Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2020 poz. 1219 z późn. zm.),*
- *Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2021 poz. 247 z późn. zm.),*
- *Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. 2020 poz. 470 z późn. zm.),*
- *Rozporządzenie Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tj. Dz.U. 2013 poz. 1129),*
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz*

urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. 2019 poz. 2311 z późn. zm.),

- *Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. prawo o ruchu drogowym (Dz.U. 2021 poz. 450 z późn. zm.),*
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (tj. Dz. U. z 2017 r., poz. 784)*
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126)*
- *Rozporządzenie ministra gospodarki i pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. u. z 2004 r., nr 180, poz. 1860),*
- *Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2020 poz. 1064 310 z późn zm.)*
- *Ustawa Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 r. Dz. U. z 2021 r. 624 z późn zm.),*
- *Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tj. Dz. U. z 2021 r. 1098),*
- *Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2021 poz. 741 z późn zm.),*
- *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. z 2011 r., Nr 288, poz. 1696 z późn. zm.),*
- *Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie ich usytuowanie (Dz. U. z 2000 r., Nr 63, poz. 735 z późn. zm.).*

1.4. Istniejące zagospodarowanie terenu

Teren robót objęty niniejszym projektem, to odcinek drogi w m. Chodecz, Sobiczewy, Rzezewo-Morzycy, Rzezewo, Błędowo, Kłóbka, Modlibórz w województwie kujawsko-pomorskim. Inwestycja będzie realizowana na dz. nr ew.: 187, 204, 236, obręb: 0003, jedn. ew.: 041806_5; dz. nr ew.: 167, 140, 165, 164, 75/2, 168, 129, 128/2, 127/1, 126, 114, 74, 72, 71, obręb: 0016, jedn. ew.: 041806_5; dz. nr ew.: 4, 8, 9, 5, 3, 154/3, 25, 15, 6, 16, obręb: 0031, jedn. ew.: 041811_5; dz. nr ew.: 163, 164, 166, 167, 159, 162/2, 139/2, 140/1, 140/2, obręb: 0030, jedn. ew.: 041811_5; dz. nr ew.: 11, 33, 34/6, obręb: 0005, jedn. ew.: 041811_5 dz. nr ew.: 154, 214, 158/3, 158/4, 152/1, 36, 55/2, 55/1, 54, 53/17, 53/14, 53/16, 53/6, 53/13, 158/1, 56, 159, 83, 85/3, 127, 160, 128/15, 182/21, 134, 135, 137, 139, 185, 196, 186, 143, obręb: 0020, jedn. ew.: 041811_5; dz. nr ew.: 17, 18/2, 18/1, 19, 20, 21, obręb: 0025, jedn. ew.: 041811_5.

Droga posiada nawierzchnię utwardzoną. Wody opadowe obecnie nie są odprowadzane z korpusu drogi.

1.5. Istniejące uzbrojenie terenu

W granicach działek, objętych niniejszym opracowaniem występują następujące sieci:

- sieć wodociągowa (w150, w110, w90, w40, w32),
- sieć kanalizacji sanitarnej (ks110, ks160),
- sieć elektroenergetyczna niskiego i średniego napięcia (eN),
- sieć telekomunikacyjna (tA),

Dane o urządzeniach uzbrojenia terenu uzyskano w wyniku analizy treści map. Istniejące urządzenia uzbrojenia terenu są namierzone na planach sytuacyjno wysokościowych.

2. Przyjęte rozwiązania techniczne

2.1. Opis projektowanego rozwiązania

odcinek trasy projektowanej kanalizacji deszczowej z rur PVC Dn400x11,7 SDR34 SN8 (dł. 624 m) planuje się rozpocząć w 0+011 km, a zakończyć w 0+645 km projektowanej drogi zgodnie z projektem branży drogowej. Odprowadzenie wód opadowych lub roztopowych realizuje się poprzez połączenie projektowanego kolektora wykonując szczelne przejście na istniejącym przepuszcie Dn500 połączonym z odbiornikiem. Proj. rzędna dna włączenia proj. kanalizacji deszczowej do istn. przepustu: 126.39 m n.p.m.

Drugi odcinek trasy projektowanej kanalizacji deszczowej z rur PVC DN500x14,6 SDR34 SN8 (dł. 836 m) planuje się rozpocząć w 1+653 km, a zakończyć w 2+472 km projektowanej drogi zgodnie z projektem branży drogowej. Odprowadzenie wód opadowych lub roztopowych realizuje się poprzez projektowane urządzenie wodne tj. prefabrykowany wylot z otworem dla rury Dn 500 do odbiornika zlokalizowanego na dz. nr ew.: 36, obręb: 0020, jedn. ew.: 041811_5. Wylot zakończyć kratą stalową mocowaną kotwami rozporowymi na płycie wylotu. Skarpę rowu w miejscu prefabrykowanego wylotu umocnić kamieniem brukowcowym. Proj. rzędna dna wylotu proj. kanalizacji deszczowej do odbiornika: 105.90 m n.p.m.

Odwodnienie nawierzchni drogi osiągnięto poprzez ukształtowanie spadków poprzecznych i podłużnych nawierzchni w kierunku projektowanych wpustów deszczowych zlokalizowanych zgodnie ze spadkami nawierzchni.

Planuje się wykonać betonowe studnie rewizyjne Dn 1200 oraz żeliwne wpusty jezdniowe uliczne z osadnikiem o głębokości 0,5m. Wpusty deszczowe zostaną podłączone do studni rewizyjnych za pomocą przykanalików z rur Dn 160x4,7 PVC SDR34 SN8.

Wszystkie urządzenia naziemne tj. zasuw, hydranty, studnie sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej oraz studnie sieci kanalizacji teletechnicznej należy wyregulować wysokościowo w odniesieniu do rzędnych projektowanych terenu.

2.2.Studnie rewizyjne

Na trasie projektowanej sieci kanalizacji deszczowej projektuje się studnie żelbetowe rewizyjne Dn 1200 mm (43 szt.). Studnie należy wykonać z prefabrykatów żelbetowych z betonu spełniającego wymagania:

- klasy min. C35/45 (B45),
- wodoszczelność W8,
- mrozoodporność F=150,
- nasiąkliwość poniżej 5%.

Studnie wykonać zgodnie z normą obowiązującą normą PN-EN 1917.

Projektowaną studnię Ø1200 mm należy wykonać z:

- włazu klasy D400 z żeliwa szarego z rygłem lub zamkiem,
- płyta pokrywowa żelbetowa Ø1900/600 mm,
- pierścienia odciążającego Ø1840/1440 mm,

- kręgów prefabrykowanych komory roboczej $\varnothing 1200$ mm,
- betonowej kinety ściekowej klasy B-20,
- podstawy studni z betonu klasy C40/50 (B45),
- warstwy wyrównawczej z betonu klasy C16/20.

Dno studni powinno być wyposażone w przejścia szczelne. Elementy studni należy łączyć za pomocą systemowych uszczeltek gumowych. W przypadku konieczności wykonania otworu włączeniowego na wysokości połączenia prefabrykatów lub ewentualnie skrócenia kręgu na budowie, do podłączenia płyty nastudziennej z kręgiem dopuszcza się stosowanie zaprawy klejowej wodoszczelnej. Ściany komory wykonanej z kręgów prefabrykowanych wewnątrz studni powinny być gładkie i nietynkowane. Zewnętrzna powierzchnia kręgów powinna zostać zabezpieczona powłoką przeciwwilgociową z podwójnej warstwy abizolu R+P.

Przejście przewodu przez ściany studzienek należy uszczelniać w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i ekstrasfiltrację ścieków deszczowych do gruntu używając do tego celu wklejanych tulei szczelnych (z uszczelką gumową) lub dopasowanych do średnicy otworu systemowych gumowych uszczeltek, osadzanych w otworze wykonanym wiertnicą.

Warstwę wyrównawczą należy wykonać na z betonu klasy C16/20 (B20). Kinetą w dolnej części, do wysokości połowy średnicy kanału, powinna mieć przekrój porzeczny zgodny z przekrojem kanału kanalizacji deszczowej, a w górnej części – ściany pionowe o wysokości równej co najmniej 0,25 średnicy kanału.

Niweleta dna kinety i spadek podłużny powinny być dostosowane do niwelety kanału przed i za studnią. Spadek spocznika powinien wynosić 5,0% w kierunku wnętrza studni. Włazy kanałowe powinny mieć średnicę nie mniejszą niż $\varnothing 600$ mm. Odległość krawędzi otworu od wewnętrznej powierzchni ściany komory roboczej, mierzona w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez osie wjazdu i komory powinna wynosić 10,0 cm.

Studnię należy wyposażyć w płyty na pierścieniu odciążającym oraz we włazy typu ciężkiego, klasy D400 z wypełnieniem betonowym. Gniazdo dla oparcia pokrywy powinno mieć minimum 5,0 cm, a pobocznica gniazda powinna być prosta. Poziom górnej powierzchni wjazdu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nią. Wewnątrz studni na ścianach zamontować stopnie wjazdowe żeliwne naprzemiennie w odstępach co 30 cm.

2.3. Wpusty

W celu odprowadzenia wód opadowych lub roztopowych do projektowanej sieci kanalizacji deszczowej oraz istniejącej kanalizacji deszczowej wykorzystując przykanaliki projektuje się wpusty uliczne jezdniowe Dn 500 mm z osadnikiem o głębokości 0,5 m będą (42szt.). Projektowane wpusty należy wykonać z:

- wpustu z żeliwa szarego, klasy D-400 z kratą przykręcaną za pomocą śruby nierdzewnej, o wymiarach 620x420 mm,
- pierścieni utrzymujących betonowych Ø390/840 mm,
- pierścieni odcciążających betonowych Ø600/840 mm,
- prefabrykowanych kręgów pośrednich Ø500 mm,
- betonowych elementów dennych wpustu 500x800 mm.

Elementy studzienek wykonać z betonu klasy min. C40/50. Schemat montażu poszczególnych elementów tworzących studnie przedstawiono w części rysunkowej. Studnie wykonać zgodnie z normą PN-EN 1917. Ściany zewnętrzne studzienek wpustów należy zabezpieczyć powłoką przeciwwilgociową z podwójnej warstwy abizolu. Rzędne posadowienia studzienek deszczowych należy dostosować do rzędnych projektowanych wpustów żeliwnych zawartych w części rysunkowej. Przejście przykanalików Ø160 mm przez ściany studni należy wykonać jako szczelne elastyczne systemowe przejścia z PVC uszczelniane uszczelką gumową. Celem zapewnienia wymaganego podczyszczenia odprowadzanych wód opadowych lub roztopowych w każdym wpuscie zastosowano osadnik 0,5 m.

2.4. Podłączenia kanalizacyjne

Tab.1. Zestawienie przykanalików

Lp.	Połączenie między	Długość [m]	Średnica [mm]	Materiał rury
1.	D1-Wp1	4,42	160	PVC SDR34 SN8
2.	D2-Wp2	4,67	160	PVC SDR34 SN8
3.	D3-Wp3	4,67	160	PVC SDR34 SN8
4.	D4-Wp4	4,73	160	PVC SDR34 SN8
5.	D5-Wp5	4,49	160	PVC SDR34 SN8
6.	D6-Wp6	4,45	160	PVC SDR34 SN8
7.	D7-Wp7	4,50	160	PVC SDR34 SN8
8.	D8-Wp8	4,43	160	PVC SDR34 SN8
9.	D9-Wp9	4,36	160	PVC SDR34 SN8
10.	D10-Wp10	4,61	160	PVC SDR34 SN8
11.	D11-Wp11	4,56	160	PVC SDR34 SN8

12.	D12-Wp12	4,54	160	PVC SDR34 SN8
13.	D13-Wp13	4,52	160	PVC SDR34 SN8
14.	D14-Wp14	4,54	160	PVC SDR34 SN8
15.	D15-Wp15	4,49	160	PVC SDR34 SN8
16.	D16-Wp16	4,58	160	PVC SDR34 SN8
17.	D17-Wp17	4,61	160	PVC SDR34 SN8
18.	D18-Wp18	4,55	160	PVC SDR34 SN8
19.	D19-Wp19	4,49	160	PVC SDR34 SN8
20.	D20-Wp20	4,48	160	PVC SDR34 SN8
21.	D21-Wp21	4,35	160	PVC SDR34 SN8
22.	D22-Wp22	4,48	160	PVC SDR34 SN8
23.	D23-Wp23	4,39	160	PVC SDR34 SN8
24.	D24-Wp24	4,17	160	PVC SDR34 SN8
25.	D25-Wp25	4,29	160	PVC SDR34 SN8
26.	D26-Wp26	4,12	160	PVC SDR34 SN8
27.	D27-Wp27	4,27	160	PVC SDR34 SN8
28.	D28-Wp28	4,44	160	PVC SDR34 SN8
29.	D29-Wp29	4,39	160	PVC SDR34 SN8
30.	D30-Wp30	4,04	160	PVC SDR34 SN8
31.	D31-Wp31	4,37	160	PVC SDR34 SN8
32.	D32-Wp32	4,35	160	PVC SDR34 SN8
33.	D33-Wp33	4,35	160	PVC SDR34 SN8
34.	D34-Wp34	4,92	160	PVC SDR34 SN8
35.	D35-Wp35	4,55	160	PVC SDR34 SN8
36.	D36-Wp36	4,57	160	PVC SDR34 SN8
37.	D37-Wp37	4,54	160	PVC SDR34 SN8
38.	D38-Wp38	4,50	160	PVC SDR34 SN8
39.	D39-Wp39	4,27	160	PVC SDR34 SN8
40.	D40-Wp40	5,02	160	PVC SDR34 SN8
41.	D41-Wp41	4,25	160	PVC SDR34 SN8
42.	D42-Wp42	4,77	160	PVC SDR34 SN8
SUMA:		188,09		

2.5. Rów kryty

W celu zachowania ciągłości odwodnienia przedmiotowego terenu na dz. nr ew.: 160, obręb: 0020, jedn. ew.: 041811_5 projektuje się rów kryty Dn500x14,6 PVC-U SDR34 SN8 (dł. 6,76 m) połączony z przepustem zlokalizowanym na dz. nr ew.: 159, obręb: 0020, jedn. ew.: 041811_5 poprzez projektowaną studnię żelbetową rewizyjną (oznaczoną jako D1.1).

Proj. rzędna dna początku rowu krytego (w proj. studni rewizyjnej): 119.80 m n.p.m.

Proj. rzędna dna końca rowu krytego: 119.5 m n.p.m.

2.6. Zalecenia wykonawcze robót kanalizacyjnych

Kierunek wykonywania kanałów kanalizacji deszczowej i przykanalików powinien zawsze być zgodny z kierunkiem określonym w zasadach sztuki budowlanej (w górę od odbiornika). Rozwiązanie takie zapewni prawidłowy spadek kanałów i właściwe odwodnienie prowadzonych prac. Inną kolejność prowadzenia robót Wykonawca może przyjąć na koszt i ryzyko własne. Projektowana kanalizacja deszczowa będzie wykonywana w wykopach o ścianach pionowych. Dno wykopu należy utrzymać w stanie trwale odwodnionym. W tym celu gdy zajdzie potrzeba należy odwodnić wykopy przy użyciu igłofiltrów. Poziom wód gruntowych na działkach sąsiednich, nie wchodzących w obszar pasa drogowego, nie ulegnie zmianom w związku z zastosowaniem igłofiltrów. Roboty ziemne i montażowe prowadzić z zachowaniem aktualnie obowiązujących przepisów BHP.

2.7. Zbliżenia z istniejącym uzbrojeniem

Z uwagi na liczne zbliżenia przed przystąpieniem do robót należy wykonać przekopy kontrolne oraz pomiary geodezyjne rzędnych w miejscach zbliżeń. Zwraca się uwagę na mogące wystąpić rozbieżności w lokalizacji naniesionego w niniejszym projekcie uzbrojenia ze stanem rzeczywistym, a także na istnienie w terenie uzbrojenia nie zinwentaryzowanego geodezyjnie. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić nie uszkadzając i udostępniając dopływ danego przewodu. Odsłonięte podczas wykonywania wykopu kable energetyczne, telekomunikacyjne oraz sieci gazowe należy odpowiednio zabezpieczyć rurami osłonowymi dwudzielnymi według zaleceń gestorów. Roboty w obrębie skrzyżowań i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia wykonywać sposobem ręcznym z należytą ostrożnością pod nadzorem użytkownika danego uzbrojenia.

2.8. Zabezpieczenia antykorozyjne

Zaprojektowane rury PVC nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego, zaś elementy betonowe i żelbetowe po oczyszczeniu należy dwukrotnie zagruntować. Po wyschnięciu (ok. 24 h) należy nałożyć podwójną powłokę z abizolu R+P.

2.9. Próby szczelności

Złącza kanałów należy pozostawić odsłonięte do momentu przeprowadzenia próby szczelności na infiltrację i ektrafiltrację zgodnie z PN-EN 1610. Przeprowadzanie próby szczelności powinno być wykonywane osobno dla przewodów kanalizacyjnych PVC, osobno dla studni wykonanych z prefabrykatów betonowych/żelbetowych i trwać 15 min. Wszystkie otwory badanego przewodu z przykanalikami muszą być na czas próby zabezpieczone i zakorkowane. Połączenia kielichowe w czasie próby muszą być zabezpieczone przed rozłączeniem. Badany przewód kanalizacji deszczowej przed wykonywaną próbą szczelności powinien przez godzinę pozostać całkowicie napełniony. Na złączach kielichowych nie mogą pojawiać się krople wody. Jeśli dopełniana ilość wody w rurociągu w czasie trwania próby szczelności nie wynosi więcej niż $0,02 \text{ dm}^3/\text{m}^2$, to rurociąg uważa się za szczelny i można przystąpić do prac związanych z jego zasypywaniem.

2.10. Warunki gruntowo-wodne

W razie stwierdzenia konieczności wymiany gruntu należy doprowadzić grunt do nośności G1.

3. Wykonawstwo robót

3.1. Prace geodezyjne

Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem i realizacją projektowanej sieci obejmują:

- wyznaczenie i stabilizację w terenie (w nawiązaniu do stałej osnowy geodezyjnej) roboczej osnowy realizacyjnej dostosowanej do kształtu oraz elementów sieci,
- wyznaczenie, w oparciu o roboczą osnowę realizacyjną, elementów geometrycznych kolektora takich jak osie obrisy, krawędzie, załamania itp.,
- wyznaczanie na terenie budowy lub w bezpośrednim jej sąsiedztwie odpowiedniej ilości reperów wysokościowych, przy czym punkty te powinny być dowiązane do geodezyjnej osnowy wysokościowej obowiązującej na tym terenie,
- wyznaczenie i kontrolę w czasie realizacji wymaganych nachyleń skarp, spadków itp.,
- wyznaczenie oraz kontrolę w czasie realizacji budowy (lub poszczególnych jej etapów) pomiarów inwentaryzacyjnych urządzeń i elementów zakończonych oraz sporządzanie planów sytuacyjno-wysokościowych budowli i ich aktualizację. Pomiary inwentaryzacyjne wykonać przed zakryciem urządzeń i elementów sieci.

3.2. Roboty przygotowawcze i zabezpieczające

Roboty przygotowawcze w ramach niniejszego projektu wykonawczego obejmują:

- zorganizowanie placu budowy z uwzględnieniem budynków, pomieszczeń administracyjnych, socjalno-bytowych, magazynowych, placów składowych oraz transportu wewnętrznego,
- zabezpieczenia placu budowy (mostki dla pieszych oraz tymczasowe przejazdy),
- tyczenie trasy rurociągu i oznaczenie lokalizacji obiektów i uzbrojenia terenu,
- rozbiórkę odcinka nawierzchni z płyt betonowych oraz odcinka nawierzchni bitumicznej w obszarze zgodnym z zakresem projektu branży drogowej i lokalizacją projektowanej kanalizacji deszczowej.

3.3. Roboty ziemne

Do robót ziemnych należy przystąpić po wytyczeniu trasy sieci kanalizacji deszczowej oraz przewidzianych przyłączy, a także po wykonaniu przekopów kontrolnych celem ustalenia lokalizacji i posadowienia istniejącego uzbrojenia. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999 oraz z zasadami BHP. Wykopy należy zabezpieczyć przed wodami odpadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi, a także zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich.

Wykopy realizować od najniższego punktu kolektorów, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po ich dnie. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości minimum 1,0 m dla komunikacji. Wykopy wykonywać sprzętem mechanicznym, natomiast w pobliżu istniejącego czynnego uzbrojenia podziemnego wykopy realizować ręcznie. Wykop realizować jako wąsko-przestrzenny, szalowany o szerokości w świetle do ok. 1,20 m. Typ szalunków dostosować do warunków gruntowo-wodnych i głębokości wykopów. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami do wykopu nie powinna przekraczać 20,0m. Wchodzenie i wychodzenie z wykopu po rozporach jest zabronione. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację postępowania robót.

Układając kolektor należy pamiętać, aby rury miały jednakowe podparcie na całej swojej długości oraz nie przesuwaly się podczas obsypywania i ubijania wskutek przesunięcia w górę lub nacisków sprzętu budowlanego. Ponadto należy przewidzieć wykonanie w gruncie zagłębień pod kielichy rur. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem na poziomie wyższym od projektowanych rzędnych o około 0,15 m. Pogłębienie wykopu realizować bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej lub elementów dennych studzienek lub rurociągu. Przed ułożeniem kanałów wykonać zagęszczoną podsypkę piaskową grubości 0,15m i kącie opasania kanału 120°.

3.4. Roboty montażowe

Roboty montażowe należy wykonywać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II oraz Instrukcjami projektowania i montażu rur z PVC. Grunt pod studnią należy odpowiednio zagęścić do wskaźnika zagęszczenia min. 0,97. Następnie wykonać fundament pod podstawę – płytę fundamentową z betonu klasy C16/20 (B20).

Na fundamencie należy wykonać podstawę z cegły kanalizacyjnej na zaprawie wodoszczelnej. Przejście pomiędzy rurą a ścianą uszczelnić zaprawą polimerową. Pod kanałem i wokół wykonać dno i spocznik z betonu C20/25 (B25) lub C16/20 (B20) do wysokości 1/2 rury. Na ścianie dna studni z cegły kanalizacyjnej wykonać komorę z pierścieni żelbetowych.

Wodoszczelność i nasiąkliwość jak wyżej zapewnić poprzez zastosowanie izolacji ścian, fundamentów, kinet, spoczników. Każde złącze wykonywać z zastosowaniem uszczelki gumowej fabrycznej, a rurę wprowadzić do kielicha bosym końcem „do oporu”. Każdorazowo należy dokonać sprawdzenia prawidłowego przylegania uszczelki do rury na całym jej obwodzie. Podłoże powinno być podłużnie wyprofilowane, tak aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni i zgodnie ze spadkiem wyznaczonym na danym odcinku na przynależnych profilach. Do robót montażowych przystąpić po starannym ręcznym przygotowaniu podłoża. Przewody PVC należy układać w obsypce piaskowej, z pospółki żwirowo-piaskowej dobrze uziarnionej zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia min. 0,97, o grubości łącznej:

- 30,0 cm podsypki,
- średnica zewnętrzna przykanalików,
- 30,0 cm obsypki ponad górną tworzącą przewodu.

Zasyp przykanalików należy przeprowadzić w trzech etapach:

- I etap – wykonanie warstwy ochronnej (podsypka i obsypka) z wyłączeniem odcinków na złączach,
- II etap – po próbie szczelności złącz rur należy wykonać warstwę ochronną w miejscach złączy,
- III etap – zasyp wykopu gruntem dowiezionym, warstwami 20 cm z jednoczesnym zagęszczaniem i ewentualną rozbiórką umocnienia ścian wykopu i rozpór.

Zaleca się stosowanie sprzętu, który może jednocześnie zagęszczać po obu stronach przewodu. Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości co najmniej 10,0 cm od rury. Niedopuszczalne jest zrzucanie mas ziemi z samochodu bezpośrednio na rury. W celu uzyskania odpowiedniego zagęszczenia obsypki kolejne jej warstwy należy układać i zagęszczać po uprzednim podciągnięciu przydennej strefy grodziec stalowych pełniących rolę obudowy ścian wykopu.

W przypadku wystąpienia podczas prac wód w wykopach, należy wykopy odwadniać np. poprzez zastosowanie igłofiltrów lub odpompowywać wodę pompą przeznaczoną do odwadniania wykopów. Miejsca gdzie natrafiono na wody gruntowe oraz ich przewidywany poziom, szczegółowo pokazano w dokumentacji geotechnicznej, załączonej do dokumentacji projektowej.

W ramach prowadzonych prac montażowych należy dokonać regulacji wysokościowej istniejących studni kanalizacji deszczowej i sanitarnej, zasuw oraz hydrantów znajdujących się w obrębie pasa drogowego projektowanej drogi.

3.5. Zasypywanie wykopów

Po ułożeniu rurociągu należy wykonać obsypkę i zasypkę piaskową o grubości 0,3m nad rurociągiem, zagęszczając poszczególne warstwy. W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia namulów, torfów, kurzawki (gr. organicznych i niebudowlanych) należy dokonać wymiany gruntu na pełnej głębokości ich występowania na piasek. Aby uniknąć osiadania gruntu pod planowanymi bądź istniejącymi drogami i chodnikami grunt po przekopach należy zagęścić do 99% zmodyfikowanej wartości Proctora. W terenach zielonych wykopy muszą być zagęszczone do normatywnego stopnia zagęszczenia.

Należy zwrócić szczególną uwagę, aby rura miała wystarczające oparcie po bokach, co pozwoli jej wytrzymać duże naciski z góry. Warstwy wypełnienia z każdej strony rury o grubości 0,15-0,30 m należy utwardzić za pomocą mechanicznej zagęszczarki wibrującej.

Mechaniczne zagęszczanie nad rurami można rozpocząć dopiero wtedy, gdy nad jej wierzchem znajduje się przynajmniej 0,3 m pospółki. Po wykonaniu sieci kanalizacji deszczowej nawierzchnię drogową należy odtworzyć zgodnie z projektem branży drogowej.

4. Obliczenia

4.1. Obliczenia zlewni

Maksymalny przepływ Q obliczono ze wzoru:

$$Q = F \cdot \psi \cdot q$$

gdzie:

q – miarodajne natężenie deszczu [$\text{dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$],

F – powierzchnia cząstkowa zlewni [ha],

ψ – współczynnik spływu dla zlewni,

Wartość współczynnika spływu dla zlewni o różnych współczynnikach przyjmuje się jako średnią ważoną według wzoru:

$$\psi = \frac{\sum F_i \cdot \psi_i}{F}$$

gdzie:

F_i – powierzchnia i -tej zlewni cząstkowej o jednorodnej wartości współczynnika spływu,

ψ_i – współczynnik spływu dla i -tej powierzchni składowej.

Miarodajne natężenie deszczu obliczono ze wzoru:

$$q = \frac{A}{t^{0,67}}$$

gdzie:

A – współczynnik liczbowy charakteryzujący warunki hydrologiczne obszaru oraz przyjęty przez projektującego okres jednokrotnego przekroczenia deszczu o danym natężeniu,

t – czas trwania deszczu [min].

$$A = 6,631 \cdot \sqrt[3]{H^2 \cdot C}$$

gdzie:

H – wysokość opadu normalnego, średni opad z wielolecia [mm] - przyjęto 600 mm

C – częstotliwość występowania deszczu [lata] - przyjęto 2

Miarodajny czas trwania deszczu obliczono ze wzoru:

$$t_{dm} = t_p + t_r + t_k \text{ [min]}$$

gdzie:

t_p – czas przepływu ścieków przez kanał, liczony od początku sieci jako najwyższa suma czasów przepływu na odcinkach poprzedzających węzeł obliczeniowy, $t_p = \frac{L}{60v}$

t_r – czas retencji kanałowej, wypełnienie się kanału od wysokości "0" do wysokości wypełnienia obliczeniowego, $t_r = 0,2t_p$

t_k – czas koncentracji terenowej, zwilżenie powierzchni, wypełnienie nierówności terenu i dopływ po powierzchni do kanału przez wpust - przyjęto 5 min.

$$t_{dm} = \frac{L}{60v} + 0,2 \cdot \frac{L}{60v} + t_k = 1,2 \cdot \frac{L}{60v} + t_k$$

gdzie:

L_i – długość rozpatrywanego odcinka między punktami węzłowymi,

v_i – prędkość średnia w kanale, zależnie od spadku kanału przyjmowano 0,9 m/s.

zatem:

$$t_{dm} = 1,2 \cdot \sum t_p + t_k$$

Minimalny czas trwania deszczu miarodajnego (niezależnie od spadków terenu i stopnia uszczelnienia zlewni) wynosi:

$$t_{dm \min} = 10 \text{ min}$$

4.2. Obliczenia hydrauliczne sieci

Średnicę kanału obliczono ze wzoru:

$$d = \left(\frac{4Q \cdot 4^{\frac{2}{3}} \cdot n}{\pi \cdot i^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

gdzie:

n – szorstkość kanału

i – przyjęty spadek kanału

Wielkość kąta α obliczono ze wzoru:

$$\alpha = 4 \arcsin \sqrt{\frac{h}{d}}$$

gdzie:

h – wysokość napełnienia kanału, przyjęto 0,5

d – średnica wewnętrzna przewodu

Obwód zwilżony U obliczono ze wzoru:

$$U = \frac{\alpha}{360} \cdot \pi \cdot d$$

gdzie:

α – kąt wewnętrzny

d – średnica wewnętrzna przewodu

Powierzchnie czynną F_{cz} obliczono ze wzoru:

$$F_{cz} = \frac{\alpha}{360} \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} + \left(h - \frac{d}{2} \right) \cdot \sqrt{h \cdot (d - h)}$$

gdzie:

α – kąt wewnętrzny

h – wysokość napełnienia kanału

d – średnica wewnętrzna przewodu

Promień hydrauliczny obliczono ze wzoru:

$$Rh = \frac{F_{cz}}{U}$$

gdzie:

F_{cz} – powierzchnia czynna

U – obwód zwilżony

Prędkość przepływu obliczono według wzoru Maninga:

$$v = \frac{1}{n} \cdot Rh^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

gdzie:

n – szorstkość kanału, przyjęto 0,01

Rh – promień hydrauliczny

i – spadek kanału

Przepływ Q obliczono ze wzoru:

$$Q = V \cdot F_{cz}$$

gdzie:

V – prędkość przepływu

F_{cz} – powierzchnia czynna

5. Uwagi końcowe

- Opracowanie niniejsze nie narusza w żadnym stopniu środowiska naturalnego, zieleni trwałej i istniejącego drzewostanu wraz z systemami korzeniowymi,
- Wytyczenia trasy sieci kanalizacji deszczowej, dokona uprawniona jednostka geodezyjna z zachowaniem bezpiecznych odległości od istniejącego uzbrojenia podziemnego,
- Przy realizacji robót montażowych należy przestrzegać wymogów określonych w: „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” wydanymi przez COBRTI INSTAL,
- O terminie rozpoczęcia oraz zakończenia robót należy, z co najmniej 5-cio dniowym wyprzedzeniem, powiadomić pisemnie Inwestora,
- Przed przystąpieniem do robót należy zawiadomić użytkowników istniejącego uzbrojenia podziemnego i właścicieli gruntów o terminie rozpoczęcia robót.
- W trakcie robót należy przewidzieć regulację wysokościową istniejących urządzeń,
- Wykonać przejścia i przejazdy dla ruchu pieszego i kołowego zgodnie z BHP,
- Odsłonięte w czasie prowadzenia robót istniejące urządzenia podziemne zabezpieczyć przed uszkodzeniem oraz zawiadomić Firmy, które te urządzenia eksploatują,
- W trakcie korytowania ulicy, należy powiadomić odpowiednią jednostkę i umożliwić przeprowadzenie inspekcji istniejącej sieci kanalizacyjnej oraz dokonania oceny stanu technicznego istniejącego uzbrojenia,
- Teren budowy należy właściwie oznakować, wykopy zabezpieczyć wzdłuż i od czoła. Z chwilą zapadnięcia zmroku - wykopy oświetlić,
- Wykonane odcinki przykanalików przed zasypaniem zgłosić do zinwentaryzowania służbie geodezyjnej, a następnie do odbioru technicznego przez Inspektora Nadzoru.
- Zmiany w stosunku do dokumentacji technicznej wynikające z technologii robót lub nieznanymi w czasie projektowania warunków miejscowych, będą uzgodnione bezpośrednio w czasie prowadzenia robót z Projektantem i Inspektorem Nadzoru.
- Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą mieć aktualne certyfikaty oraz aprobaty techniczne,
- Teren po zakończeniu robót należy doprowadzić do stanu pierwotnego.
- Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z postanowieniami zawartymi w uzgodnieniach, normach przedmiotowych i „Warunkach Technicznych

Wykonywania i Odbioru Robót Budowlanych. Roboty ziemne”,

- Przed rozpoczęciem wykonywania robót budowlano-montażowych należy zapoznać się z uwagami zaleceniami jednostek uzgadniających Projekt Budowlany,
- Przebudowaną studnię teletechniczną należy zgłosić w stanie odkrytym do zinwentaryzowania służbie geodezyjnej oraz do odbioru technicznego.

Wykaz rysunków:

- 1.1. Plan orientacyjny (Skala 1:5 000)
- 1.2. Projekt zagospodarowania terenu (Skala 1:500)
- 1.3. Projekt zagospodarowania terenu (Skala 1:500)
- 1.4. Projekt zagospodarowania terenu (Skala 1:500)
- 1.5. Projekt zagospodarowania terenu (Skala 1:500)
- 2.1. Profil podłużny kanalizacji deszczowej węzeł D1-D13 (Skala 1:50/1:500)
- 2.2. Profil podłużny kanalizacji deszczowej węzeł D13-D18 (Skala 1:50/1:500)
- 2.3. Profil podłużny kanalizacji deszczowej węzeł D19-D129 (Skala 1:50/1:500)
- 2.4. Profil podłużny kanalizacji deszczowej węzeł D29-D35 (Skala 1:50/1:500)
- 2.5. Profil podłużny kanalizacji deszczowej węzeł D35-D43 (Skala 1:50/1:500)
- 2.6. Profil podłużny przykanalików kanalizacji deszczowej (Skala 1:50/1:500)
- 2.7. Profil podłużny przykanalików kanalizacji deszczowej (Skala 1:50/1:500)
- 2.8. Profil podłużny przykanalików kanalizacji deszczowej (Skala 1:50/1:500)
- 2.9. Profil podłużny przykanalików kanalizacji deszczowej (Skala 1:50/1:500)
- 2.10. Profil podłużny przykanalików kanalizacji deszczowej (Skala 1:50/1:500)
- 2.11. Profil podłużny przykanalików kanalizacji deszczowej (Skala 1:50/1:500)
- 2.12. Profil podłużny przykanalików kanalizacji deszczowej (Skala 1:50/1:500)
- 2.13. Profil podłużny przykanalików kanalizacji deszczowej (Skala 1:50/1:500)
- 2.14. Profil podłużny istn. przepustu wraz z proj. rowem krytym (Skala 1:50/1:500)
- 3.1. Szczegół studni Ø1200 (Skala 1:20)
- 3.2. Szczegół wpustu jezdniowego z osadnikiem (Skala 1:20)
- 3.3. Przekrój podłużny wylotu do odbiornika (Skala 1:20)
- 3.4. Widok od czoła wylotu do odbiornika (Skala 1:20)
- 3.5. Przekrój projektowanego rowu krytego (Skala 1:20)