

INWESTOR /ZAMAWIAJĄCY:



**Dyrektor Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad
Oddział Kraków
31-542 Kraków, ul. Mogilska 25**

WYKONAWCA PROJEKTU:

Konsorcjum firm w składzie:



1. **Ingenieurbüro Vössing Vepro GmbH**
10407 Berlin, Storkower Straße 132
2. **Ingenieurbüro Dipl. Ing. H. Vössing GmbH**
10407 Berlin, Storkower Straße 132

OBIEKT BUDOWLANY:

**BUDOWA DROGI EKSPRESOWEJ S7 KRAKÓW-RABKA ZDRÓJ
NA ODCINKU LUBIEŃ – RABKA ZDRÓJ
KM 713+580,21 – KM 729+410,00, ORAZ
BUDOWA NOWEGO ODCINKA DROGI NR 47 KLASY GP
NA ODCINKU RABKA ZDRÓJ – CHABÓWKA
KM 0+000,00 – KM 0+877,22**

ADRES OBIEKTU:

Województwo małopolskie: gminy Lubień, Jordanów, Raba Wyżna, m. Rabka Zdrój

RODZAJ PROJEKTU:

PROJEKT BUDOWLANY
spis zawartości projektu budowlanego – Tom A.1.

CZĘŚĆ PROJEKTU:

B. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY

BRANŻA:

SANITARNA

TOM:

**B.3. BRANŻA ODWODNIENIE
B.3.1. KANALIZACJA DESZCZOWA I URZĄDZENIA OCZYSZCZAJĄCE**

SPIS ZAWARTOŚCI:

Strony 3-4

PISMA, UZGODNIENIA:

Tom A.2.

NUMERY EWIDENCYJNE DZIAŁEK:

Tom A.3.

FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
PROJEKTANT:	mgr inż. Marcin Stojak	Instalacyjna bez ograniczeń, 416/2001	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Zbigniew Ograbek	Instalacyjna bez ograniczeń, KUP/0065/POOS/06	
DATA:	15.07.2013		EGZ.:

SPIS ZAWARTOŚCI

I	Opis techniczny.....	5
1	WSTĘP	5
1.1	Przedmiot opracowania	5
1.2	Podstawa opracowania	5
1.3	Cel opracowania	5
1.4	Materiały wyjściowe.....	6
1.5	Opinie i uzgodnienia.....	7
1.6	Informacja dotycząca BIOZ	7
2	OPIS ISTNIEJĄCEGO ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	7
3	ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANE.....	8
3.1	Ogólny opis rozwiązań projektowych	8
3.1.1	Obwód Utrzymania Drogi (OUDE)	10
3.1.2	MOP-y	11
3.1.3	Tunel.....	11
3.2	Dobór urządzeń oczyszczających.....	12
3.3	Osadnik	13
3.4	Osadnik wirowy z wkładem lamelowym	14
3.5	Osadnik z dodatkową pojemnością i zamknięciem pływakowym	15
3.6	Separator lamelowy.....	15
3.7	Separator koalescencyjny	16
3.8	Studzienki kontrolno-pomiarowe.....	17
3.9	Studnia z zastawkami.....	17
3.10	Zbiornik bezodpływowy	17
3.11	Wyloty kanałów	17
4	WYMIAROWANIE URZĄDZEŃ OCZYSZCZAJĄCYCH WODY OPADOWE ..	18
4.1	Ustalenie ilości spływów wód opadowych	18
4.2	Obliczenie wielkości zlewni oraz ilości spływów wód opadowych	20
4.3	Dobór osadników	20
4.4	Dobór separatorów.....	20
5	EFEKT OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	21
5.1	Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń	21
5.2	Miarodajne stężenie ładunków zanieczyszczeń	21
5.3	Efekt działania urządzeń oczyszczających.....	22
6	GOSPODARKA ODPADAMI	23
7	CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA	23
7.1	Materiał i montaż.....	23
7.1.1	Rury kanalizacyjne	23
7.1.1.1	Rury z PP.....	23
7.1.1.2	Rury z CC-GRP.....	24

7.1.1.3	Rury z żeliwa sferoidalnego.....	24
7.1.2	Rury ochronne	24
7.2	Elementy sieci.....	25
7.2.1	Studzienki kanalizacyjne	25
7.2.2	Studzienki kaskadowe	25
7.2.3	Studzienki ściekowe.....	26
7.2.4	Wpusty ściekowe	26
7.2.5	Włazy kanałowe	26
7.2.6	Stopnie żeliwne.....	26
7.2.7	Wyloty kanałów	26
7.2.8	Studnia z zastawkami	27
7.3	Urządzenia oczyszczające - montaż.....	27
7.4	Zbiornik bezodpływowy - montaż.....	28
7.5	Próba szczelności	28
8	ROBOTY ZIEMNE	28
8.1	Prace wstępne	28
8.2	Roboty przygotowawcze	28
8.3	Roboty ziemne – wykopy	29
8.4	Podsypka.....	29
8.5	Posadowienie kanału	30
8.6	Zasyp wykopu	30
9	BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA W TRAKCIE PROWADZENIA ROBÓT	31
9.1	BIOZ.....	31
9.2	Oddziaływanie na środowisko na etapie budowy	31
10	UWAGI KOŃCOWE	31
11	KOPIE DOKUMENTÓW	32
11.1	Kopie uprawnień	32
11.2	Kopie zaświadczeń o przynależności do MOIIB.....	35
11.3	Oświadczenie	37

II Tabele.....38

1.	Tabela nr 1 – Obliczenie wielkości zlewni oraz ilości spływów wód opadowych	39
2.	Tabela nr 2 – Zestawienie parametrów wylotów do odbiorników.....	40
3.	Tabela nr 3 – Zestawienie urządzeń oczyszczających.....	41

III Rysunki

1.	Orientacja	rys nr 6106/PB/KD/OR//1.....	42
2.	Plany sytuacyjne	rys nr 6106.PB.KD.PS/1-21.....	43-64

I Opis techniczny

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt architektoniczno-budowlany „**Kanalizacja deszczowa i urządzenia oczyszczające**”.

Projekt ten jest częścią zamierzenia budowlanego:

**BUDOWA DROGI EKSPRESOWEJ S7 KRAKÓW-RABKA ZDRÓJ
NA ODCINKU LUBIEŃ – RABKA ZDRÓJ
KM 713+580,21 – KM 729+410,00, ORAZ
BUDOWA NOWEGO ODCINKA DROGI NR 47 KLASY GP
NA ODCINKU RABKA ZDRÓJ – CHABÓWKA
KM 0+000,00 – KM 0+877,22.**

1.2 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania Projektu Budowlanego jest:

- umowa nr I/304/DI-15/2006 z dn. 10.10.2006 r. zawartej pomiędzy Generalną Dyрекcją Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie 31-542 Kraków, ul. Mogilska 25, a Konsorcjum firm: VEPRO Verkehrsbau Projekt GmbH 10407 Berlin, Storkower Straße 132 reprezentowanym przez: VEPRO Verkehrsbau Projekt GmbH Sp. z o.o. Oddział w Polsce 03-715 Warszawa ul. Okrzei 1A oraz Ingenieurbüro Dipl. Ing. H. Vössing GmbH 10407 Berlin, Storkower Straße 132.
- umowa nr 1/43/ZR-P-2/2008 z dn. 27.02.2008 r. zawartej pomiędzy Generalną Dyрекcją Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie 31-542 Kraków, ul. Mogilska 25, a Konsorcjum firm: VEPRO Verkehrsbau Projekt GmbH 10407 Berlin, Storkower Straße 132 reprezentowanym przez: VEPRO Verkehrsbau Projekt GmbH Sp. z o.o. Oddział w Polsce 03-715 Warszawa ul. Okrzei 1A oraz Ingenieurbüro Dipl. Ing. H. Vössing GmbH 10407 Berlin, Storkower Straße 132.

Inwestorem zamierzenia budowlanego jest Dyrektor Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie, ul. Mogilska 25.

1.3 Cel opracowania

Projekt Budowlany w skład którego wchodzi Projekt Zagospodarowania Terenu i Projekt Architektoniczno - Budowlany stanowi załącznik do wniosku o wydanie decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej zgodnie z Ustawą z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych - tekst jednolity (Dz. U.2003 Nr 80 poz. 721) z późniejszymi zmianami.

Zakres i forma projektu budowlanego jest zgodna z wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120 poz. 1133) oraz w Ustawie z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane – tekst jednolity (Dz.U.2010 Nr 243 poz. 1623) z późniejszymi zmianami.

Celem niniejszego opracowania wchodzącego w skład Projektu Budowlanego jest uzyskanie zezwolenia na realizację inwestycji drogowej.

1.4 Materiały wyjściowe

Projekt architektoniczno-budowlany został opracowany na podstawie, bądź zgodnie z następującymi materiałami:

- Aktualizacja koncepcji „Budowa drogi ekspresowej S7 Kraków-Rabka Zdrój na odcinku Lubień – Rabka Zdrój km 713+580,21 – km 729+410,00, oraz budowa nowego odcinka drogi nr 47 klasy GP na odcinku Rabka Zdrój – Chabówka km 0+000,00 – km 0+877,22 opracowana przez Konsorcjum firm: VEPRO Verkehrsbau Projekt GmbH 10407 Berlin, Storkower Straße 132 reprezentowanym przez: VEPRO Verkehrsbau Projekt GmbH Sp. z o.o. Oddział w Polsce 03-715 Warszawa ul. Okrzei 1A oraz Ingenieurbüro Dipl. Ing. H. Vössing GmbH 10407 Berlin, Storkower Straße 132;
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia;
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska opracowana przez firmę Dr Spang Przedsiębiorstwo Inżynierii Budownictwa, Geologii i Ochrony Środowiska, Spółka z o.o. z Witten;
- Dokumentacja warunków hydrogeologicznych opracowana przez firmę Dr Spang Przedsiębiorstwo Inżynierii Budownictwa, Geologii i Ochrony Środowiska, Spółka z o.o. z Witten;
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach wydana przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Krakowie pismo nr OO.ASu.6665-1-29-09 z dnia 12.08.2010;
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane – tekst jednolity (Dz.U.2010 Nr 243 poz. 1623);
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo Wodne – tekst jednolity (Dz.U.2005 Nr 239 poz. 2019) z późniejszymi zmianami;
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych – tekst jednolity (Dz.U.2007 Nr 19 poz. 115) z późniejszymi zmianami;
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska - tekst jednolity (Dz.U.2008 Nr 25 poz. 150) z późniejszymi zmianami;
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych - tekst jednolity (Dz. U.2003 Nr 80 poz. 721) z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2003 Nr 120 poz. 1133);
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.1999 Nr 43 poz. 430);
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U.2000 Nr 63 poz. 735);

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U.1998 Nr 126 poz.83);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U.2006 Nr 137 poz. 984) z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.2003 Nr 120 poz. 1126);
- Norma PN-S-02204:1997 – Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg;
- Rocznik hydrologiczny;
- Roman Edel „Odwodnienie dróg”;
- Kanalizacja tom1, W. Błaszczyk,
- Hydrologia i hydraulika, Czetwertyński,
- Hydrologia inżynierska, J. Lambor.
- Obowiązujące normy;
- Warunki techniczne wydane przez użytkowników;
- Inwentaryzacja w terenie.

Niniejszy projekt wykonany jest zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wiedzą inżynierską.

1.5 Opinie i uzgodnienia

Kopie opinii, uzgodnień, pozwoleń oraz innych stosownych dokumentów zostały zamieszczone w oddzielnym opracowaniu Projektu Budowlanego w Tomie A.2. Pisma i uzgodnienia.

1.6 Informacja dotycząca BIOZ

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia została zamieszczona w oddzielnym opracowaniu Projektu Budowlanego w Tomie A.4. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

2 OPIS ISTNIEJĄCEGO ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Na terenie, przez który poprowadzona jest trasa projektowanej drogi znajdują się liczne ciekі, które będą służyć jako odbiorniki podczyszczonych wód opadowych.

Są to między innymi: rzeka Lubieńka (Tenczynka), potok Krzywański, dopływy pot. Smugawka, potok Smugawka, dopływy pot. Czarnoty, dopływy pot. Naprawskiego, dopływy potoku Naprawka, pot. Stachorówka, dopływy pot. Stachorówka, potok Pudłówka, dopływy pot. Pudłówka, pot. Skawski, dopływy rz. Skawy, dopływy rz. Raby, liczne ciekі bez nazwy.

Ponadto lokalizacja projektowanej drogi na znacznym obszarze znajduje się w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 445 „Zbiornik warstw Magura (Babia Góra), lub w obszarze zasilającym wody GZWP.

3 ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANE

3.1 Ogólny opis rozwiązań projektowych

Odwodnienie drogi jest to system przeznaczony do :

- ujmowania wód opadowych spływających z drogi
- odprowadzania wód poza koronę drogi
- oczyszczania ich ze szkodliwych zanieczyszczeń pochodzących z użytkowania drogi
- wprowadzania ich do środowiska zgodnie z wymogami ochrony środowiska i prawa wodnego.

Wybór rozwiązania projektowego w zakresie odwodnienia jest ściśle związany z :

- zastosowanym przekrojem drogi
- parametrami tj. niweletą drogi, rowów przydrożnych i przepustów
- natężeniem, częstotliwością i przebiegiem opadów atmosferycznych na danym obszarze
- konfiguracją przyległego terenu i jego spadkami
- obecnością, liczbą i rozmieszczeniem naturalnych cieków (odbiorników)
- poziomem i stanem wód gruntowych
- podłożem geologicznym
- lokalizacją i wpływem na obszary chronione
- oczyszczaniem wód ze szkodliwych zanieczyszczeń pochodzących z użytkowania drogi
- wprowadzaniem wód opadowych do środowiska zgodnie z wymogami ochrony środowiska i prawa wodnego
- innymi obowiązującymi przepisami.

Dla omawianej inwestycji ze względu na :

- lokalizację projektowanej drogi na znacznym obszarze w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 445 „Zbiornik warstw Magura (Babia Góra) lub w obszarze zasilającym wody GZWP,
- spełnienie wymagań Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. (Dz.U. 2006 Nr 137 poz. 984) w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego

- spełnienie wymagań Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach

koniecznym jest zaprojektowanie szczelnego systemu odwodnienia drogi ekspresowej S7.

Zastosowane zostaną dwa rodzaje odwodnienia drogi:

- odwodnienie powierzchniowe z przejściem całości spływającej wody z drogi do kanalizacji deszczowej
- odwodnienie wgłębne odprowadzające wodę z dolnych warstw nawierzchni drogowej (sączków) do kanalizacji deszczowej.

Odwodnienie obiektów mostowych projektuje się w postaci wpustów odprowadzających wodę do rurociągów podwieszonych do konstrukcji niosącej. Odwodnienie to jest powiązane z systemem odwodnienia drogi.

Urządzenia odwadniające drogę muszą być w stanie odprowadzić spływające w normalnych warunkach wody opadowe bez wystąpienia szkód w obrębie drogi oraz przyległego terenu. Warunkiem prawidłowego zwymiarowania urządzeń odwadniających jest znajomość wielkości spływu opadów z odwadnianej powierzchni.

Odwodnienie powierzchniowe odbywa się poprzez odpowiednie ukształtowanie spadków poprzecznych i podłużnych drogi. Woda opadowa z drogi spływająca do ścieków zlokalizowanych przy krawędzi drogi ujmowana jest poprzez studzienki ściekowe z wpustem ulicznym zlokalizowane na ścieku i przykanalikami odprowadzana do studzienek kanalizacyjnych zlokalizowanych na kolektorach głównych umiejscowionych w pasie rozdziału.

Projektowana droga ekspresowa podzielona została na zlewnie. Wody opadowe z poszczególnych zlewni przed wprowadzeniem do odbiornika zostaną podczyszczone w urządzeniach oczyszczających.

Ze względu na lokalizację projektowanej drogi w granicach GZWP nr 45 lub w obszarze zasilającym zbiornik, spełnienie wymagań jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz wymagań Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla każdej ze zlewni zaprojektowano komplet urządzeń oczyszczających składający z się z osadnika oraz separatora.

Osadnik, współpracując z separatorem substancji ropopochodnych (koalescencyjnym lub lamelowym), tworzy zespół podczyszczający służący do podczyszczania wód opadowych z zawiesiny mineralnej oraz substancji ropopochodnych.

Osadnik wychwytuje znaczną część zawiesiny dopływającej do zestawu podczyszczającego wraz z wodami opadowymi.

Dodatkowo osadnik zlokalizowany przed separatorem stanowi zabezpieczenie separatora przed szybkim zamuleniem lub zapiaszczeniem. Odpowiednio dobrana wielkość osadnika pozwala na zmniejszenie kosztów eksploatacji – rzadsze czyszczenie całego układu podczyszczającego.

Zaprojektowane osadniki dla zlewni zbierających wodę z drogi ekspresowej są powiększone o dodatkową pojemność $7,5\text{m}^3$ pozwalającą na zmagazynowanie i czasowe przetrzymanie ścieków w

przypadku wystąpienia awarii np. wycieku substancji niebezpiecznych, oraz wyposażone w zamknięcia pływakowe umożliwiające odcięcie odpływu do odbiornika.

Zestaw urządzeń podczyszczających wody opadowe z projektowanej drogi ekspresowej dla każdej zlewni składa się z osadnika z dodatkową pojemnością i zamknięciem pływakowym oraz separatora lamelowego.

Na odcinku drogi, gdzie odprowadzenie wód opadowych przewidziane jest do potoku Stachorówka, z uwagi na potencjalną możliwość migracji zanieczyszczeń w rejon ujęcia wody na Skawie, zestaw urządzeń podczyszczających wody opadowe składa się z osadnika z dodatkową pojemnością i zamknięciem pływakowym oraz separatora koalescencyjnego. Dotyczy to wód opadowych odprowadzanych z tunelu, Węzła Skomielna oraz terenu Obwodu Utrzymania Drogi (OUDE).

Dla dróg łącznikowych zaprojektowany zestaw urządzeń podczyszczających wody opadowe dla każdej zlewni składa się z osadnika oraz separatora lamelowego lub koalescencyjnego (zlewnia potoku Stachorówka).

Dla zlewni zbierających wody opadowe z drogi łącznikowej w ciągu drogi powiatowej klasy Z oraz z obiektów mostowych zlokalizowanych w ciągu dróg dojazdowych klasy L lub D nie wymagane jest zastosowanie urządzeń oczyszczających.

Przyjęty sposób projektowania (tj. ujęcie całości wód opadowych do urządzeń oczyszczających) został zastosowany w celu umożliwienia zretencjonowania i zatrzymania spływów mogących zawierać duże ilości substancji ropopochodnych a powstałych w wyniku np. kolizji drogowej.

Odbiornikami podczyszczonych wód opadowych będą: rzeka Lubieńka (Tenczynka), potok Krzywański, dopływy pot. Smugawka, potok Smugawka, dopływy pot. Czarnoty, dopływy pot. Naprawskiego, dopływy potoku Naprawka, pot. Stachorówka, dopływy pot. Stachorówka, potok Pudłówka, dopływy pot. Pudłówka, pot. Skawski, dopływy rz. Skawy, dopływy rz. Raby, liczne cieki bez nazwy oraz rowy przydrożne.

Administratorem odbiorników podczyszczonych wód opadowych są:

- Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Krakowie, ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 22, 30-960 Kraków,
- Małopolski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Krakowie, Inspektorat Rejonowy w Nowym Sączu, Rejon Nadzoru Urządzeń w Nowym Targu, ul. Ludźmierska 34a, 34-400 Nowy Targ. (wyloty W22, W25, W25B, W26, W27, W27A, W27B, W28, W29, WR).

Administratorem rowów przydrożnych jest Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie, ul. Mogilska 25, 31-542 Kraków.

3.1.1 Obwód Utrzymania Drogi (OUDE)

Obwód utrzymania drogi ekspresowej zlokalizowany jest w rejonie węzła Skomielna w km 724+400, z dostępem z istniejącej drogi krajowej DK28.

Wody opadowe z nawierzchni jezdni i parkingów projektowanego OUDE zostaną w całości ujęte poprzez studnie ściekowe i odwodnienie liniowe do kanalizacji deszczowej i odprowadzone do

projektowanych urządzeń oczyszczających – separatora S_OUD i osadnika O_OUD, a następnie odprowadzone do odbiornika potoku Stachorówka. Do kanalizacji podłączone będą również rynny z dachów budynku socjalno – administracyjnego.

Szczegółowe rozwiązania projektowe w zakresie kanalizacji deszczowej i urządzeń oczyszczających odprowadzających wody opadowe z terenu OUDE wg oddzielnego opracowania Tom B.9.3. Kanalizacja deszczowa i urządzenia oczyszczające dla OUDE.

3.1.2 MOP-y

W związku budową drogi ekspresowej przewiduje się trzy lokalizacje dla miejsc związanych z obsługą podróżnych:

- **MOP II Lubień** (km 714+900), z dostępem z jezdni zachodniej,
- **MOP III Krzeczów** (km 720+400), z dostępem z jezdni wschodniej,
- **MOP II Zbójcka Góra** (km 727+600), z dostępem z jezdni zachodniej.

Docelowe zagospodarowanie miejsc obsługi podróżnych będzie realizowane poprzez koncesjonariuszy.

W niniejszej dokumentacji kanalizacja deszczowa i urządzenia oczyszczające odprowadzające wody opadowe z terenów projektowanych MOP-ów Lubień, Krzeczów oraz Zbójcka Góra zostały zaprojektowane dla etapu I.

Koncesjonariusz musi wykonać projekt kanalizacji deszczowej oraz dobór urządzeń oczyszczających uwzględniając docelowe zagospodarowanie MOP-ów.

3.1.3 Tunel

W km 721+835 do km 723+890 zaprojektowano tunel drogowy w ciągu projektowanej drogi ekspresowej S7 pod górą Luboń Mały, o długości 2057.15m.

Na tunel składają się 2 równoległe konstrukcje tunelowe, którymi prowadzone będą jezdnie drogi ekspresowej S7 wyposażone w 2 pasy o szerokości 3.50m każdy (w przyszłości 3 pasy po 3.50m każdy), opaski o szerokości 2.50m i 3.00m oraz zatoki postojowe w połowie długości tunelu. Obie nitki tunelu zostaną połączone ze sobą przewiązkami w rozstawie co 172.50m spełniającymi funkcje przejść ewakuacyjnych.

Niweleta jezdni w tunelu przebiega w równomiernym spadku podłużnym 0.5% w kierunku z Krakowa do Rabki.

Zgodnie z Wytycznymi dotyczącymi wyposażenia i eksploatacji tuneli drogowych „RABT” oraz wytycznymi ochrony pożarowej wydаныmi przez Rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, w tunelu zaprojektowano odwodnienie liniowe w postaci szliczynny z włączeniem (co ~50m) do studzienek syfonowych i dalej do kolektora kanalizacji biegnącego wzdłuż całego tunelu pod chodnikiem.

Projektowany system kanalizacji w tunelu ma za zadanie odprowadzenie substancji niebezpiecznych oraz wód gaśniczych, na wypadek awarii na zewnątrz tunelu.

Odprowadzenie kolektorów kanalizacji deszczowej z obu komór tunelu do kanału deszczowego kd_T zlokalizowanego w pasie rozdziału na wylocie z tunelu (portal południowy).

W normalnych warunkach wody opadowe z tunelu odprowadzane będą kanałem deszczowym z wylotem do potoku bez nazwy, dopływu potoku Stachorówka po wcześniejszym podczyszczeniu poprzez komplet urządzeń oczyszczających składający się z osadnika wirowego oraz dwóch separatorów koalescencyjnych.

W przypadku wystąpienia zdarzenia losowego wewnątrz tunelu (np. wypadek cysterny) i prowadzenia akcji gaśniczych wody z tunelu poprzez zamknięcie zastawki w studni z zastawkami na kolektorze odprowadzającym kd_T , wody zostaną przekierowane do bezodpływowego zbiornika awaryjnego o pojemności $100m^3$. Zbiornik umieszczono, podobnie jak urządzenia oczyszczające oraz studnie z zastawką w pasie rozdziału S7.

Szczegółowe rozwiązania projektowe w zakresie kanalizacji deszczowej zlokalizowanej wewnątrz projektowanego tunelu wg oddzielnego opracowania Tom B.7.15. Kanalizacja deszczowa w tunelu.

3.2 Dobór urządzeń oczyszczających

Uwzględniając warunki jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, a zawarte w

- Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. (Dz.U.2006 Nr 137 poz. 984) w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego,
- Normie PN-S-02204:1997 – Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg,

wody opadowe powinny być oczyszczane w ilości, jaka powstaje z opadów o natężeniu co najmniej 15 litrów na sekundę na 1ha.

Dla omawianego odcinka projektowanej drogi ekspresowej przyjęto następujące urządzenia:

- studzienki ściekowe z osadnikiem w dnie o głębokości $h=1,0m$,
- studzienki kanalizacyjne,
- osadniki z dodatkową pojemnością i zamknięciem pływakowym,
- osadniki wirowe,
- separatory lamelowe lub koalescencyjne,
- wyloty z kratą lub klapą zwrotną do odbiornika naturalnego.

Dla dróg łącznikowych klasy G przyjęto następujące urządzenia:

- studzienki ściekowe z osadnikiem w dnie o głębokości $h=1,0m$,
- studzienki kanalizacyjne,
- osadniki,
- separatory lamelowe lub koalescencyjne,
- wyloty z kratą lub klapą zwrotną do odbiornika naturalnego.

Oczyszczanie w w/w urządzeniach wód opadowych z zanieczyszczeń znajdujących się w formie nierozpuszczonej polegać będzie na :

- sedymentacji cząstek stałych i zawiesiny w osadniku,
- sedymentacji cząstek stałych i zawiesiny oraz grawitacyjnej flotacji cząstek oleju w separatorach.

W przypadku zastosowania w/w urządzeń zgodnie z oświadczeniem producenta urządzeń oczyszczających, wody opadowe z projektowanego odcinka drogi zostaną podczyszczane w stopniu zapewniającym zachowanie wymagań Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. (Dz.U. 2006 Nr 137 poz. 984).

3.3 Osadnik

Osadnik, współpracując z separatorem substancji ropopochodnych (koalescencyjnym lub lamelowym) tworzy zespół podczyszczający służący do podczyszczania wód deszczowych z zawiesiny mineralnej oraz substancji ropopochodnych. Osadnik wychwytuje znaczną część zawiesiny dopływającej do zestawu podczyszczającego wraz z wodami deszczowymi lub technologicznymi.

Dodatkowo osadnik zlokalizowany przed separatorem stanowi zabezpieczenie separatora przed szybkim zamuleniem lub zapiaszczeniem.

Zawiesina mineralna i zanieczyszczenia stałe zatrzymywane są w osadniku, dzięki wykorzystaniu zjawiska sedymentacji zanieczyszczeń stałych. Deflektor stalowy zamontowany na wlocie do osadnika odpowiednio ukierunkowuje strumień ścieków, dzięki czemu uzyskuje się zwiększenie skuteczności działania urządzenia. Cięższe od wody zanieczyszczenia stałe opadają na dno zbiornika.

Osadnik powinien być zasilany dopływem grawitacyjnym. Lokalizacja osadnika umożliwia dojazd wozu specjalistycznego i przeprowadzenie czynności eksploatacyjnych.

W przypadku występowania zwierciadła wody gruntowej powyżej poziomu posadowienia osadnika, należy sprawdzić warunki stateczności jego posadowienia w najbardziej niekorzystnych warunkach - maksymalny poziom zwierciadła wody gruntowej, przy opróżnionym w trakcie czyszczenia osadniku.

Korpus osadnika montuje się z prefabrykowanych elementów betonowych – elementu dennego i kręgów pośrednich. Elementy wykonane są z betonu wibroprasowanego klasy C35/45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-150. Korpusy przykrywane są pokrywami żelbetowymi przystosowanymi do obciążeń drogowych. W zależności od lokalizacji stosowane są włazy żeliwne o klasach B125 lub D400. Wewnątrz zbiornika, po jego zmontowaniu i podłączeniu przewodów kanalizacyjnych, montuje się deflektor wlotowy. W celu dostosowania wierzchu pokrywy osadnika do terenu stosuje się dodatkową nadbudowę osadnika kręgami betonowymi o średnicy odpowiadającej średnicy korpusu. W przypadku dużego zagłębienia kanalizacji można zastosować płytę redukcyjną i komin z kręgów DN1000.

Przy zamawianiu osadnika należy podać jego pojemność, typ i gabaryty tj. długość, średnice, wysokość, średnice kanałów wlotowych i wylotowych oraz rzędną dna osadnika i rzędną pokrywy włazu.

3.4 Osadnik wirowy z wkładem lamelowym

Zadaniem osadnika wirowego zintegrowanego z wkładem lamelowym jest wysokoefektywne oddzielania zawieszin oraz olejów i benzyn z wód opadowych płynących w rozdzielczym systemie kanalizacji deszczowej, przed odprowadzeniem tych wód do odbiornika

Osadnik wirowy z wkładem lamelowym jest urządzeniem służącym do wydzielania zawiesziny łatwoopadającej o gęstości większej od 1 kg/dm³ oraz do oddzielania substancji ropopochodnych ze ścieków deszczowych płynących kanalizacją.

Urządzenie zbudowane jest z dwóch cylindrycznych zbiorników połączonych rurą centralną.

Zbiorniki montuje się z prefabrykowanych elementów betonowych – elementu dennego i kręgów pośrednich. Elementy wykonane są z betonu wibroprasowanego klasy C35/45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-150.

Pierwszy zbiornik przeznaczony jest do wydzielenia z wód deszczowych zanieczyszczeń opadających (zawiesziny). Drugi zbiornik pełni rolę separatora substancji ropopochodnych.

Przewód wlotowy wprowadzony jest do zbiornika pierwszego stycznie do pobocznic, co wymusza ruch wirowy ścieków. Wylot z pierwszego zbiornika tzw. Rurą centralną, znajduje się w centralnej części. Dzięki takiej konstrukcji efekt usuwania zawiesziny osiągany jest przy wykorzystaniu oprócz siły grawitacji, siły odśrodkowej. W konsekwencji uzyskujemy wysoką sprawność separacji zawiesziny przy wysokich obciążeniach hydraulicznych, a co za tym idzie urządzenie posiada stosunkowo małą powierzchnię w planie.

Zanieczyszczenia lekkie wypychane są z pierwszej studni przez otwór w rurze centralnej do zbiornika drugiego, który pełni rolę separatora. W miarę zwiększania napływu, ścieki w zbiorniku pierwszym wirują coraz intensywniej. Zwierciadło ścieków podnosi się. Zanieczyszczenia pływające, które nie zostały wypłukane do zbiornika drugiego podczas pierwszej fali spływu, podnoszą się wraz ze zwierciadłem ścieków aż do przekroczenia poziomu krawędzi rury centralnej zwanej "czerpnią Coriolisa". Z chwilą przekroczenia poziomu krawędzi – części pływające zostają wciągnięte do środka rury centralnej i przepływają wraz ze strumieniem ścieków do zbiornika drugiego.

W drugim zbiorniku – pełniącym rolę separatora substancji ropopochodnych – wydzielone są pionowymi przegrodami trzy komory. Wody opadowe wpływają do drugiej studni zatopionym przewodem wlotowym poprzez komorę uspokojenia. W komorze tej następuje ukierunkowanie strumienia ścieków z dopływem do komory separacji (środkowej komory urządzenia). Ścieki przepływają do komory separacji poprzez otwory znajdujące się w dolnej części komory. Oddzielenie zanieczyszczeń następuje dzięki zjawiskom flotacji i sedymentacji podczas poziomego przepływu zanieczyszczonych wód poprzez specjalnie skonstruowane i chronione patentem sekcje lamelowe (żaluzjowe).

W przypadku występowania zwierciadła wody gruntowej powyżej poziomu posadowienia osadnika, należy sprawdzić warunki stateczności jego posadowienia w najbardziej niekorzystnych warunkach - maksymalny poziom zwierciadła wody gruntowej, przy opróżnionym w trakcie czyszczenia osadniku.

Przy zamawianiu osadnika należy podać jego pojemność, typ i gabaryty tj. długość, średnice, wysokość, średnice kanałów wlotowych i wylotowych oraz rzędną dna osadnika i rzędną pokrywy włazu.

3.5 Osadnik z dodatkową pojemnością i zamknięciem pływakowym

Osadnik powiększony o dodatkową pojemność $7,5\text{m}^3$ pozwala na zmagazynowanie i czasowe przetrzymanie ścieków w przypadku wystąpienia awarii np. wycieku substancji niebezpiecznych, oraz dzięki wyposażeniu w zamknięcie pływakowe umożliwia odcięcie odpływu do odbiornika.

Główne zastosowanie to oczyszczanie wód opadowych zbieranych ze zlewni w dużym stopniu narażonych na skażenie substancjami ropopochodnymi w wyniku awaryjnego wycieku dużych ilości paliwa.

Podczas przepływu ścieków przez osadnik, dzięki zmniejszeniu prędkości przepływu, następuje sedymentacja zawiesiny. Piasek i szlam opadają na dno zbiornika. Zasyfonowany wlot zabezpiecza zdeponowane w urządzeniu substancje ropopochodne przed wynoszeniem do odpływu.

Zanieczyszczenia ropopochodne zatrzymywane są dzięki wykorzystaniu zjawiska grawitacyjnego rozdziału olejów i wody. Zatopiony wylot uniemożliwia wydostanie się odseparowanych zanieczyszczeń z urządzenia.

W przypadku występowania zwierciadła wody gruntowej powyżej poziomu posadowienia osadnika, należy sprawdzić warunki stateczności jego posadowienia w najbardziej niekorzystnych warunkach - maksymalny poziom zwierciadła wody gruntowej, przy opróżnionym w trakcie czyszczenia osadniku.

Korpus osadnika wykonany jest z betonu wibroprasowanego klasy C35/45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-150. Korpus przykrywany jest pokrywą żelbetową przystosowaną do obciążeń drogowych. W zależności od lokalizacji stosowane są włazy żeliwne o klasach B125 lub D400.

Wewnątrz zbiornika zamontowane jest wyposażenie wewnętrzne wykonane z polietylenu (układ rur wlot/wylot) oraz stali nierdzewnej (prowadnice pływaka, elementy pływaka).

Osadnik posiada instalację zabezpieczającą – pływak blokujący wypływ wód, gdy objętość zgromadzonych zanieczyszczeń lekkich w zbiorniku osiągnie określoną maksymalną wartość (pojemność magazynową). Pływak wytarowany jest na gęstość $0,85\text{ g/cm}^3$. Zastosowana konstrukcja uniemożliwia skażenie wód powierzchniowych substancjami ropopochodnymi lub ich wyciek do kanalizacji.

W przypadku głębokiego posadowienia urządzeń stosuje się dodatkową nadbudowę kręgami betonowymi.

Przy zamawianiu osadnika należy podać jego pojemność, typ i gabaryty tj. długość, średnice, wysokość, średnice kanałów wlotowych i wylotowych oraz rzędną dna osadnika i rzędną pokrywy włazu.

Istnieje możliwość wyposażenia osadnika w instalację alarmową informującą użytkownika o konieczności usunięcia zgromadzonych zanieczyszczeń ropopochodnych.

3.6 Separator lamelowy

Separator lamelowy stosowany jest do oczyszczania wód deszczowych z substancji ropopochodnych. Separator lamelowy współpracuje z osadnikiem oczyszczającym dopływające wody z zawiesin mineralnych.

Ścieki deszczowe oczyszczone z zawiesiny wpływają do komory wlotowej separatora, w której następuje uspokojenie przepływu i ukierunkowanie strumienia ścieków do komory separacji. Oddzielanie zanieczyszczeń ropopochodnych od wody następuje dzięki zjawisku flotacji (grawitacyjnego rozdziału olejów

i wody) podczas poziomego uspokojonego przepływu zanieczyszczonych wód przez sekcje lamelowe (żaluzjowe).

Korpus separatora wykonany jest z betonu wibroprasowanego klasy C35/45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-150. Korpus przykrywany jest pokrywą żelbetową przystosowaną do obciążeń drogowych. W zależności od lokalizacji stosowane są włazy lekkie klasy B125 (lokalizacja w terenie zielonym) lub ciężkie klasy D400 (lokalizacja w drodze, podjeździe, parkingu itp.).

Do wysokości powyżej otworów wlotowego i wylotowego korpus wykonany jest z elementów betonowych łączonych za pomocą żywicy epoksydowych – wykonany w ten sposób zbiornik charakteryzuje się dużą wytrzymałością i szczelnością. Wewnątrz zbiornika zamontowane jest wyposażenie wewnętrzne separatora wykonane z aluminium lub polietylenu (przegrody) z tworzywa sztucznego wykonane są również sekcje lamelowe. W przypadku głębokiego posadowienia urządzeń stosuje się dodatkową nadbudowę kręgami betonowymi.

Separator należy zasilać dopływem grawitacyjnym. Ze względu na konieczność okresowych kontroli wnętrza separatora oraz jego czyszczenia, lokalizacja urządzenia umożliwia dojazd wozu specjalistycznego i przeprowadzenie czynności eksploatacyjnych.

Istnieje możliwość wyposażenia separatora w instalację alarmową informującą użytkownika o konieczności usunięcia zgromadzonych w separatorze zanieczyszczeń ropopochodnych.

Każdy separator ma określoną wartość znamionową NS. NS oznacza wartość nominalną separatora, która oznacza także wielkość przepływu ścieków przez separator w [l/s].

Przy zamawianiu separatora należy podać jego wartość nominalną i gabaryty tj. długość, średnice, wysokość, średnice kanałów wlotowych i wylotowych oraz rzędną dna separatora i rzędną pokrywy wjazdu.

3.7 Separator koalescencyjny

Zadaniem separatora jest oczyszczanie wód deszczowych z substancji ropopochodnych. Urządzenie tego typu znajduje zastosowanie w oczyszczaniu ścieków deszczowych spływających z terenów, zarówno silnie narażonych na skażenie substancjami ropopochodnymi jak i ze zlewni, które charakteryzują się w mniejszym stopniu tego typu zagrożeniami. Przed separatorem koalescencyjnym należy stosować odpowiedni osadnik.

Wymaganą minimalną objętość osadnika współpracującego z separatorem koalescencyjnym określa norma PN-EN 858-2.

Ścieki deszczowe oczyszczone z zawiesiny wpływają do separatora. Oddzielanie zanieczyszczeń ropopochodnych następuje dzięki zjawisku grawitacyjnego rozdziału olejów i wody, które jest wspomagane przez zjawisko koalescencji. Lżejsze od wody zanieczyszczenia olejowe wypływają na powierzchnię, gdzie gromadzą się tworząc warstwę. Niewielkie krople substancji ropopochodnych, które nie mają odpowiedniej siły wyporu, w trakcie przepływu przez materiał koalescencyjny łączą się w większe krople (koalescencja), co umożliwia ich rozdział grawitacyjny. Zatopiony wylot uniemożliwia wydostanie się odseparowanych zanieczyszczeń do odbiornika.

Separator w wyposażeniu standardowym posiada instalację zabezpieczającą - pływak blokujący wypływ wód z separatora, gdy objętość zgromadzonych zanieczyszczeń lekkich w zbiorniku osiągnie określoną maksymalną wartość (pojemność magazynową). Pływak wytarowany jest na gęstość 0,85 g/cm³. Zastosowana konstrukcja uniemożliwia skażenie wód powierzchniowych substancjami ropopochodnymi lub ich wyciek do kanalizacji.

Istnieje możliwość wyposażenia separatora w instalację alarmową informującą użytkownika o konieczności usunięcia zgromadzonych w separatorze zanieczyszczeń ropopochodnych.

Każdy separator ma określoną wartość znamionową NG. NG oznacza wartość nominalną separatora, która oznacza także wielkość przepływu ścieków przez separator w [l/s].

Przy zamawianiu separatora należy podać jego wartość nominalną i gabaryty tj. długość, średnice, wysokość, średnice kanałów wlotowych i wylotowych oraz rzędną dna separatora i rzędną pokrywy wjazdu.

3.8 Studzienki kontrolno-pomiarowe

Dla każdego kompletu urządzeń oczyszczających projektuje się studzienki wykonane z kręgów betonowych $\phi 1200\text{mm}$ lub $\phi 1500\text{mm}$ z osadnikiem w dnie głębokości 0,50m, umożliwiającą pobór próbek oczyszczonych ścieków opadowych do analizy fizykochemicznej.

Studzienka kontrolno-pomiarowa jest pierwszą studzienką od wylotu kanału.

3.9 Studnia z zastawkami

Studnia umożliwia poprzez zamontowanie dwóch zastawek z żeliwa ZL 250 odpornego na korozję, przekierowanie wód w przypadku wystąpienia zdarzenia losowego wewnątrz tunelu (np. wypadek cysterny) i prowadzenia akcji gaśniczych do zbiornika bezodpływowego. Zamknięcie zastawki przez ręczną obsługę. Szczelność zapewniona jest przez uszczelkę gumową i docisk spowodowany obciążnikiem.

3.10 Zbiornik bezodpływowy

Zbiornik bezodpływowy szczelny z rur z żywicy poliestrowych CC-GRP $\Phi 3000\text{mm}$ wzmocnianych włóknem szklanym o długości 18,0m zgodnie z PN-EN 14364 o sztywności obwodowej SN10000 N/m².

Wlot do zbiornika z rur CC-GRP $\Phi 500\text{mm}$ na odcinku od studni z zastawkami do zbiornika.

3.11 Wyloty kanałów

Zgodnie z warunkami otrzymanymi od Administratora odbiorników tj RZGW wyloty do odbiorników naturalnych zostały posadowione powyżej rzędnej napełnienia koryta odbiornika dla wielkości przepływu o prawdopodobieństwie $Q_{50\%}$.

Wyloty kanałów wraz z umocnieniami odbiornika na długości 5m powyżej i 10m poniżej wylotu należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową (rysunki szczegółowe wylotów) z betonu C25/30 (B30) wodoszczelnego (W8), małonasąkliwego ($n_w < 5\%$), mrozoodpornego F-150. Wylot składa się ze ściany czołowej, płyty dennej oraz 2 skrzydeł tj. ścian bocznych.

Na wylocie należy zamontować kratę zabezpieczającą z prętów stalowych $\Phi 14\text{mm}$ lub klapę zwrotną odpowiedniej średnicy zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przy wylotach kanalizacji do istniejących odbiorników, dno i skarpy cieku należy zabezpieczyć zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Szczegóły konstrukcji wylotów oraz sposobu umocnienia odbiornika zawierają rysunki załączone w części rysunkowej.

Współrzędne lokalizacji wylotów wyznaczono w układzie poziomym : 1965 strefa I i układzie pionowym: Kronsztad 86

Zestawienie wylotów do odbiorników przedstawiono tabelarycznie - **tabela nr 2.**

4 WYMIAROWANIE URZĄDZEŃ OCZYSZCZAJĄCYCH WODY OPADOWE

4.1 Ustalenie ilości spływów wód opadowych

Danymi wyjściowymi do obliczenia ilości spływów wód opadowych są natężenie i prawdopodobieństwo pojawienia się deszczu, współczynnik spływu, czas trwania deszczu i sposób uszczelnienia zlewni.

Zgodnie z :

- Dz.U.1999 Nr 43 poz. 430 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dział 4 Rozdział 1 § 101 - 108),
- Norma PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
- „Kanalizacja” - W. Błaszczyk
- „Odwodnienie dróg” – R. Edel

do obliczenia natężenia deszczu miarodajnego przyjęto :

a) dla projektowanej drogi ekspresowej S7

- prawdopodobieństwo występowania deszczu dla drogi klasy S $p = 10 [\%]$
- częstotliwość występowania deszczu: $c = 10 [\text{lat}]$
- czas trwania deszczu: $t = 10 [\text{min}]$
- średni roczny opad atmosferyczny z Rocznika Hydrologicznego dla rzeki Raby w miejscowościach

Lubień 1009mm

Krzeczów 1092mm

Rabka 971mm

średnio $H = 1024\text{mm} < 1200\text{mm}$

- natężenie miarodajne opadu deszczu :

$$q = \frac{A}{t^{0.667}} [l / s \times ha]$$

A – wartość stała zależna od rocznej sumy opadów H oraz prawdopodobieństwa p

wg. PN-S-02204:1997

$$H \leq 1000 \text{ mm} \quad A = 1083 \text{ dla } p = 10\%$$

$$H \leq 1200 \text{ mm} \quad A = 1136 \text{ dla } p = 10\%$$

czyli

$$q = \frac{A}{t^{0.667}} = \frac{1136}{10^{0.667}} = 244 \text{ [l / s} \times \text{ha]}$$

Wzór do obliczania ilości wód opadowych ma postać:

$$Q = \varphi \times F \times q$$

gdzie:

- Q [l/s] – miarodajny przepływ obliczeniowy (ilość spływu ze zlewni),
- q [l/s x ha] – natężenie miarodajne opadu deszczu,
- φ – współczynnik opóźnienia odpływu w zależności od wielkości zlewni,
- ψ_i – wartość współczynnika spływu powierzchniowego w obszarze powierzchni zlewni F_i

$$\psi_1 = 0,90 \text{ - dla korony drogi (nawierzchni asfaltowej)}$$

$$\psi_2 = 0,85 \text{ - dla chodników, poboczy utwardzonych, rowów umocnionych}$$

$$\psi_3 = 0,15 \text{ - dla terenów zielonych (skarpy, rowy trawiaste, pas rozdziału)}$$

- F [ha] – powierzchnia zlewni drogi

$$F = \sum F_i \times \psi_i \text{ [ha]}$$

$$\varphi = \frac{1}{n \sqrt{F}}$$

- n [-] – współczynnik zależny od spadku i formy zlewni, równy od 4 do 8.

b) dla projektowanych dróg łącznikowych w ciągu drogi krajowej DK7

- prawdopodobieństwo występowania deszczu dla drogi klasy GP $p = 20$ [%]
- częstotliwość występowania deszczu: $c = 5$ [lat]
- czas trwania deszczu: $t = 10$ [min]
- natężenie miarodajne opadu deszczu dla $H \leq 1200 \text{ mm}$:

$$q = \frac{A}{t^{0.667}} = \frac{980}{10^{0.667}} = 211 \text{ [l / s} \times \text{ha]}$$

c) dla projektowanych dróg łącznikowych w ciągu drogi krajowej DK28

oraz drogi powiatowej 1686K, K1668

- prawdopodobieństwo występowania deszczu dla drogi klasy G,Z $p = 50$ [%]

- częstotliwość występowania deszczu: $c = 2$ [lat]
- czas trwania deszczu: $t = 10$ [min]
- natężenie miarodajne opadu deszczu dla $H \leq 1200\text{mm}$:

$$q = \frac{A}{t^{0.667}} = \frac{750}{10^{0.667}} = 162 \text{ [l / s} \times \text{ha]}$$

d) dla projektowanych dróg dojazdowych

- prawdopodobieństwo występowania deszczu dla drogi klasy L, D $p = 100$ [%]
- częstotliwość występowania deszczu: $c = 1$ [lat]
- czas trwania deszczu: $t = 10$ [min]
- natężenie miarodajne opadu deszczu dla $H \leq 1200\text{mm}$:

$$q = \frac{A}{t^{0.667}} = \frac{593}{10^{0.667}} = 128 \text{ [l / s} \times \text{ha]}$$

4.2 Obliczenie wielkości zlewni oraz ilości spływów wód opadowych

Obliczenie wielkości zlewni oraz ilości spływów wód opadowych zostały przeprowadzone tabelarycznie - **tabela nr 1** .

4.3 Dobór osadników

Dla zlewni drogi ekspresowej S7 oraz węzłów zaprojektowano osadniki o wielkości 100 [L] na każdy 1 [l/s] przepływu obliczeniowego dla deszczu płuczącego o natężeniu 15 [l/s x ha] powiększone o dodatkową pojemność $7,5\text{m}^3$ pozwalająca na zmagazynowanie i czasowe przetrzymanie ścieków w przypadku wystąpienia awarii np. wycieku substancji niebezpiecznych, a wyposażenie osadnika w zamknięcia pływakowe umożliwia odcięcie odpływu do odbiornika.

Dla zlewnie dróg łącznikowych zaprojektowano osadniki o wielkości 100 [L] na każdy 1 [l/s] przepływu obliczeniowego dla deszczu płuczącego o natężeniu 15 [l/s x ha].

Zaprojektowane osadniki są przystosowane do przyjęcia pełnej strugi burzowej bez zastosowania przelewu z obejściem.

4.4 Dobór separatorów

Separator dobieramy dla przepływu obliczeniowego dla deszczu płuczącego o natężeniu 15 [l/s x ha]. Zaprojektowane separatory są przystosowane do przyjęcia pełnej strugi burzowej bez zastosowania przelewu z obejściem.

Zaprojektowano separatory lamelowe a dla zlewni gdzie odprowadzenie wód opadowych przewidziane jest do potoku Stachorówka, z uwagi na potencjalną możliwość migracji zanieczyszczeń w rejon ujęcia wody na Skawie, separatory koalescencyjne.

5 EFEKT OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

5.1 Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 roku w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2006 Nr 137 poz. 984), maksymalne stężenie zanieczyszczeń ścieków opadowych odprowadzanych do wód i do ziemi wynoszą:

- zawiesina ogólna < 100 mg/l
- węglowodory ropopochodne < 15 mg/l.

5.2 Miarodajne stężenie ładunków zanieczyszczeń

a) stężenie zawiesiny ogólnej

Prognozowane stężenia zawiesiny ogólnej (S_{zo}), głównego wskaźnika zanieczyszczeń, oszacowano w oparciu o normę PN-S-02204:1997 – Drogi samochodowe - Odwodnienie dróg, dla następujących danych wyjściowych:

Przy $n < 4$, gdzie n – ilość pasów ruchu o szerokości pasa równej 3,5m

$$S_{zo} = \left(\frac{3,2}{n}\right) \times S \quad [\text{mg/l}]$$

Przy $n = 4$, gdzie n – ilość pasów ruchu o szerokości pasa równej 3,5m

$$S_{zo} = S \quad [\text{mg/l}]$$

Przy $n > 4$, gdzie n – ilość pasów ruchu o szerokości pasa równej 3,5m

$$S_{zo} = \left(\frac{5,2}{n}\right) \times S \quad [\text{mg/l}]$$

Wartość S zależna od natężenia ruchu dla poszczególnych odcinków drogi została interpolowana na podstawie tabeli nr 6 zamieszczonej w normie PN-S-02204:1997.

Konieczny efekt oczyszczania ścieków opadowych z dróg niezbędny do osiągnięcia dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń w ich odpływie do odbiornika wyznacza się ze wzoru:

$$E = \left(1 - \frac{S_{dop}}{S_{zo}}\right) \times 100 \quad [\%]$$

Wyniki obliczeń stężeń zawiesiny ogólnej dla poszczególnych odcinków drogi zestawiono poniżej w tabeli:

	Odcinek drogi ekspresowej S7	Prognoza ruchu rok 2036 [pojazdów/dobe]	Ilość pasów ruchu n [-]	Stężenie zawiesiny S [mg/l]	Stężenie zawiesiny ogólnej S_{zo} [mg/l]	Wymagana redukcja E [%]
I	Lubień – Skomielna Biała	35170	$n=4$, teren nieurbanizowany	257,27	257,27	61,1

II	Skomielna Biała – Rabka	44520	n=4, teren niezurbanizowany	270,65	270,65	63
III	Rabka - Chabówka	38260	n=4, teren zurbanizowany	316,52	316,52	68,4

Ponieważ kanalizacja deszczowa jest projektowana dla etapu docelowego tj przyszłościowo możliwość dobudowy trzeciego pasa ruchu, dlatego dla odcinków I i II przeprowadzono obliczenia również dla n=6.

	Odcinek drogi ekspresowej S7	Prognoza ruchu rok 2036 [pojazdów/dobe]	Ilość pasów ruchu n [-]	Stężenie zawiesiny S [mg/l]	Stężenie zawiesiny ogólnej Szo [mg/l]	Wymagana redukcja E [%]
I	Lubień –Skomielna Biała	35170	n=6, teren niezurbanizowany	257,27	222,97	55,2
II	Skomielna Biała – Rabka	44520	n=6, teren niezurbanizowany	270,65	234,56	57,4
III	Rabka - Chabówka	38260	n=4, teren zurbanizowany	316,52	316,52	68,4

Urządzenia oczyszczające dobrane zostały dla wartości wymaganej redukcji dla etapu docelowego.

Z uwagi na przekroczoną wartość dopuszczalną tj. 100 mg/l należy zastosować osadniki.

a) węglowodory ropopochodne

Zgodnie z opracowaniem autorstwa Haliny Sawickiej-Siarkiewicz: „Ograniczanie zanieczyszczeń w spływach powierzchniowych z dróg” – Wyd. IOŚ, Warszawa 2004 stężenie węglowodorów ropopochodnych w wodach opadowych odprowadzanych z terenów dróg zamiejscowych nie przekracza dopuszczalnej wartości 15 mg/l.

Ze względu na spełnienie wymagań Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zostaną zastosowane oprócz osadników także separatory.

Zestawienie urządzeń oczyszczających dla poszczególnych zlewni zostały przedstawione tabelarycznie - **tabela nr 3.**

5.3 Efekt działania urządzeń oczyszczających

W przypadku zastosowania kompletu urządzeń składającego się z osadnika i separatora zgodnie z oświadczeniem producenta urządzeń oczyszczających, wody opadowe z projektowanego odcinka drogi zostaną podczyszczone w stopniu zapewniającym zachowanie wymagań Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. (Dz.U.2006 Nr 137 poz. 984) w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

Przy prawidłowej eksploatacji zastosowanych urządzeń odprowadzenie oczyszczonych wód opadowych z powierzchni drogi nie wpłynie negatywnie na stosunki wodne w rejonie projektowanej drogi.

6 GOSPODARKA ODPADAMI

W procesie oczyszczania ścieków deszczowych powstawać będą następujące odpady:

- osad z zawiesiny mineralnej (piasek),
- oleje i produkty ropopochodne.

Częstotliwość czyszczenia osadników i separatorów uzależniona jest od jakości i ilości wód dopływających. Usuwanie odseparowanych związków ropopochodnych oraz osadu (piasku) odbywa się przy użyciu wozu asenizacyjnego wyposażonego w miękki wąż. Przegląd urządzeń należy przeprowadzać po każdym deszczu nawalnym i katastrofie ekologicznej spowodowanej wyciekami substancji szkodliwych, nie rzadziej niż raz na pół roku, w tym po wiosennych roztopach i przed sezonem zimowym. Konieczność czyszczenia separatorów zostanie stwierdzona w trakcie przeglądu. Częstotliwość czyszczenia osadników i separatorów zostanie przyjęta na etapie eksploatacji. Zaleca się czyszczenie dwa razy w roku, późną jesienią i wczesną wiosną.

Administrator drogi jest zobowiązany do zawarcia umowy na eksploatację urządzeń oczyszczających wraz z zagospodarowaniem odpadów przez firmę posiadającą wymagane zezwolenia.

7 CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

7.1 Materiał i montaż

7.1.1 Rury kanalizacyjne

7.1.1.1 Rury z PP

Zastosowano rury zgodne z PN-EN 13476-3:2008 PP dwuścienne DN/ID 200-600 w klasie sztywności SN8. Przykanaliki ze studzienek ściekowych należy wykonać z rur PN-EN 13476-3:2008 PP DN/ID 200 w klasie sztywności SN8.

Połączenie rur dwuściennych kanałowych z polipropylenu (PP) za pomocą uszczelki i złącza kielichowego. Przed wykonaniem połączenia kielichowego wewnętrzną powierzchnię kielicha należy oczyścić ze wszelkich nieczystości mogących ją zarysować, jak również wpłynąć negatywnie na późniejsze ułożenie uszczelki. Tak przygotowaną powierzchnię wewnętrzną kielicha należy posmarować trwałym środkiem poślizgowym, który ułatwi montaż i umożliwi pracę uszczelki w całym okresie eksploatacji systemu.

Przy łączeniu rur umieszcza się w/w uszczelkę w pierwszej lub drugiej fałdzie od końca rury, złącze smaruje się i wsuwa do oporu, do środkowego kielicha.

Rury powinny posiadać Aprobatę Techniczną COBRTI INSTAL oraz Aprobatę Techniczną IBDiM.

7.1.1.2 Rury z CC-GRP

Na odcinku kanału kd_T od studni z zastawkami do zbiornika bezodpływowego zastosowano rury z żywic poliestrowych CC-GRP $\Phi 500\text{mm}$ wzmacnianych włóknem szklanym zgodnie z PN-EN 14364:2007 o sztywności obwodowej $\text{SN}10000 \text{ N/m}^2$ ze względu na łatwość połączenia i spójność materiału ze zbiornikiem bezodpływowym z CC-GRP.

Rury posiadają fabrycznie nałożone łączniki stanowiące system połączeń rurowo-kielichowych.

Rury powinny posiadać Aprobatę Techniczną COBRTI INSTAL oraz Aprobatę Techniczną IBDiM.

7.1.1.3 Rury z żeliwa sferoidalnego

Dla zachowania ciągłości materiału i możliwość płynięcia nim agresywnych substancji w wypadku zdarzenia w tunelu na odcinku kanału kd_T od miejsc włączenia kanalizacji wychodzącej z tunelu (wg oddzielnego opracowania) do studni z zastawkami zastosowano rury kielichowe z żeliwa sferoidalnego o średnicy nominalnej DN500 zgodnie z PN-EN 598:2000.

Połączenie rur na kielich dwukomorowy przystosowany do połączeń wsuwanych nie blokowanych z uszczelką gumową. Stosowane uszczelki muszą spełniać wymagania normy PN-EN 681-1.

Rury powinny posiadać Aprobatę Techniczną COBRTI INSTAL oraz Aprobatę Techniczną IBDiM.

7.1.2 Rury ochronne

Przekroczenia kanałami pod projektowanym pasem drogowym projektuje się z zabezpieczeniem w stalowej rurze ochronnej zgodnej z PN-EN 10219. Rury stalowe powinny posiadać zabezpieczenie antykorozyjne fabryczne.

Pomiędzy projektowaną rurą przewodową a projektowaną rurą ochronną należy zamontować płozy Integra. Rozstaw pierścieni co $\sim 1,50 \text{ m}$ ($0,15 \text{ m}$ od początku i końca rury ochronnej).

Spawanie rur ochronnych stalowych

Rury stalowe łączyć przez spawanie na styk.

Prace związane z łączeniem rur stalowych muszą być wykonywane przez osoby posiadające uprawnienia do spawania rurociągów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN 287:2007 odpowiadające przyjętej metodzie spawania.

Roboty spawalnicze powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną i instrukcją technologiczną spawania oraz normą PN-EN ISO 3834-2:2006.

Miejsce spawania powinno być przygotowane zgodnie z obowiązującymi normami odnośnie spawania. W razie konieczności pracy w czasie deszczu miejsce spawania powinno być osłonięte specjalnym namiotem.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie instrukcji technologicznej spawania wg odpowiednich arkuszy normy PN-EN ISO 15609-1:2007 oraz PN-EN ISO 15614-1:2008.

Kontrola robót spawalniczych

Kontrola robót spawalniczych powinna obejmować:

- kontrolę kwalifikacji spawacza

- sprawdzenie jakości rur, jakość montażu i złączy spawanych
- systematyczną kontrolę zgodności wykonania robót z instrukcją spawania
- sprawdzenie jakości spoi metodami nieniszczącymi

Metody badań i udział procentowy badanych spoin w zależności od kategorii wymagań jakościowych określają normy: PN-EN 12062; PN-EN 970. Metoda badań spin powinna być określona przez operatora rurociągu (PN-EN 12732:2000).

Ochrona antykorozyjna rur spawanych

Zabezpieczenie antykorozyjne styków rur ochronnych wykonać taśmami polietylowymi. Spoiny oczyszczać ze zgorzelin, żużla, odprysków spawalniczych za pomocą szczotek i tarcz szlifierskich. Pył i kurz usunąć przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Złącza spawane rur ochronnych po pomalowaniu podkładem gruntującym i założeniu taśmy wewnętrznej należy owinać dwukrotnie taśmą zewnętrzną tak aby zachodziła 15 cm na izolację fabryczną. Wykonana izolacja podlega odbiorowi przez operatora.

7.2 Elementy sieci

7.2.1 Studzienki kanalizacyjne

Zaprojektowano studzienki kanalizacyjne DN1200, DN1500 z elementów prefabrykowanych betonowych i żelbetowych z betonu klasy C35/45 wodoszczelne (W8), małonasiątkliwe ($n_w < 5\%$), mrozoodporne (F-150) łączone na uszczelki samosmarujące.

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom norm PN-B-10729:1999 PN-EN 1917:2004, PN-EN 1917:2004/Ac:2007 oraz PN-EN 1610:2002.

Przejścia kanałów przez ściany studzienek wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. W ścianach studzienki powinny być fabrycznie osadzone króćce dla przyłączy kanalizacyjnych do połączenia z kanałami.

Pod dno studzienki należy ułożyć podsypkę z piasku grubości 20cm w gruncie suchym lub podłoże z betonu C8/10 grubości 10cm i podsypkę filtracyjną grubości 20cm w gruntach nawodnionych.

W agresywnym środowisku gruntowo-wodnym wykonać izolację antykorozyjną zewnętrznych powierzchni studzienki.

Studzienki należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie.

7.2.2 Studzienki kaskadowe

Studzienki kaskadowe z elementów prefabrykowanych betonowych i żelbetowych w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-B-10729:1999, PN-EN 1917:2004 oraz PN-EN 1610:2002 jako typowe ϕ 1200mm, ϕ 1500mm, z betonu C35/45, wodoszczelnego (W8), małonasiątkliwego ($n_w < 5\%$), mrozoodpornego F-150 łączone na uszczelki samosmarujące wykonać ze spadem w rurze pionowej umieszczonej na zewnątrz studzienki w obudowie z betonu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Pod dno studzienki należy ułożyć podsypkę z piasku grubości 20cm w gruncie suchym lub podłoże z betonu C8/10 grubości 10cm i podsypkę filtracyjną grubości 20cm w gruntach nawodnionych.

W agresywnym środowisku gruntowo-wodnym wykonać izolację antykorozyjną zewnętrznych powierzchni studzienki.

Przejścia kanałów przez ściany studzienek wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. W ścianach studzienki powinny być fabrycznie osadzone króćce dla przyłączy kanalizacyjnych do połączenia z kanałami.

Studzienki należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie.

7.2.3 Studzienki ściekowe

Zaprojektowano studzienki DN500 z osadnikiem w dnie o głębokości 1,0m z elementów prefabrykowanych betonowych i żelbetowych z betonu klasy C35/45 (min. B40) wodoszczelne (W8), małonasiąkliwe (nw < 5%), mrozoodporne (F-150) łączone na uszczelki samosmarujące.

Studzienki ściekowe należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom norm PN-B-10729:1999, PN-EN 1917:2004, PN-EN 1917:2004/Ac:2007 oraz PN-EN 1610:2002.

Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe studzienek ściekowych powinny posiadać Aprobatę Techniczną COBRTI INSTAL oraz Aprobatę Techniczną IBDM.

Lokalizacja studzienek ściekowych wynika z rozwiązania drogowego. Liczba studzienek ściekowych i ich rozmieszczenie uzależnione jest przede wszystkim od wielkości odwadnianej powierzchni jezdni i jej spadku podłużnego.

7.2.4 Wpusty ściekowe

Wpusty ściekowe typu ciężkiego klasy D400 wg PN-EN 124:2000. Wpusty osadzone są studzienkach ściekowych.

7.2.5 Włazy kanałowe

Zastosowane włazy kanałowe żeliwo – beton na studzienkach kanalizacyjnych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 124:2000 typ ciężki D-400 na rygle w pasie drogowym oraz typ lekki klasy B-125 na rygle w terenie zielonym z zabezpieczeniem zatraskowym. Poziom górnej powierzchni wjazdu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nią, natomiast w trawnikach i zieleńcach powinien znajdować się co najmniej 8cm ponad terenem.

7.2.6 Stopnie żeliwne

Stopnie żeliwne do studzienek kanalizacyjnych wg PN-EN 13101:2005.

7.2.7 Wyloty kanałów

Wyloty kanałów wraz z umocnieniami należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową z betonu C25/30 wodoszczelnego (W8), małonasiąkliwego (nw < 5%), mrozoodpornego F-150. Wylot składa się ze ściany czołowej, płyty dennej oraz 2 skrzydeł tj. ścian bocznych.

Na wylocie należy zamontować kratę zabezpieczającą z prętów stalowych $\Phi 14\text{mm}$ lub klapę zwrotną odpowiedniej średnicy zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przy wylotach kanalizacji do istniejących odbiorników, dno i skarpy cieku należy zabezpieczyć zgodnie z Dokumentacją Projektową.

7.2.8 Studnia z zastawkami

Zaprojektowano studnie prostokątną o wymiarach 1060x1660mm z betonu klasy C35/45 wodoszczelne (W8), małonasiąkliwe ($n_w < 5\%$), mrozo odporne (F-150) łączone na uszczelki samosmarujące.

Pod dno studni należy ułożyć podsypkę z piasku grubości 20cm w gruncie suchym lub podłoże z betonu C8/10 grubości 10cm i podsypkę filtracyjną grubości 20cm w gruntach nawodnionych.

W agresywnym środowisku gruntowo-wodnym wykonać izolację antykorozyjną zewnętrznych powierzchni studzienki.

Studzienkę należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie.

Przykrycie studni pokrywą betonową z otworem na właz kanałowy żeliwo-beton typu B-125 wg PN-EN-124:2000.

Przeście rury przez ścianę studzienki należy wykonać jako szczelne.

W czasie montażu należy sprawdzić rzędne wlotu i wylotów rur kanałowych ze studni. Po połączeniu studni z kanalizacją należy przystąpić do zasypywania. Zasyrkę należy wykonać gruntem ziarnistym warstwami o grubości 20 cm.

Na wewnętrznej ścianie studni u wylotów kanału należy zamontować zastawki kanałowe o napędzie ręcznym mające na celu odcięcie wypływu w wypadku przedostania się do kanalizacji substancji mogących stanowić zagrożenie dla odbiornika.

7.3 Urządzenia oczyszczające - montaż

Urządzenie typu separator lub osadnik należy zamontować w ciągu projektowanego kanału deszczowego zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w oparciu o instrukcję montażu dostarczoną przez jego renomowanego Producenta lub Dystrybutora.

W wykopie o odpowiednich wymiarach wykonać warstwę podbudowy betonowej grubości 10cm z betonu klasy C8/10 na podsypce piaskowej grubości 10cm.

Uwaga: w przypadku stwierdzenia po wykonaniu wykopu gruntu nienośnego, urządzenie należy posadowić na płycie fundamentowej z dodatkową podsypką oraz zakotwić.

W czasie wykonywania wykopu należy pamiętać o zapewnieniu możliwości dojazdu samochodu dostawczego i dźwigu w pobliże miejsca montażu.

Po zakończeniu montażu należy zasypać wykop gruntem piaszczystym zagęszczając warstwami. Podczas zasypywania wykopu i zagęszczania gruntu należy zachować szczególną ostrożność nie dopuszczając do zniszczeń w połączeniu rur z urządzeniem oraz unikać nierównomiernego nacisku gruntu na ścianki urządzenia.

Z uwagi na ciągłą modernizację produkcji urządzeń, a w związku z tym na możliwość zmian gabarytów urządzeń dla tej samej wielkości nominalnej zgodnej z projektem, w trakcie montażu urządzeń należy zachować rzędna wlotu i wylotu kanału do i z urządzenia zgodną z profilem podłużnym.

7.4 Zbiornik bezodpływowy - montaż

Zaprojektowano zbiornik z rur z żywicy poliestrowych CC-GRP $\Phi 3000\text{mm}$ wzmacnianych włóknem szklanym o długości 18,0m zgodnie z PN-EN 14364 o sztywności obwodowej $\text{SN}10000 \text{ N/m}^2$.

Wlot do zbiornika z rur CC-GRP $\Phi 500\text{mm}$ na odcinku od studni z zastawkami do zbiornika.

Zbiornik należy zabudować zgodnie z wytycznymi Producenta.

W dniu wykopu ułożyć i zagęścić 50 cm warstwę podsypki żwirowej. W celu ustabilizowania zbiornika w miejscu zamontowania należy napełnić go 20 cm warstwą wody. Ostrożnie zagęścić warstwę zasypki żwirowej wokół podstawy zbiornika. Kontynuować układanie i zagęszczanie warstw piasku o grubości 20 cm i jednocześnie napełniać zbiornik wodą, aż do poziomu rur kanalizacyjnych.

W przypadku występowania w gruncie wysokiego poziomu wód gruntowych oraz jeżeli instalacja zbiornika prowadzona jest w gruncie nieustabilizowanym, zbiornik na czas montażu należy zakotwić do stalowych kotew płyty dennej przy pomocy taśm mocujących lub dociążyć go z góry.

7.5 Próba szczelności

Próbę szczelności oraz odbiór kanału należy wykonać zgodnie z PN-EN 1610:2002.

8 ROBOTY ZIEMNE

8.1 Prace wstępne

Przed przystąpieniem do robót wykonawca winien opracować plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BiOZ).

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty budowlane.

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do sporządzenia, wszelkich niezbędnych opracowań projektowych zabezpieczenia wykopów. Do obowiązków Wykonawcy należy również uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień dla tych projektów.

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do sporządzenia projektu odwodnienia wykopów na czas budowy.

8.2 Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy stanowi Dokumentacja Projektowa.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery. tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.

Wytyczenie w terenie osi przewodu w odniesieniu do projektowanej drogi, lub dróg bocznych z zaznaczeniem usytuowania studzienek, urządzeń oczyszczających lub punktów załamania trasy za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych.

Wytyczenie trasy przewodu w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.

Usunięcie drzew i krzewów w pasie budowy kanalizacji.

Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robót.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać ręcznie przekopy kontrolne celem zlokalizowania i zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia lub wykonania ewentualnej korekty niwelety projektowanego odcinka lub innych projektowanych urządzeń.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

Przed zasadniczymi robotami montażowymi - wykonać odwodnienie w obrębie robót ziemnych, jeśli zajdzie taka potrzeba prowadzić odwodnienie w sposób ciągły.

8.3 Roboty ziemne – wykopy

Roboty ziemne należy prowadzić ręcznie lub mechanicznie o ścianach pionowych lub ze skarpami w zależności od uzbrojenia terenu zgodnie z PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999.

W pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu roboty ziemne należy wykonywać ręcznie.

Wykopy należy znakować folią biało-czerwoną, a w miejscach tego wymagających należy wykopy zabezpieczyć barierkami i umieszczać kładki dla pieszych.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Dla gruntów nawodnionych i dla wykopów o ścianach pionowych i głębokości większej od 1,0m należy prowadzić wykopy umocnione. O sposobie umocnienia wykopów decyduje Wykonawca. Dopuszcza się umocnienie wypraskami lub ścianką szczelną z grodzic.

Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi umocnionego wykopu w odległości nie mniej niż 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

W gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z pospółki lub żwiru grubości 20cm, a w niej sączek z rur PP jednościennych Φ 50mm w jednym rzędzie lub dwu rzędach w zależności od poziomu wody gruntowej w wykopie.

Woda gruntowa z sączków zostanie odprowadzona do studzienek zbiorczych Φ 50cm umieszczonych w dnie wykopu co ~50m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Projekt odwodnienia wykopów na czas budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie.

8.4 Podsypka

Rurociągi posadowić w zależności od rodzaju warunków wodno-gruntowych – pod nadzorem geologa.

Rury należy układać w suchym, odwodnionym wykopie na stabilnym podłożu, z którego muszą być usunięte gruz, beton i kamienie.

Pod przewodami należy wykonać podsypkę z piasku o grubości 20cm lub podsypkę filtracyjną grubości 20cm w gruntach nawodnionych i obsypać do wysokości 50 cm ponad wierzch rury. Rury

obsypywać warstwowo zagęszczając ostrożnie przy pomocy lekkich urządzeń zagęszczających po obu jej stronach.

Pod dno studzienek należy ułożyć podsypkę z piasku grubości 20cm w gruncie suchym lub podłoże z betonu C8/10 grubości 10cm i podsypkę filtracyjną grubości 20cm w gruntach nawodnionych.

Uwaga: wykonywanie podłoża, montażu rur, obsypki i zasypu należy przeprowadzać w wykopie odwodnionym.

8.5 Posadowienie kanału

Przed przystąpieniem do układania kanału należy starannie przygotować podłoże poprzez wyrównanie oczyszczenie z kamieni oraz odwodnienie. Kanał posadowić w zależności od rodzaju warunków wodno-gruntowych – pod nadzorem geologa.

Kanał układać na podsypce piaskowej grubości 20cm. Starannie wykonać łożysko nośne pod rurę. Kanał układać na rzędnych zgodnych z opracowaną dokumentacją projektową (profile podłużne). Do obsypki stosować piasek. Wysokość obsypki 50cm ponad wierzchem rur. Rury obsypywać warstwowo zagęszczając ostrożnie przy pomocy lekkich urządzeń zagęszczających po obu jej stronach.

Pozostałą część zasypu można zagęszczać mechanicznie przy pomocy lekkich urządzeń mechanicznych zasypując warstwowo co 15 cm gruntem rodzimym. W pasie drogowym – jezdnie, chodnik, pobocze utwardzone – pozostały zasyp prowadzić gruntem zagęszczalnym kat. I – II do dolnej warstwy drogowych robót ziemnych, z zagęszczaniem zgodnie z technologią robót drogowych. Nadmiar gruntu należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

Uwaga: wykonywanie podłoża, montażu rur, obsypki i zasypu należy przeprowadzać w wykopie odwodnionym.

8.6 Zasyp wykopu

Zasypanie rurociągu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rury z boków, z podbiciem w pachwinach piaskiem z zagęszczeniem, warstwami grubości 10-20 cm. Powyżej rury warstwa obsypki z piasku powinna wynosić 50cm zgodnie z PN-B-10725:1999.

Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym bez kamieni warstwami o grubości 20-30cm, sposobem ręcznym z zagęszczeniem. Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po przewodzie na odcinku strefy niebezpiecznej.

Pozostały nadmiar ziemi należy odwieźć na miejsce wskazane przez Wykonawcę a zaakceptowane przez Inżyniera.

Na odcinku przebiegu pod projektowaną drogą zasyp wykopu pod rurociągi należy wykonać z gruntu jak dla nasypów drogowych i zagęścić do wartości współczynnika wg projektu drogowego i zgodnie z PN-S-02205:1998. W/w warunki należy zastosować również przy zasypie studzienek i urządzeń.

9 BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA W TRAKCIE PROWADZENIA ROBÓT

9.1 BIOZ

Całość inwestycji należy prowadzić w oparciu o „Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. oraz Dokumentacją Projektową. Wymóg opracowania planu BIOZ wynika z charakteru robót jakie będą prowadzone przy sieci kanalizacyjnej (praca w wykopach).

9.2 Oddziaływanie na środowisko na etapie budowy

Podstawowym środkiem zmniejszającym oddziaływania planowanej inwestycji na etapie budowy jest właściwa organizacja robót oraz postępowanie z urobkiem podczas wykopów.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych, wydobyty grunt będzie składowany wzdłuż krawędzi wykopów w odległości min. 1,0m. Częściowo zostanie wykorzystany do zasypu wykopów. Pozostały urobek zostanie odwieziony na miejsce wskazane przez inżyniera kontraktu.

W celu zmniejszenia negatywnego oddziaływania inwestycji na ruch drogowy zostaną opracowane przez Wykonawcę robót wytyczne organizacji ruchu na czas budowy.

Wykopy będą prowadzone w taki sposób, aby warstwa urodzajna gleby była zdejmowana oddzielnie i odkładana do wykorzystania przy rekultywacji po zakończeniu robót.

Oddziaływania związane z fazą przygotowania przedsięwzięć i budowy będą miały charakter odwracalny. Prace budowlane będą przeprowadzane etapami. Wielkość tych oddziaływań nie spowoduje trwałych skutków w środowisku.

10 UWAGI KOŃCOWE

Budowę kanalizacji oraz urządzeń oczyszczających należy zlecić przedsiębiorstwu specjalistycznemu, które posiada uprawnienia do prowadzenia w/w robót.

Wykonawca wykona we własnym zakresie projekt organizacji robót ze szczególnym uwzględnieniem BHP.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić zainteresowane instytucje i użytkowników, których uzbrojenie znajduje się w pobliżu o terminie rozpoczęcia robót.


Po rozruchu urządzeń w obecności przedstawiciela producenta, należy zażądać od dostawcy urządzeń ich instrukcji obsługi i eksploatacji.

Po wykonaniu montażu kanalizacji i urządzeń należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.

Opracował:
mgr inż. Marcin Stojak

11 KOPIE DOKUMENTÓW

11.1 Kopie uprawnień



WOJEWODA MAŁOPOLSKI

AB.III.7131-82/01 Kraków, dnia 27 listopada 2001 r.

DECYZJA O NADANIU UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH
Nr ewid. 416/2001

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. Nr 106 z 2000 r., poz. 1126 z późn. zm.), w związku z art. 104 § 1 k.p.a., po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Marcina Stojak – na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją Egzaminacyjną,


nadaje

Panu mgr inż. Marcinowi STOJAK
kierunek studiów: "inżynieria środowiska"
urodzonemu dnia 22 sierpnia 1971 r. w Krakowie,

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń:
wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych.*

Od decyzji niniejszej służy Panu prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Małopolskiego, w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej decyzji.

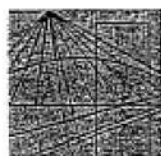


Z up. Wojewody Małopolskiego
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
Dyrektor
Wydziału Architektury, Budownictwa
i Gospodarki Przestrzennej

Otrzymują:

1. Pan mgr inż. Marcin Stojak, ul. Przydworska 7, 30-444 Libertów
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. aa

31-156 Kraków, ul. Basztowa 22 * tel. (12) 61 60 200 * fax (12) 422 72 08



OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

KUJAWSKO
POMORSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0010/06

Bydgoszcz, dnia 26 czerwca 2006 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 i ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późn. zm.) w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2005 r. Nr 163, poz. 1364) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 w związku z § 28 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 83, poz. 578) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
n a d a j e
Panu Zbigniewowi Ograbek
inżynierowi o kierunku inżynieria środowiska
urodzonemu dnia 22 stycznia 1974 r. w Sieradzu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0065/POOS/06

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych
w rozumieniu przepisów obowiązujących do 30 maja 2006 r. – podstawa prawna: § 28 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 96, poz. 817)

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

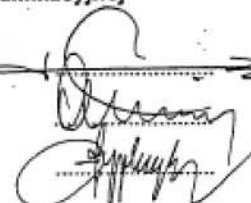
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUPOIIB w Bydgoszczy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

- Otrzymują:
1. Pan Zbigniew Ograbek
ul. J. Kleina 2/55
85-796 Bydgoszcz
 2. Okręgowa Rada Izby
 3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
 4. a/a



mgr inż. Witold Przybylski
mgr inż. Andrzej Mańkowski
mgr inż. Franciszek Szypliński



Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, stosownie do § 28 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, w związku z § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, Pan Zbigniew Ograbek jest uprawniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych do:

- projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia ciepne, wentylacyjne, gazowe, wodociagowe i kanalizacyjne,
- sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy Prawo budowlane,

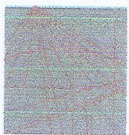
bez ograniczeń.


Na podstawie § 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności instalacyjnej obejmującej sieci, instalacje i urządzenia ciepne, wentylacyjne, gazowe, wodociagowe i kanalizacyjne, z wyłączeniem projektów zagospodarowania działki lub terenu - obejmujących budynki.

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
KUPOLIIB W BYDGOSZCZY

mgr inż. Witold Przybylski

11.2 Kopie zaświadczeń o przynależności do OIIB

 MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

 WOJEWÓDZTWO
MAŁOPOLSKIE

Kraków, 10 czerwca 2013 r.

Zaświadczenie

Pan/Pani.....
Marcin Stojak

.....
ul. Przydworska 7

.....
miejsce zamieszkania.....

.....
30-444 Libertów

.....

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
MAP/IS/6496/02

o numerze ewidencyjnym

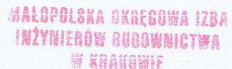
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

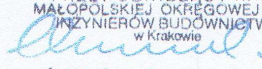
1 lipca 2013 r.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia

31 grudnia 2013 r.

do dnia

 MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W KRAKOWIE


PRZEWODNICZĄCY RADY
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w Krakowie
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

30-054 Kraków, ul. Czarnowiejska 80, tel. + 48 12 630 90 80, 630 90 61, fax +48 12 632 35 59
e-mail: map@map.pl, www: www.map.pl



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Bydgoszcz 2012-07-20

(miejscowość, data)

Zaświadczenie

Pan/Pani **OGRABEK ZBIGNIEW**

miejsce zamieszkania

85-796 BYDGOSZCZ

UL. KLEINA 2/55

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym

KUP/IS/0280/06

i posiada wymagane ubezpieczenia od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 2012-08-01

do dnia 2013-07-31

KUJAWSKO POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w BYDGOSZCZY
85-030 BYDGOSZCZ, ul. B. Rumińskiego 6
tel. 52 366 70 50 • fax 52 366 70 59

PRZEWODNICZĄCY
Rady Okręgowej Izby

prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki
(pieczęć i podpis przewodniczącego)

11.3 Oświadczenie

WYKONAWCA PROJEKTU:



Konsorcjum firm w składzie:

1. Ingenieurbüro Vössing Vepro GmbH
10407 Berlin, Storkower Straße 132
2. Ingenieurbüro Dipl. Ing. H. Vössing GmbH
0407 Berlin, Storkower Straße 132

OŚWIADCZENIE

Projekt architektoniczno-budowlany:

B.3.1. Kanalizacja deszczowa i urządzenia oczyszczające

będący częścią projektu budowlanego:

**BUDOWA DROGI EKSPRESOWEJ S7 KRAKÓW-RABKA ZDRÓJ
NA ODCINKU LUBIEŃ – RABKA ZDRÓJ
KM 713+580,21 – KM 729+410,00, ORAZ
BUDOWA NOWEGO ODCINKA DROGI NR 47 KLASY GP
NA ODCINKU RABKA ZDRÓJ – CHABÓWKA
KM 0+000,00 – KM 0+877,22**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Projektant:

Marcin Stojak

(imię i nazwisko)

(podpis)

(data)

Sprawdzający:

Zbigniew Ograbek

(imię i nazwisko)

(podpis)

(data)

II Tabele

- 1 Tabela nr 1 – Obliczenie wielkości zlewni oraz ilości spływów wód opadowych
- 2 Tabela nr 2 – Zestawienie parametrów wylotów do odbiorników
- 3 Tabela nr 3 – Zestawienie urządzeń oczyszczających