

SPIS TREŚCI

1. Inwestor	4
2. Podstawa opracowania	4
3. Przedmiot i zakres opracowania	4
4. Dane ogólne – stan istniejący	4
5. Lokalizacja inwestycji	5
6. Warunki geotechniczne	5
7. Zakres rzeczowy inwestycji	5
8. Rozwiązania techniczne	6
9. Sposób zagospodarowania i usuwania osadów wytrąconych z osadników i części osadowej separatora	13
10. Usuwanie i utylizacja związków ropopochodnych	14
11. Sposób postępowania w przypadku rozruchu, zatrzymania działalności bądź wystąpienia awarii	14
12. Zakres i częstotliwość wykonywania analiz pobieranej wody opadowej	14
13. Wykopy i sposób ułożenia przewodów	14
14. Projektowane odwodnienie wykopów	16
15. Skrzyżowanie kanałów z innymi przewodami	16
16. Uwagi końcowe	17

RYSUNKI

- | | |
|---|------------------------|
| 1. Plan orientacyjny, skala 1:10 000 | Rys. nr 1 |
| 2. Projekt zagospodarowania terenu, skala 1:500 | Rys. nr 2.1-2.5 |
| 3. Profile podłużne kanalizacji deszczowej, skala 1:100/500 | Rys. nr 3.1-3.8 |
| 4. Rysunek studni betonowej Ø1200, skala 1:25 | Rys. nr 4.1 |
| 5. Rysunek studni betonowej Ø1000, skala 1:25 | Rys. nr 5.1 |
| 6. Rysunek wpustu deszczowego Ø500, skala 1:25 | Rys. nr 6.1 |
| 7. Rysunki separatorów ropopochodnych | Rys. nr 7.1-7.3 |
| 8. Rysunki wylotów do rowu | Rys. nr 8.1-8.2 |

ZAŁĄCZNIKI

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. Zestawienie studni kanalizacyjnych Ø1200 | Załącznik nr 1 |
| 2. Zestawienie studni kanalizacyjnych Ø1000 | Załącznik nr 2 |
| 3. Zestawienie wpustów deszczowych Ø500 | Załącznik nr 3 |
| 4. Obliczenia wytrzymałościowe rur elastycznych układanych w gruncie | Załącznik nr 4 |

OPIS TECHNICZNY
do projektu wykonawczego
„Rozbudowy drogi wojewódzkiej nr 276 w miejscowości
Radnica od km 6+200 do km 9+500” – kanalizacja deszczowa

1. Inwestor

Inwestorem jest Zarząd Województwa Lubuskiego w Zielonej Górze, ul. Podgórna 7, 65-057 Zielona Góra.

2. Podstawa opracowania

- umowa zawarta pomiędzy Zarządem Dróg Wojewódzkich w Zielonej Górze a firmą „Promost” Sp. Z o.o. w Zielonej Górze,
- aktualna matryca planu sytuacyjno-wysokościowego terenu projektowanej inwestycji w skali 1:500,
- wizje lokalne w terenie oraz ustalenia z właściwymi instytucjami i właścicielami gruntów,
- opinia geologiczna,
- ustalenia pomiędzy inwestorem a firmą Promost,
- literatura fachowa.

3. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy odprowadzenie wód opadowych i roztopowych z przebudowywanej drogi wojewódzkiej nr 276 w m. Radnica poprzez projektowany system kanalizacji deszczowej do cieków melioracyjnych zlokalizowanych na działkach nr 564, 577, 598.

Projekt kanalizacji deszczowej jest integralną częścią projektu „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 276 w miejscowości Radnica od km 6+200 do km 9+500”.

4. Dane ogólne – stan istniejący

Miejscowość Radnica położona jest w środkowej części województwa lubuskiego, w powiecie krośnieńskim, w gminie Krosno Odrzańskie. Radnica jest jednym z 19 sołectwa wchodzących w skład gminy. Zlokalizowana jest przy drodze wojewódzkiej nr 276 relacji Krosno Odrzańskie – Świebodzin.

W chwili obecnej droga ta jest w złym stanie technicznym, występują liczne spękania podłużne i poprzeczne, ubytki i wykruszenia materiału bitumicznego, odkształcenia i deformacje w postaci kolein. Taka sytuacja powoduje duże zagrożenia i utrudnienia dla kierowców oraz wpływa

negatywnie na płynność ruchu. W związku z rozbudową drogi projektowana jest kanalizacja deszczowa, która zbiera wody opadowe i roztopowe z drogi.

5. Lokalizacja inwestycji

Projektowana kanalizacja deszczowa przebiega przez grunt będący własnością Skarbu Państwa, Województwa Lubuskiego, Zarząd Dróg Wojewódzkich i Gminy Krosno Odrzańskie.

Przebieg projektowanej kanalizacji deszczowej przedstawiono graficznie, na planie orientacyjnym w skali 1 : 10 000 – rys. nr 1 oraz na projekcie zagospodarowania terenu w skali 1: 500 – rys. nr 2.1 – 2.6.

6. Warunki geotechniczne

Na potrzeby niniejszego opracowania wykonano dwanaście odwiertów w poboczu drogi, w których stwierdzono występowanie w podłożu piasków średnich, piasków drobnych o zróżnicowanych parametrach. Od km 6+450 do km 8+700 stwierdzono występowanie wody gruntowej na głębokości 1,75-3,0 m p.p.t.

7. Zakres rzeczowy inwestycji

Poniżej zestawiono długości kanałów deszczowych:

L.DZ.	ELEMENT	ŚREDNICA [mm]	DŁUGOŚĆ [m]	IŁOŚĆ [szt]
1.	Kanał deszczowy KD-1	315 PVC	103,50	-
		315 PP	179,00	-
		200 PVC	5,50	-
		200 PP	8,00	-
	Wpust uliczny	500	-	5
	Studnie betonowe	1000	-	11
2.	Kanał deszczowy KD-1.1	250 PVC	153,00	-
		200 PVC	2,00	-
		200 PP	6,00	-
	Wpust uliczny	500	-	2
	Studnie betonowe	1000	-	6
3.	Kanał deszczowy KD-2	315 PVC	122,00	-
		315 PP	178,00	-
		200PVC	5,50	-
		200 PP	7,50	-
	Wpust uliczny	500	-	5
	Studnie betonowe	1000	-	11
4.	Kanał deszczowy KD-2.1	315 PVC	92,00	-
		200 PVC	7,50	-
	Wpust uliczny	500	-	3
	Studnie betonowe	1000	-	4

5.	Kanał deszczowy KD-3	400 PP	690,00	-
		200 PP	41,00	-
	Wpust uliczny	500	-	12
	Studnie betonowe	1200	-	24

Poniżej przedstawiono zakres rzeczowy kanalizacji deszczowej:

- łączna długość kanałów deszczowych SN8 X-Stream Ø 400 PP
– **1 = 690,00 m**
- łączna długość kanałów deszczowych Ø 315 PVC
– **1 = 317,50m**
- łączna długość kanałów deszczowych SN8 X-Stream Ø 315 PP
– **1 = 357,00 m**
- łączna długość kanałów deszczowych Ø 250 PVC
– **1 = 153,00m**
- łączna długość przykanalików deszczowych Ø 200PVC
– **1 = 20,50 m**
- łączna długość przykanalików deszczowych SN8 X-Stream Ø 200 PP
– **1 = 62,50 m**
- ilość wpustów krawężnikowo-jezdniowych Ø 500
– **27 szt.**
- ilość studni betonowych Ø 1200
– **24 szt.**
- ilość studni betonowych Ø 1000
– **32 szt.**
- separator substancji ropopochodnych
– **3 szt.**

8. Rozwiązania techniczne

8.1. Kanalizacja deszczowa

Kanalizację deszczową – tradycyjną, zbierającą wody opadowe i roztopowe, pochodzące z odwodnienia projektowanej drogi, projektuje się w systemie rur grawitacyjnych z PVC klasy S ze ścianką litą jednorodną o średnicy d=200-315mm, jak również na kanale KD-3 oraz na odcinkach, gdzie kanały zostały wyplacone z rur dwuściennych typu X-Stream PP SN8 o średnicy d=200-400mm. Kanały deszczowe klasy S łączone na uszczelki gumowe z rur PVC bez rdzenia spienionego, jak również łączone kielichowo i uszczelnione specjalną, profilową uszczelką dla rur X-Stream.

Kanały wyposażone w studnie kanalizacyjne, betonowe o średnicy d = 1000-1200 mm wykonanych z betonu C35/45, ze szczelnym dnem. Połączenie elementów studzienki poprzez uszczelkę gumową. Przejścia kanałów przez ściany studzienki wykonać w tulejach jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.

Do przykrycia studzienek podlegającym obciążeniom komunikacyjnym projektuje się zwężki redukcyjne betonowe z otworem włączowym. Zwężki redukcyjne łączone są z kręgami za pomocą uszczelki gumowych. Do regulacji wysokości osadzenia wjazdu żeliwnego służą pierścienie dystansowe

Ø600 typu ECO pod włazem. Łączna wysokość regulacji pod włazem nie może przekraczać 25cm, w przeciwnym razie należy wstawić dodatkowy krąg pod płytę.

Stosować włazy kanałowe (typ ciężki) producentów, którzy uzyskali certyfikat zgodności z normą PN-B-10729 oraz PN-EN 124.

Studnie kanalizacyjne osadzić na podłożu, w skład którego wchodzi warstwa betonu klasy C12/15 grub. 10 cm i średnicy $d = 1700$ mm oraz 10 cm warstwa podsypki z piasku. Studzienki rewizyjne oraz kaskadowe należy wykonać zgodnie z normą KB-4.12.1./6/.

Zaprojektowano 27 szt. betonowych studzienek ściekowych o średnicy Ø 500 z osadnikiem i wpustem ulicznym żeliwnym typu ciężkiego, krawężnikowo – jezdniowe.

Przykanaliki zaprojektowano z rur PVC bez rdzenia spienionego o średnicy Ø 200 klasy S, łączonych kielichowo na uszczelkę oraz na kanałach znacznie wypłaconych z rur dwuściennych typu X-Stream SN8 PP .

Zaprojektowane zagłębienia studzienek i kanałów (od 1,00 m – 2,56 m p.p.t.) pozwolą na zachowanie strefy przemarzania oraz uniknięcie kolizji z istniejącą infrastrukturą podziemną, za wyjątkiem odcinków sieci kanalizacji deszczowej, które zostały wypłacone (przykrycie nawet do 0,60m), na których zastosowano rury typu X-Stream SN8 PP. W celu zabezpieczenia przed przemarzaniem należy rury ocieplić otuliną poliuretanową z folią budowlaną.

Mając na uwadze tak niewielkie przykrycia kanałów zastosowano rury dwuścienne typu X-Stream PP SN8. Rury łączone są kielichowo i uszczelniane specjalną, profilową uszczelką.

Konstrukcja rury dwuściennej pomaga zapewnić jej elastyczność, dzięki temu rura może ulegać częściowemu odkształceniu pod dużym obciążeniem, przy jednoczesnym utrzymaniu solidnych i szczelnych połączeń.

Warunkiem poprawnej współpracy rurociagu z gruntem jest wykonanie prac montażowych zgodnie z wymaganiami „Instrukcji montażowej...” producenta rur oraz norm PN-EN 1610 i PN-ENV 1046 ze szczególnym uwzględnieniem :

- staranności wykonania prac
- ułożeniu rur na stabilnym zagęszczonym podłożu na podsypce, w sposób eliminujący odkształcenia kielicha. Materiał podsypki i obsypki nie powinny zawierać kamieni;
- zapewnienie odpowiedniego stopnia zagęszczenia gruntu w obszarze posadowienia rury – wartość 98% wg Proctora;
- zapewnienie poprawnego zagęszczenia gruntu w obszarze tzw. „pach” tj. obszarów pod obrysem rury;
- zapewnienie minimalnej zasypki gruntem zagęszczającym do poziomu 15cm powyżej wierzchu rury;
- zapewnienie wysokiego zagęszczenia obsypki wokół rury przy wyjmowaniu

szalunków.

Ilość odprowadzanych wód:

Założenia do obliczeń:

- współczynnik spływu $\Psi = 0,90$,
- częstotliwość występowania deszczu $c = 5$,
- deszcz nawalny $q = 130 \text{ l/sha}$,
- deszcz miarodajny $q = 15 \text{ l/sha}$,

Nr kanału	Powierzchnia zredukowana [ha]	Przepływ całkowity [dm ³ /s]	Przepływ [m ³ /rok]
KD-1	0,12	15,7	720,00
KD-1.1	0,08	10,5	480,00
KD-2	0,10	13,1	600,00
KD-2.1	0,043	5,6	258,00
KD-3	0,31	40,6	1860,00

*Uwaga: opad roczny – przyjęto 600 mm/rok

Średnią roczną objętość opadów odprowadzanych do odbiornika obliczono ze wzoru:

- $V_{\text{śr.}} = H \times F_{\text{zr}} \times 10^4$, gdzie H – wysokość opadu rocznego = 600mm

Średnią dwutygodniową objętość opadów odprowadzanych do odbiornika obliczono ze wzoru:

- $V_{\text{śd.}} = H/26 \times F_{\text{zr}} \times 10^4$, gdzie H – wysokość opadu rocznego = 600mm

Nr kanału	powierz. zredu. F_{zr} [ha]	Q [l/s]	śr. roczna obj. opadów $V_{\text{śr}}$ [m ³]	śr. dwutygodn. obj. opadów $V_{\text{śd}}$ [m ³]
KD-1	0,12	15,72	720,00	27,69
KD-1.1	0,08	10,48	480,00	18,46
KD-2	0,10	13,10	600,00	23,07
KD-2.1	0,043	5,63	258,00	9,92
KD-3	0,31	40,61	1860,00	71,54

*Uwaga: opad roczny – przyjęto 600 mm/rok

8.2 Separatory

Ścieki deszczowe przed wprowadzeniem ich do cieków melioracyjnych wymagają wcześniejszego oczyszczenia zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie ochrony środowiska.

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska (Dz.U. 137 z 24 lipca 2006 poz. 984) § 19.1 z późniejszymi zmianami należy podczyścić ścieki opadowe dla deszczu o natężeniu 15 l/s /ha.

Korzystając z wzoru obliczono :

$$Q = Y \times I \times A$$

gdzie;

Y – współczynnik przepuszczalności pow.

I – intensywność pluwiometryczna (dla Q_{nom} – 15 l/s/ha, dla Q_{max} –

130 l/s/ha)
A – powierzchnia zlewni

$$Q_{nom} = 15 \text{ l/s/ha} \times F_{zr}$$

$$Q_{max} = 130 \text{ l/s/ha} \times F_{zr}$$

Do oczyszczenia wód deszczowych przyjęto powierzchnie zredukowaną dla wód odprowadzanych do:

- Kanał deszczowy KD-1 - $F_{zr} = 0,12 \text{ ha}$;
- Kanał deszczowy KD-1.1 - $F_{zr} = 0,08 \text{ ha}$;
- Kanał deszczowy KD-2 - $F_{zr} = 0,10 \text{ ha}$;
- Kanał deszczowy KD-2.1 - $F_{zr} = 0,043 \text{ ha}$;
- Kanał deszczowy KD-3 - $F_{zr} = 0,31 \text{ ha}$;

a) separator nr 1 (Kanał deszczowy KD-1)

$$Q_{nom} = 15 \text{ l/s/ha} \times 0,12 \text{ ha} = 1,80 \text{ l/s}$$

$$Q_{max} = 131 \text{ l/s/ha} \times 0,12 \text{ ha} = 15,72 \text{ l/s}$$

Dobrano separator koalescencyjny ze zintegrowanym osadnikiem, automatycznym zamknięciem, o wymiarach 3100x2000mm o przepływie maksymalnym 20 l/s.

b) separator nr 2 (Kanał deszczowy KD-1.1)

$$Q_{nom} = 15 \text{ l/s/ha} \times 0,08 \text{ ha} = 1,20 \text{ l/s}$$

$$Q_{max} = 131 \text{ l/s/ha} \times 0,08 \text{ ha} = 10,48 \text{ l/s}$$

Dobrano separator koalescencyjny ze zintegrowanym osadnikiem, automatycznym zamknięciem, o wymiarach 2170x2110mm o przepływie maksymalnym 15 l/s.

c) separator nr 3 (Kanał deszczowy KD-3)

$$Q_{nom} = 15 \text{ l/s/ha} \times 0,31 \text{ ha} = 4,65 \text{ l/s}$$

$$Q_{max} = 131 \text{ l/s/ha} \times 0,31 \text{ ha} = 40,61 \text{ l/s}$$

Dobrano separator koalescencyjny ze zintegrowanym osadnikiem, automatycznym zamknięciem i przelewem burzowym typu by-pass na wlocie osadnika, , o wymiarach 2250x1600mm o przepływie nominalnym 10,0 l/s i maksymalnym 20 l/s.

Separatory te przeznaczone są do oddzielania związków ropopochodnych zawartych w ściekach deszczowych i procesowych odprowadzanych do odbiornika. Stopień oczyszczenia na odpływie z separatora do 5 mg/l węglowodorów ropopochodnych wg normy PN-EN 858-1.

Separatory substancji ropopochodnych wychwytyują osady, substancje stałe oraz ropopochodne zawarte w wodach opadowych. Zasada działania separatora opiera się na zjawiskach związanych z różnicą gęstości różnych substancji:

- oddzielenie grawitacyjne substancji stałych (zawiesina, osad, żwir, piasek itp.);
- flotacja cieczy lekkich (substancji ropopochodnych).

Separator na kanale deszczowym KD-3 wyposażony jest w osadnik, przelew burzowy by – pass, filtr koalescencyjny i automatyczne zamknięcie, które zabezpiecza przed dostaniem się substancji ropopochodnych do wód odpływających, także w przypadku awarii.

Projektowane separatory substancji ropopochodnych dodatkowo wyposażone są w prefabrykowane zbrojenie (Chassis Speed) płyty dociażającej (fundamentowej). Prefabrykowane zbrojenie ułatwi wykonanie płyty na miejscu budowy i umocowanie do niej separatorów za pomocą pas kotwiących.

Wystarczy wykonaną fabrycznie siatkę zbrojenia zalać betonem C12/15 o gr. 30cm na miejscu instalacji separatora, w wykonanym wykopie.

Prefabrykowane zbrojenie składa się:

- stóp podtrzymujących zbiornik,
- spawanej kratownicy,
- zabezpieczonych farbą stalowych pasów kotwiących i gwintowanych prętów ze stali nierdzewnej.

Podstawowe zalety konstrukcji:

- skrócenie czasu instalacji (betonową płytę można wylewać podczas posadowienia separatora),
- wykop wykonuje się tuż przed umieszczeniem w nim zbiornika,
- w przypadku występowania wód gruntowych, beton wylewany jest bezpośrednio na prefabrykowane zbrojenie.

Dla gwarancji prawidłowej pracy separatorów, w/w urządzenia powinny być zainstalowane przez firmy specjalistyczne prowadzące ich sprzedaż.

Obsługa separatorów:

- Urządzenia należy regularnie opróżniać w zależności od stopnia zanieczyszczenia podczyszczanych wód opadowych.
- Komora osadnika powinna być regularnie opróżniana, co najmniej 2 razy w roku.
- Jeżeli nie nastąpiło przypadkowe przelanie substancji ropopochodnych, komora separatora powinna być opróżniana co najmniej raz w roku. Przy tej okazji należy wyczyścić pływak oraz filtr koalescencyjny. Należy również sprawdzić i ewentualnie wymienić uszczelkę automatycznego zamknięcia.

Wody deszczowe wpływają do komory koalescencyjnej separatora, gdzie następuje oczyszczenie ścieków z węglowodorów będących w postaci cieczy oraz wytrącenie części zawiesiny. Odseparowane ciecze lekkie gromadzą się w górnej części komory koalescencyjnej, a zawiesina opada do przestrzeni podfiltrowej. Oczyszczone ścieki są odprowadzane poprzez odpływ wyposażony w zamknięcie pływakowe (zamykające się w chwili osiągnięcia maksymalnej pojemności magazynowej poprzez zgromadzone oleje) do wylotu.

Montaż

Zabudowa separatora w terenie:

- posadowić zbiornik z płytą dociażającą poziomo w wykopie,
- sprawdzić rzędne na wlocie i wylocie oraz wypoziomowanie separatora,
- siatkę zbrojenia zalać betonem gr. 30cm,
- podłączyć wlot i wylot separatora,
- separator zasypać piaskiem do wysokości otworów włączowych, zamontować kręgi betonowe do obsadzenia włączów żeliwnych,
- zasypać wykop piaskiem,
- napełnić zbiornik czystą wodą utrzymując jednocześnie pływak automatycznego zamknięcia w pozycji podniesionej.

Instrukcja

1. Rozruch techniczny.

Przed rozpoczęciem eksploatacji separator musi być zawsze napełniony wodą. Po wykonanej konserwacji należy podnieść pływak zaworu automatycznego zamknięcia, aby wrócił do pozycji pracy, napełnić separator wodą i skontrolować funkcjonalność pływaka.

2. Regularna kontrola.

- Kompletna kontrola stanu całego urządzenia, przede wszystkim bezpiecznego zamknięcia pokrywy.
- Kontrola osadnika i wykonanie pomiaru grubości warstwy osadów.
- Kontrola warstw odseparowanych.
- Optyczna kontrola automatycznego zaworu.
- Kontrola obecnych w pobliżu separatora osób, wyeliminowanie osób palących oraz otwartego ognia z obszaru w pobliżu separatora to znaczy gdzie grozi niebezpieczeństwo pożarowe.
- Kontrola dziennika eksploatacji i dokonywanie zapisów o wynikach kontroli.

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości lub usterek konieczna jest konsultacja z wykwalifikowaną firmą i dokonanie niezbędnych napraw.

3. Konserwacja.

- Osadnik należy uważać za zapelniony, gdy ilość osadu osiągnie 2/3 jego pojemności.
 - Jeśli nie zaszło przypadkowe przelanie substancji ropopochodnych do urządzenia, komorę separatora należy opróżnić minimum raz w roku. Ścieki z urządzenia powinny zostać odprowadzone i zutylizowane przez uprawnione przedsiębiorstwo do unieszkodliwiania odpadów przemysłowych.
 - W trakcie każdorazowej czynności konserwacyjnej należy:
 - opróżnić każdą z komór,
 - spłukać przegrody wewnętrzne,
 - oczyścić pływak,
 - oczyścić urządzenie alarmowe,
 - oczyścić filtr koalescencyjny,
 - ponownie opróżnić zbiornik.
 - Po zakończeniu czyszczenia należy:
 - unieść maksymalnie pływak,
 - napęlnić separator czystą wodą,
 - po napęlnieniu separatora ostrożnie opuścić pływak na powierzchnię wody.
 - Zamknąć otwór wjazdu pokrywą.
 - Zamknąć pokrywę na klucz.
4. Bezpieczeństwo pracy.
- Zabezpieczyć miejsce robót.
 - Unieść pokrywę wjazdu i odczekać minimum 15 minut przed zejściem do wnętrza separatora.
 - Zabranie się używania jakichkolwiek narzędzi, mogących spowodować iskrzenie wewnątrz separatora i żarzących się przedmiotów.
 - Osoba wykonująca czynności konserwacyjne wewnątrz separatora winna być przywiązana liną, celem uniknięcia przypadkowego upadku.
 - Ubrania robocze zabrudzone w trakcie wykonywania prac konserwacyjnych należy złożyć w przeznaczonym na ten cel miejscu.
 - Starannie oczyścić i zdezynfekować wszelkie rany i skaleczenia, a także zasięgnąć porady miejscowej służby medycznej, która zdecyduje o dalszym trybie postępowania.
 - Po ukończeniu pracy konieczne jest umycie rąk ciepłą wodą z mydłem oraz innych części ciała, które mogły mieć kontakt ze ściekami.

8.3 Wyloty do rowów melioracyjnych

Odbiornikiem wód opadowych są cieki melioracyjne. Ilość obliczeniowa wód deszczowych odprowadzanych projektowanymi kanałami deszczowymi wg tabeli w pkt. 8.

1. Zakończenie kanału deszczowego KD-1 będzie stanowił wylot kanału o średnicy 315 mm na działce nr 598. W miejscu istniejącego wylotu w ściankach bocznych należy wykonać otwór o średnicy 400mm. Przejście przez ściankę boczną wylotu wykonać jako szczelne poprzez tuleje ochronne w łańcuchach uszczelniających.
2. Zakończenie kanału deszczowego KD-1.1 będzie stanowił wylot kanału o średnicy 250 mm na działce nr 598. W miejscu istniejącego wylotu w ściankach bocznych należy wykonać otwór o średnicy 350mm. Przejście przez ściankę boczną wylotu wykonać jako szczelne poprzez tuleje ochronne w łańcuchach uszczelniających.
3. Zakończenie kanału deszczowego KD-2 będzie stanowił wylot kanału o średnicy 315 mm na działce nr 577. W miejscu projektowanego wylotu skarpe należy umocnić gruntem oraz elementami prefabrykowanymi.
4. Zakończenie kanału deszczowego KD-2.1 będzie stanowił wylot kanału o średnicy 315 mm na działce nr 577. W miejscu projektowanego wylotu skarpe należy umocnić gruntem oraz elementami prefabrykowanymi.
5. Zakończenie kanału deszczowego KD-3 będzie stanowił wylot kanału o średnicy 400 mm na działce nr 564. W miejscu projektowanego wylotu skarpe należy umocnić gruntem oraz elementami prefabrykowanymi.

8.4 Kładki

W miejscach istniejących ciągów pieszych przewidzieć kładki dla pieszych. Kładki o szerokości 1,2 m powinny mieć barierki zabezpieczające o wysokości 1,1 m. Przy pracach wykonywanych na jezdni należy ustawić znaki ostrzegawcze oraz barierki z lampami pulsującymi.

9. Sposób zagospodarowania i usuwania osadów wytrąconych z osadników i części osadowej separatora

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. o odpadach narzuca obowiązek rejestracji ilości zanieczyszczeń. Firma odbierająca zanieczyszczenia winna posiadać odpowiedni sprzęt do odbioru, transportu i utylizacji zanieczyszczeń oraz posiadać odpowiednie zezwolenie organu administracyjnego.

Zanieczyszczenia usunięte z części osadowej separatora są transportowane do firmy posiadającej instalację utylizacyjną i tam osady poddane są oczyszczeniu w sposób termiczny i chemiczny. Następnie osady trafiają na wysypisko odpadów.

10. Usuwanie i utylizacja związków ropopochodnych

Zgromadzone w separatorze związki ropopochodne usuwa się przy użyciu wozu asenizacyjnego wyposażonego w pompkę i miękki wąż. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. o odpadach narzuca obowiązek rejestracji ilości zanieczyszczeń oraz bezpiecznego transportu i utylizacji.

Zanieczyszczenia ropopochodne usunięte z separatora są transportowane do firmy posiadającej instalację utylizacyjną. Utylizacja następuje na drodze termicznej, w której wykorzystywany jest proces pirolizy, który polega na wyprażaniu odpadów ciekłych lub stałych bez dostępu powietrza. Produktami pirolizy są palny gaz pirolityczny oraz sucha pozostałość. Następnie sucha pozostałość trafia na wysypisko odpadów.

11. Sposób postępowania w przypadku rozruchu, zatrzymania działalności bądź wystąpienia awarii

Ze względu na swoją specyfikę istniejąca podczyszczalnia wód opadowych i roztopowych nie wymaga specjalnego postępowania polegającego na rozruchu instalacji.

Nie wystąpi również sytuacja zatrzymania działalności, ponieważ procesy odbywające się w instalacji nie wymagają użycia specjalnych urządzeń np. zasilanych elektrycznie.

Całość procesu oczyszczania odbywa się samoczynnie przy wykorzystaniu zjawiska grawitacji i różnicy gęstości poszczególnych ścieków dopływowych (piasek, woda, produkty ropopochodne). Sytuacje awaryjne mogą wystąpić w przypadku niewłaściwej eksploatacji podczyszczalni (nieterminowe czyszczenie separatora i części osadnika). W takim przypadku ścieki deszczowe mogą trafić do odbiornika bez dostatecznego oczyszczenia do stopnia wymaganego w Rozporządzeniu Ministra Środowiska (Dz.U. Nr 137, poz. 984 z dnia 24 lipca 2006 r. z późniejszymi zmianami). Przy regularnych czyszczeniach urządzeń i obiektów towarzyszących do sytuacji awaryjnej nie dojdzie. W przypadku uszkodzenia mechanicznego należy dokonać stosownego remontu.

12. Zakres i częstotliwość wykonywania analiz pobieranej wody opadowej

Okresowe pomiary poziomów zawiesiny ogólnej i węglowodorów ropopochodnych w wodach opadowych i roztopowych wykonywać należy z częstotliwością nie mniejszą niż dwa razy w ciągu roku kalendarzowego.

13. Wykopy i sposób ułożenia przewodów

Rury PVC (bez rdzenia spienionego) oraz PP należy układać w wykopach wąskoprzestrzennych umocnionym. Wykopy mechaniczne z urobkiem na odkład.

W zależności od rodzaju gruntu pod rurami należy wykonać niekiedy podsypkę z piasku o grubości 10 cm. Tam gdzie podłoże jest piaszczyste oraz:

- nie występują cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie jest zmrożony,
- nie występują ostre kamienie lub inne przedmioty mogące uszkodzić rurę,

nie ma konieczności wykonywania podsypki i rury ułożyć bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym z ręcznym wyprofilowaniem dna wykopu, w pozostałych przypadkach wykonać podsypkę z piasku o grub. 10 cm. Jeśli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki powinna wzrosnąć do 15 cm. Jeżeli wykop zostanie przegłębiony, to jego dno należy wzmocnić przez wykonanie ławy żwirowej o wysokości 0,2 m (po zagęszczeniu). W momencie zasypywania sieci należy uzyskać wskaźnik zagęszczenia Proctora = 1 (w drogach) i 0,98 (poza drogami).

Obsypkę rurociągów należy wykonać przed przeprowadzeniem próby szczelności. Obsypka powinna być wykonywana do momentu uzyskania grubości warstwy 0,3 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Pozostała część wykopu może być wypełniona materiałem rodzimym. Zasypka musi być tak wykonana, aby spełniała wymagania stanu struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika). Zagęszczanie podsypki i zasypki powinno odbywać się warstwami o grubości 10 cm. Po zakończeniu robót nawierzchnię należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

Ze względu na rzędną dna cieku melioracyjnego kanału deszczowego KD-3 oraz kanałów deszczowych KD-1 i KD-2, w niektórych miejscach zaprojektowano ze zbyt małym przykryciem. W celu zabezpieczenia kanału przed obciążeniami zastosowano rury wzmocnione X-Stream PP SN 8 oraz na znacznie wypłaconych kanałach (KD-1, KD-2, KD-3 oraz na niektórych przykanalikach deszczowych) zastosować otulinę poliuretanową zabezpieczoną folią budowlaną:

- Na kanale KD-1 od studni S5 do S10 o łącznej długości L= 179,00m;
- Na przykanalikach deszczowych na kanale KD-1 o łącznej długości L=14,0m;
- Na kanale KD-2 od studni S18 do S22 oraz od studni S14a do wylotu o łącznej długości L=167,50m;
- Na przykanalikach deszczowych na kanale KD-2 o łącznej długości L=7,5m;
- Na Kanale KD-3 od studni S32 do S48 o łącznej długości L=528,00m.
- Na przykanalikach deszczowych na kanale KD-3 o łącznej długości L=36,0m;

Rury typu X-Stream należy układać na wcześniej przygotowanym podłożu. Podsypkę należy wyrównać w taki sposób, aby jej górna powierzchnia była zgodna z projektowanym spadkiem rurociągu. Warstwa sypkiego materiału

podsyпки o gr. 10cm powinna pozostać niezagęszczona dla swobodnego i lepszego ułożenia rur i ich połączeń kielichowych. Należy pamiętać, aby przy zagęszczeniu gruntu minimalna warstwa obsypki powyżej wierzchu rury przekraczała 20cm. Wypełnienie wykopu należy kontynuować gruntem piaszczystym niewysadzinowym zagęszczonym warstwami o maksymalnej miąższości 30cm. W rejonie ułożonych rur zgęszczanie pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni wykonywać **lekkim sprzętem**. Teren po wykonaniu robót należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

14. Projektowane odwodnienie wykopów

W przypadku pojawienia się wody gruntowej przy budowie projektowanych kanałów przewiduje się prowadzenie stałego lub okresowego i miejscowego odwadniania wykopów.

Projektuje się następujące sposoby odwodnienia wykopów:

- ❑ Odwodnienie powierzchniowe przy pomocy pomp montowanych w studniach z kręgów żelbetowych na dnie wykopu. Wydajność pomp do 10,0 l/s. Odwodnienie wymaga odpowiedniego wyprofilowania dna wykopu.
- ❑ Odwodnienie igłofiltrami, ułożonymi dwustronnie w odległości, co 1,0 m, w układzie jednopiętrowym. Wydajność z jednego igłofiltru przy piaskach gliniastych wynosi 0,2-0,25 m³/h; wydajność ze 100 m odwodnienia wynosi 30-40 m³/h. Roboty wykonywać odcinkami o długości 50 m. Odcinek ten obsługują 4 zestawy igłofiltrów oraz 4 pompy.

Przyjęto 100 godzinny czas pracy urządzeń do odwodnienia odcinka dł. 50,0 m, dotyczy wykonania podłoża, ułożenia rurociągów oraz wykonania obsypki.

Zmiana sposobu odwodnienia może zaistnieć w szczególnych przypadkach:

- przy wyższym poziomie wód gruntowych poprzez zagęszczenie rozstawu igłofiltrów,
- przy niższym poziomie wód gruntowych – poprzez rzadsze rozstawienie igłofiltrów,
- w przypadku braku wody gruntowej – nie stosowanie igłofiltrów.

Każdorazowo sposób odwadniania należy dobrać do aktualnie panujących warunków gruntowo-wodnych i uzgodnić go z projektantem i inspektorem nadzoru.

15. Skrzyżowanie kanałów z innymi przewodami

Skrzyżowania projektowanych kanałów z innymi przewodami należy wykonać w oparciu o następujące zalecenia:

1. Przed przystąpieniem do prac należy powiadomić wszystkich użytkowników sieci, z którymi będzie się krzyżowała lub zbliżała kanalizacja deszczowa.

2. Przy skrzyżowaniu i zbliżeniu z istniejącą infrastrukturą techniczną należy:

- W przypadku kolizji projektowanej kanalizacji deszczowej z istniejącymi kablami energetycznymi zaprojektowano na kablach niskiego i średniego napięcia rury ochronne dwudzielne np. typu A160 PS „AROT” o długości jednostkowej $L=3,0\text{m}$. Zbliżenia i skrzyżowania z kablami i słupami energetycznymi wykonać zgodnie z normami PN-76/E-5125 i PN-E-05100-1;
- w przypadku kolizji projektowanej kanalizacji deszczowej z istniejącym wodociągiem, przy odległościach pionowych mniejszych, niż 0,6 m, zaprojektowano rury ochronne na przewodzie wodociągowym zgodnie z PN-92/B-01706.

16. Uwagi końcowe

- 1 Ściśle przestrzegać przepisów BHP obowiązujących w chwili realizacji inwestycji ze szczególnym uwzględnieniem właściwego oznakowania i prowadzeniu robót ziemnych.
- 2 Kanały PVC oraz PP układać zgodnie z warunkami montażu podanymi w opisie technicznym oraz w instrukcji montażowej producenta rur.
- 3 Należy również przestrzegać warunków technicznych podanych w uzgodnieniach wydanych przez poszczególnych właścicieli, dołączonych do dokumentacji.
- 4 Przed zasypaniem sieć zainwentaryzować geodezyjnie.
- 5 W przypadku natrafienia na niezainwentaryzowane uzbrojenie podziemne jak kable, drenaż itp. należy je zabezpieczyć i po zakończeniu prac doprowadzić do stanu pierwotnego.
- 6 W razie wystąpienia robót i okoliczności nieprzewidzianych w projekcie, należy powiadomić Inwestora i autorów projektu.
- 7 W miejscach występowania istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne i montażowe należy prowadzić ze szczególną ostrożnością i w porozumieniu z właścicielami lub użytkownikami tych sieci. Zaleca się wykonanie robót w oparciu o Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.
- 8 Ściśle przestrzegać wytycznych producentów materiałów i urządzeń.

Opracowała:
mgr inż. Marta Sawczyńska