

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1	Uzgodnienie odprowadzania ścieków deszczowych do rzeki Bobrówki wydane przez Śląski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Katowicach Oddział Bielsko-Biała Inspektorat w Cieszynie, pismo ŚZMiUW/C/ME-2232/214/04, Cieszyn dn. 16.06.2004r.
--------------------	---

SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Tytuł rysunku	Numer rysunku	Skala
1.	Orientacja	00922/KAN-7te-01	1:5000
2.	Przebieg istniejącej i projektowanej sieci kanalizacji deszczowej wraz z lokalizacją wylotów do rzeki Bobrówki	00922/KAN-7te-02	-
3.	Lokalizacja likwidowanych wylotów do rzeki Bobrówi WB-L1, WB-L2, WB-L3 oraz WB-L4.	00922/KAN-7te-03	1:500

SPIS TREŚCI

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	1
SPIS RYSUNKÓW	2
1 WSTĘP	4
1.1 GENEZA OPRACOWANIA	4
1.2 DANE OGÓLNE	4
1.2.1 Nazwa opracowania	4
1.2.2 Inwestor	4
1.2.3 Użytkownik	4
1.2.4 Wykonawca inwestycji	4
1.2.5 Jednostka projektująca	4
1.3 DANE WYJŚCIOWE	4
1.3.1 Materiały wyjściowe	4
1.3.2 Podstawa prawna opracowania	5
1.4 ZAKRES OPRACOWANIA	5
2 OZNACZENIE ZAKŁADU UBIEGAJĄCEGO SIĘ O WYDANIE POZWOLENIA WODNOPRAWNEGO	5
3 CEL I ZAKRES ZAMIERZONEGO KORZYSTANIA Z WÓD	5
4 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU INWESTYCJI	6
5 OPIS INSTALACJI I URZĄDZEŃ SŁUŻĄCYCH DO ODPROWADZANIA ŚCIEKÓW	7
5.1 STAN ISTNIEJĄCY	7
5.2 STAN PROJEKTOWANY	8
5.2.1 Kanalizacja sanitarna	8
5.2.2 Kanalizacja deszczowa	8
6 OKREŚLENIE ILOŚCI, STANU I SKŁADU ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH	11
6.1 BILANS ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH	11
6.2 JAKOŚĆ ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH	12
6.2.1 Procesy i urządzenia w technologii oczyszczania	12
6.2.2 Ogólna charakterystyka separatorów	12
7 CHARAKTERYSTYKA ODBIORNIKA	13
7.1 PRZEPLYWY CHARAKTERYSTYCZNE	13
7.2 JAKOŚĆ WÓD	14
8 WPŁYW ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH NA WODY ODBIORNIKA	14
9 WNIOSKI	15

1 WSTĘP

1.1 Geneza opracowania

Miasto Cieszyn sukcesywnie prowadzi prace związane z porządkowaniem gospodarki ściekowej. W tym zakresie w chwili obecnej są realizowane prace projektowe obejmujące modernizację kanalizacji ogólnospławnej w Śródmieściu Cieszyna. Niniejsze opracowanie, jako operat wodnoprawny dla rzeki Bobrówki, stanowi jeden z elementów tejże dokumentacji projektowej. Jego efektem winno być formalne uporządkowanie spraw związanych z odprowadzaniem ścieków deszczowych do odbiornika poprzez uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego.

1.2 Dane ogólne

1.2.1 Nazwa opracowania

Modernizacja kanalizacji ogólnospławnej w Śródmieściu Cieszyna wraz z budową zbiorników wyrównawczych wód deszczowych pierwszej fali zanieczyszczeń i stacji zlewnej przy oczyszczalni ścieków.

Operat wodnoprawny na odprowadzenie wód deszczowych do rzeki Bobrówki oraz likwidację wylotów do rzeki Bobrówki.

1.2.2 Inwestor

Zakład Gospodarki Komunalnej w Cieszynie, ul. Słowicza 59, 43-400 Cieszyn

1.2.3 Użytkownik

Miejski Zarząd Dróg, ul. Liburnia 4, 43-400 Cieszyn

1.2.4 Wykonawca inwestycji

Wykonawca wyłoniony zostanie w drodze przetargu publicznego.

1.2.5 Jednostka projektująca

CITEC S.A. w Katowicach, ul. Dulęby 5, 40-833 Katowice

1.3 Dane wyjściowe

1.3.1 Materiały wyjściowe

- Umowa nr 06/XIV/P/2004 z dnia 10.03.2004r., zawarta pomiędzy Zakładem Gospodarki Komunalnej w Cieszynie a firmą CITEC S.A. z siedzibą w Katowicach.
- Umowa o dodatkowe prace projektowe nr/33/XIV/P/dod/2004 z dnia 26.07.2004r., zawarta pomiędzy Zakładem Gospodarki Komunalnej w Cieszynie a firmą CITEC S.A. z siedzibą w Katowicach.
- Projekt koncepcyjny systemu kanalizacji sanitarnej i deszczowej w Śródmieściu

Cieszyna, CITEC S.A. Katowice, kwiecień 2004.

- Dokumentacja badań geotechnicznych dla potrzeb projektu modernizacja kanalizacji ogólnospławnej w Śródmieściu Cieszyna, Geotest Tychy, czerwiec 2004.
- Dokumentacja badań geotechnicznych pod budowę kanalizacji sanitarnej i deszczowej w południowej części miasta Cieszyna, Geotest Tychy, luty 2005.
- Projekt budowlany modernizacji kanalizacji ogólnospławnej w Śródmieściu Cieszyna, CITEC S.A. Katowice, w trakcie realizacji.
- Wybrane charakterystyki hydrologiczne rzeki Bobrówki, potoku Sarkandra oraz Młynówki rzeki Olzy w Cieszynie. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Oddział w Katowicach, październik 2004.

1.3.2 Podstawa prawna opracowania

- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz. U. z 2001 r. Nr 115 poz.1229)
- Ustawa z dn. 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. nr 62, poz. 627)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004 r. 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. 2004 nr 168, poz. 1763)

1.4 Zakres opracowania

Zakres opracowania operatu wodnoprawnego obejmuje:

- Część opisową zawierającą przedstawienie inwestycji, ogólną charakterystykę terenu inwestycji w zakresie kanalizacji deszczowej, opis technologii.
- Część rysunkową zawierającą schemat kanalizacji deszczowej, istniejącej i projektowanej, tworzącej zlewnię rzeki Bobrówki oraz fragment mapy sytuacyjno – wysokościowej z lokalizacją istniejących wylotów wykorzystywanych do odprowadzania wód deszczowych z teje zlewni oraz wylotów przeznaczonych do likwidacji.

2 Oznaczenie zakładu ubiegającego się o wydanie pozwolenia wodnoprawnego

Miejski Zarząd Dróg, ul. Liburnia 4, 43-400 Cieszyn,

3 Cel i zakres zamierzonego korzystania z wód

Przedmiotem inwestycji jest uporządkowanie systemu kanalizacyjnego w rejonie ulic: Bednarskiej, Benedyktyńskiej, Bolesława Limanowskiego, Bóźniczej, Czarny Chodnik, Dojazdowej, dra Jana Michejdy, Głębokej, Jana Kochanowskiego, Jana Matejki, Józefa Kiedronia, Leopolda Jana Szersznika, Ludwika Kluckiego, Mennicznej, Placu Józefa

Londzina, Placu Teatralnego, Rynku, Stary Targ, Stromej, Szerokiej, Tadeusza Regera, Waclawa Olszaka oraz Zamkowej, zlokalizowanych w Śródmieściu Cieszyna.

Na terenach objętych projektem istnieje system kanalizacyjny, który w przeważającej części ma charakter ogólnospławny. Z racji wieku przewody kanalizacyjne charakteryzują się licznymi pęknięciami i rozszczelnieniami powodującymi występowanie znacznej infiltracji i eksfiltracji ścieków i wód podziemnych. Zbierane system kanalizacyjnym ścieki sanitarne odprowadzana są do oczyszczalni ścieków w Cieszynie – Boguszowicach, natomiast w chwili wystąpienia opadów znaczna część ścieków jest odprowadzana poprzez system wylotów burzowych do rzeki Bobrówki. Wyloty te nie posiadają pozwoleń wodnoprawnych na ich użytkowanie oraz nie są wyposażone w urządzenia podczyszczające.

W tym rejonie planuje się w głównej mierze wykorzystanie istniejącego systemu jako kanalizacji deszczowej. Równoległe do niej zaprojektowana została nowa, szczelna kanalizacja sanitarna, do której przelączone zostaną wszystkie przyłącza odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze. Istniejący system poddany zostanie renowacji metodami bezwykopowymi. Wody opadowe odprowadzane będą do rzeki Bobrówki dwoma istniejącymi wylotami WB1 w km 1+570 w rejonie ulicy Dojazdowej oraz WB2 w km 2+170 w rejonie ulicy Czarny Chodnik. Ze względu na charakter zlewni, przed odprowadzeniem wód deszczowych przewiduje się ich uprzednie podczyszczanie w separatorach.

Podsumowując, zamierzone korzystanie z wód wynika z konieczności odprowadzenia do odbiornika ścieków deszczowych odprowadzanych z utwardzonych nawierzchni miasta za pomocą kanalizacji deszczowej. Zakres niniejszego operatu wodnoprawnego obejmuje odprowadzanie wód deszczowych do rzeki Bobrówki w następujących punktach:

- istniejący wylotem WB1 w km 1+570,
- istniejącym wylotem WB2 w km 2+170.

Ponadto wnioskuje się o wydanie zgody na:

- likwidację wylotu WB-L1 w km 1+620,
- likwidację wylotu WB-L2 w km 1+770,
- likwidację wylotu WB-L3 w km 1+920,
- likwidację wylotu WB-L4 w km 1+980.

4 Ogólna charakterystyka terenu inwestycji

Obszar objęty projektem charakteryzuje się zabudową zwartą, typową dla starówki miasta. Główny trzon obszaru zlewni wylotu do Bobrówki WB1 tworzą ulice dr Jana Michejdy i Czarny Chodnik biegnące równoległe do rzeki, a także ulice Zamkowa oraz Głęboka. Z ulicami tymi krzyżują się boczne ulice: Stroma, Mennicza, Stary Targ, Bednarska, Dojazdowa, Bóżnicza, Szeroka, Leopolda Jana Szersznika, Tadeusza Regera. Trzonem obszaru zlewni wylotu do Bobrówki WB2 są ulice Jana

Kochanowskiego oraz Bolesława Limanowskiego. Nawierzchnia ulic pokryta jest masą asfaltową bądź kostką brukową.

Ukształtowanie powierzchni jest typowe dla miejscowości górskich. Występują tu znaczne spadki terenu.

5 Opis instalacji i urządzeń służących do odprowadzania ścieków

5.1 Stan istniejący

Obecnie na terenie objętym pracami projektowymi istnieje system kanalizacji w przeważającej części o charakterze ogólnospławnym oraz szcążkowo kanały sanitarne i deszczowe. Kanały ogólnospławne i sanitarne są eksploatowane przez Zakład Gospodarki komunalnej w Cieszynie. Kanalizacja deszczowa jest w eksploatacji Miejskiego Zarządu Dróg w Cieszynie.

W północnej części terenu objętego opracowaniem, system kanalizacyjny tworzą dwa główne kolektory:

- kolektor o przekroju jajowym k600x900, zlokalizowany wzdłuż rzeki Olzy w ulicach: Aleja Jana Łyska, Młyńska Brama, Przykopa i Zamkowej oraz,
- kolektor o przekroju kołowym k1000 po południowej stronie rzeki Bobrówki ułożony w ulicy Czarny Chodnik.

Obydwa kolektory łączą się w okolicach ulic Zamkowej i Czarny Chodnik w jeden kolektor jajowy, początkowo jako k1100x1600, a później k1200x1800, który dalej biegnie ku oczyszczalni ścieków, zlokalizowanej w północno - zachodniej części miasta w Boguszowicach. Kolektory posiadają włączenia przykanalików kanalizacji sanitarnej i deszczowej. Zdecydowana większość włączeń przykanalików wykonana jest większością pominięciem studni, poprzez tzw. włączenie "rura w rurę". Włączenia tego typu powodują występowanie licznych zawałów w kolektorach w wyniku, których zmniejszeniu ulega ich przepustowość hydrauliczna oraz występują zaburzenia przepływu powodujące "zarastanie" kanałów.

Istniejące kanały charakteryzują się, z racji wieku, znacznym zużyciem eksploatacyjnym oraz licznymi pęknięciami i rozszczelnieniami powodującymi występowanie znacznej infiltracji i eksfiltracji. Na sieci kanalizacji ogólnospławnej są licznie występujące przelewy do rzeki Bobrówki. Stan obecny systemu kanalizacyjnego powoduje występowanie znacznych dopływów wód przypadkowych do oczyszczalni jak również niekontrolowanych zrzutów ścieków ogólnospławnych do cieków wodnych.

Na terenie obszaru zlokalizowanych jest 6 do rzeki Bobrówki. Żaden z omawianych wylotów nie posiada pozwolenia wodnoprawnego na odprowadzenie wód deszczowych i ścieków z kanalizacji ogólnospławnej do odbiornika. Po uporządkowaniu systemu kanalizacji, dwa istniejące wyloty będą wykorzystywane nadal do odprowadzania wód opadowych, po ich wcześniejszym podczyszczeniu w specjalnie dobranych separatorach wód deszczowych. Natomiast cztery pozostałe ulegną likwidacji.

5.2 Stan projektowany

5.2.1 Kanalizacja sanitarna

W głównej mierze, istniejące kolektory ogólnospławne pozostawiono do wykorzystania jako deszczowe. Równoległe do nich została zaprojektowana kanalizacja sanitarna w ulicach: Stary Targ, Głęboka, Stroma, dr Michejdy, Mennicza, Olszaka, Kiedronia, Bóźnicza, Matejki, Szeroka, Szersznika, Regeera, Kochanowskiego oraz Limanowskiego Limanowskiego zakresie średnic zapewniających odprowadzanie ścieków bytowo-gospodarczych z przyległych kamienic. Zebrane nią ścieki odprowadzane będą do oczyszczalni ścieków w Cieszynie-Boguszowicach.

5.2.2 Kanalizacja deszczowa

Kolektory ogólnospławne pozostawione zostaną do wykorzystania jako deszczowe, po wcześniejszej modernizacji. Modernizacja podlegać będzie na wybudowaniu nowych ciągów kanalizacji sanitarnej oraz adaptację istniejącego systemu ogólnospławnego na system deszczowy. Wszystkie przyłącza prowadzące ścieki sanitarne i ogólnospławne zostaną wpięte do projektowanego systemu kanalizacji sanitarnej. Adaptowane kanały deszczowe w całości podlegną renowacji poprzez wprowadzenie do istniejących rur oraz studni rękawów z tworzy sztucznych o parametrach szczelności i wytrzymałości odpowiadającej nowym systemom. Ograniczeniu ulegnie ilość wylotów do rzeki Borówki. Przed wylotami zostaną zabudowane urządzenia do podczyszczania ścieków deszczowych – separatory, które zapewnią spełnienie warunków jakości wprowadzanych ścieków do wód określonych w Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004 r. 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. 2004 nr 168, poz. 1763).

5.2.2.1 Odprowadzanie ścieków deszczowych do rzeki Bobrówki

Do Bobrówki ścieki deszczowe będą odprowadzane dwoma istniejącymi wylotami:

- WB1, w km 1+570 o średnicy DN1000 (istniejący),
- WB2, w km 2+170 o średnicy DN900(istniejący).

Wylot WB1

Lokalizacja

Wylot jest zlokalizowany przy moście w okolicy skrzyżowania ulicy Dojazdowej oraz Zamkowej, w km 1+570.

Stan istniejący

Wylot jest zlokalizowany na brzegu rzeki Bobrówki, w jego skarpie. Do wylotu dochodzi rura o średnicy Ø1000 mm. Dopływają do niego wody deszczowe zebrane kanalizacją deszczową z ulic Dojazdowej, Zamkowej, Bednarskiej, Stromej, Menniczej, Głębokiej, Stary Targ oraz Placu Teatralnego. Wylot jest wykonany w postaci wylotu skrzydłowego

z płytą wypadową długości ok. 5m zlokalizowanej w półce skarpy. Do wylotu jest doprowadzona rura betonowa DN1000. Stan techniczny konstrukcji betonowej umożliwia dalszą jego eksploatację. Betony wymagają jedynie powierzchniowej odnowy. Wylot nie posiada kłapy zwrotnej. Pływa wypadowa wylotu jest zamulona i porośnięta roślinnością krzewiastą. Wylot w 1/3 swej wysokości jest zamulony.

Stan projektowany

Wylot zostanie przywrócony od stanu prawidłowego funkcjonowania poprzez oczyszczenia kanału dolotowego. Elementy betonowe zostaną wyczyszczone, zostaną uzupełnione ubytki w konstrukcji wylotu. Na ścianie czołowej zostanie zabudowana kłapa zwrotna. Przed wprowadzeniem wód deszczowych do Bobrówki zaprojektowano odpowiedni separator zlokalizowany w okolicach parkingu pomiędzy ulicami Dojazdową a Zamkową. Do wylotu będą dopływały wody deszczowe systemem kanalizacji deszczowej, który zostanie utworzony z istniejącego systemu kanalizacji ogólnospławnej. Z tego systemu zostaną wyłączone wszystkie przyłącza sanitarne i ogólnospławne oraz zostaną włączone projektowane kanały deszczowe kanały oraz nowe przyłącza deszczowe zbierające wody deszczowe z terenów posesji oraz ulic. Do wylotu będą dopływały wody deszczowe z obszarów zlokalizowanych w Śródmieściu miasta.

Wylot WB2

Lokalizacja

Wylot jest zlokalizowany w okolicy ulicy Czarny Chodnik, w km 1+570.

Stan istniejący

Wylot jest zlokalizowany na brzegu rzeki Bobrówki, w jego skarpie. Do wylotu dochodzi rura o średnicy Ø900 mm. Dopływają do niego wody deszczowe zebrane kanalizacją deszczową z ulic Matejki, Menniczej, Szerokiej, Szersznika, Regra, Kochanowskiego, Limanowskiego oraz Placu Londzina, a także Rynku. Przed wprowadzeniem wód deszczowych do Bobrówki zaprojektowano odpowiedni separator zlokalizowany w okolicach parkingu pomiędzy ulicą dr Michejdy a Placem Londzina. Wylot pozostanie bez zmian.

5.2.2.2 Likwidacja wylotów wyłączonych z eksploatacji

W projekcie przewidziano likwidację czterech z sześciu istniejących wylotów do rzeki Bobrówki na terenie objętym opracowaniem. Dokonując ich likwidacji należy dostosować się do warunków kreślonych w Uzgodnieniu odprowadzania ścieków deszczowych do rzeki Bobrówki wydane przez Śląski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Katowicach Oddział Bielsko-Biała Inspektorat w Cieszynie, pismo ŚZMiUW/C/ME-2232/214/04, Cieszyn dn. 16.06.2004r.

Wylot nr WB-L1

Wylot jest zlokalizowany na brzegu rzeki Bobrówki w kilometrze 1+620

Opis metody likwidacji wylotu

Po zdjęciu wierzchniej warstwy humusu (ok. 15 cm) w okolicy wylotu, kolektor zostanie odcięty równolegle do skarpy, tuż przy gruncie rodzimym. Wylot kanału zostanie zabetonowany na długości 2m betonem hydrotechnicznym B30 (W-6, F150). Na powierzchni zdjętej warstwy humusu skarpa zostanie odtworzona do stanu poprzedniego poprzez uzupełnienie gruntem i humusem oraz obsiania zostanie trawa.

Wylot nr WB-L2

Wylot jest zlokalizowany na brzegu rzeki Bobrówki w kilometrze 1+770.

Opis metody likwidacji wylotu

Po zdjęciu wierzchniej warstwy humusu (ok. 15 cm) w okolicy wylotu, kolektor zostanie odcięty równolegle do skarpy, tuż przy gruncie rodzimym. Wylot kanału zostanie zabetonowany na długości 2m betonem hydrotechnicznym B30 (W-6, F150). Na powierzchni zdjętej warstwy humusu skarpa zostanie odtworzona do stanu poprzedniego poprzez uzupełnienie gruntem i humusem oraz obsiania zostanie trawa. Wpusty deszczowe zostaną wybudowane od nowa.

Wylot nr WB-L3

Wylot jest zlokalizowany na brzegu rzeki Bobrówki w kilometrze 1+920.

Opis metody likwidacji wylotu

Po zdjęciu wierzchniej warstwy humusu (ok. 15 cm) w okolicy wylotu, kolektor zostanie odcięty równolegle do skarpy, tuż przy gruncie rodzimym. Wylot kanału zostanie zabetonowany na długości 2m betonem hydrotechnicznym B30 (W-6, F150). Na powierzchni zdjętej warstwy humusu skarpa zostanie odtworzona do stanu poprzedniego poprzez uzupełnienie gruntem i humusem oraz obsiania zostanie trawa.

Wylot nr WB-L4

Wylot jest zlokalizowany na prawym brzegu rzeki Bobrówki w kilometrze 1+980.

Opis metody likwidacji wylotu

Po zdjęciu wierzchniej warstwy humusu (ok. 15 cm) w okolicy wylotu, kolektor zostanie odcięty równolegle do skarpy, tuż przy gruncie rodzimym. Wylot kanału zostanie zabetonowany na długości 2m betonem hydrotechnicznym B30 (W-6, F150). Na powierzchni zdjętej warstwy humusu skarpa zostanie odtworzona do stanu

poprzedniego poprzez uzupełnienie gruntem i humusem oraz obsiania zostanie trawa.

6 Określenie ilości, stanu i składu ścieków deszczowych

6.1 Bilans ścieków deszczowych

Bilans ścieków deszczowych sporządzono w oparciu o znajomość:

- natężenia deszczu miarodajnego q [$\text{dm}^3/\text{s}\cdot\text{ha}$]
- bilans powierzchni z uwzględnieniem rodzaju nawierzchni i powierzchni cząstkowych F [m^2] [ha]
- współczynników spływu powierzchniowego ψ_i [-]
- współczynnik opóźnienia spływu ścieków deszczowych ϕ [-]

◆ Ilość ścieków deszczowych

Wielkość maksymalnego odpływu wód deszczowych określono wzorami empirycznymi dla opadu miarodajnego o prawdopodobieństwie wystąpienia 20 % raz na 5 lat i czasie 15 minut

$$Q_{\text{deszcz.}} = F \cdot q \cdot \phi \cdot \psi$$

gdzie:

- q – natężenie opadu miarodajnego [$\text{dm}^3/\text{s}\cdot\text{ha}$]
- F – powierzchnia odwodnienia [ha]
- ϕ – współczynnik spływu [-]
- Ψ – współczynnik opóźnienia [-]

◆ Natężenie deszczu miarodajnego q

Dla warunków miasta Cieszyna o średniorocznym opadzie atmosferycznym równym:

$$H = 950 \text{ mm,}$$

Natężenie deszczu miarodajnego określonego wg wzoru:

$$q = A/t^{0,67} \text{ [dm}^3/\text{s}\cdot\text{ha}]$$

gdzie:

$A = 804$ – współczynnik dla przyjętego deszczu miarodajnego.

$$q = 804 / 15^{0,67} = 131 \text{ [dm}^3/\text{s}\cdot\text{ha}]$$

retencja kanałowa – $t_p = 0,2$

Natężenie dopływu, które jest podstawą obliczenia przepływu przez separator – 15 l/s/ha

◆ Współczynnik opóźnienia spływu ścieków deszczowych ψ

Współczynnik opóźnienia spływu ścieków deszczowych określono wg wzoru:

$$\Psi = \frac{1}{\sqrt[n]{F}}$$

Tabela 1 Wyloty rzeki Bobrówki

Nr wylotu	Powierzchnia zlewni rzeczywistej (ha)	Zlewnia zredukowana (ha)	Współcz. opóźnień	Spyw jednostk. zredukowany (l/s*ha)	Przepływ obliczeniowy (l/s)
WB1	12,33	6,01	0,66	131	788
WB2	1,88	0,88	0,90	131	116

6.2 Jakość ścieków deszczowych

W omawianym terenie nie były prowadzone badania jakości ścieków deszczowych. Wprawdzie nie występują tu tereny przemysłowe, składowe, bazy transportowe, drogi krajowe, wojewódzkie czy powiatowe klasy G. Jednakże charakter zlewni odpowiada terenom o zabudowie zwartej, typowej dla śródmieścia. Zlokalizowane są tu również parkingi. Dlatego zachodzi prawdopodobieństwo, iż ścieki deszczowe odprowadzane kanalizacją będą zawierały istotne ładunki zanieczyszczeń, które mogłyby mieć negatywny wpływ na środowisko odbiornika – rzeki Bobrówki. W związku z tym, aby spełnić §19 ust. 2 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004 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. 2004 Nr 168 poz. 1763), przed wylotami kanalizacji deszczowej zlokalizowano urządzenia podczyszczające eliminujące powyższe zanieczyszczenia

6.2.1 Procesy i urządzenia w technologii oczyszczania

Dla potrzeb oczyszczania ścieków deszczowych dobrano wstępnie separatory zintegrowane z osadnikiem firmy Wavin-Labko, z zastrzeżeniem, iż można zastosować inne, równorzędne, co do sprawności urządzenia, o których zakupie ostatecznie zadecyduje Inwestor.

Wylot WB1

Projektuje się separator lamelowy Super PEK NS o przepustowości 40/400l/s zintegrowany z piaskownikiem HEK-EN 10 000 o pojemności czynnej 22 000 l

Wylot WB2

Projektuje się separator oleju PEK NS 15 z filtrem koalescencyjnym zintegrowany z piaskownikiem HEK-EN 2 000 o pojemności czynnej 3 675 l

6.2.2 Ogólna charakterystyka separatorów

Separatory oleju lamelowe Super PEK ze zintegrowanym piaskownikiem HEN-EK są zbiornikami cylindrycznymi poziomymi. Składają się z trzech komór oddzielonych od siebie ściankami. W pierwszej komorze – piaskowniku zachodzi sedimentacja

zawiesiny i cząstek stałych, w tym piasku i błota. Osadzanie piasku i zawiesiny zachodzi dzięki sile ciężkości, która powoduje, że cząsteczki cięższe od wody opadają na dno separatora. W części środkowej separatora następuje swobodna, grawitacyjna flotacja cząstek oleju. Flotacja grawitacyjna oleju w separatorze jest intensyfikowana dzięki wykorzystaniu modułów lamelowych, w których zachodzi koalescencja olejów oraz zatrzymanie zawiesiny słabosedymentującej. Moduły lamelowe zainstalowane są w ścianie między środkową, a ostatnią komorą zbiornika.

Skuteczność oczyszczania separatorów Wavin-Labko jest zgodna z obowiązującym w Polsce rozporządzeniem dot. jakości odprowadzanych ścieków

Separatory posiadają aprobaty Instytutu Ochrony Środowiska w Warszawie nr AT/2002-08-0073/A1, AT/2001-08-072/A1, AT/2001-08-075/A1.

7 Charakterystyka odbiornika

Odbiornikiem oczyszczonych ścieków deszczowych z północnej części terenu Śródmieścia Cieszyna jest rzeka Bobrówka.

Stanowi ona prawobrzeżny dopływ rzeki Olzy.

7.1 Przepływy charakterystyczne

Dla rzeki Bobrówka nie prowadzi się obserwacji stanu i przepływu.

Średnie niskie SNQ przepływy dla tego cieką zostały przez IMGW obliczone metodą analogii hydrologicznej, na podstawie odpływów jednostkowych dla przepływów niskich, charakterystycznych dla regionu oraz analizy równoczesnych pomiarów przepływu wykonanych w ostatnich latach w przekrojach wodowskazowych Olzy i jej dopływów oraz na rzece Bobrówce.

Maksymalne przepływy roczne o prawdopodobieństwie wystąpienia $p=1\%$ dla rzeki Bobrówki, ze względu na brak jakichkolwiek informacji o przepływach maksymalnych tego cieką, obliczone zostały metodą empiryczną, przy wykorzystaniu wzoru Punzeta dla pozakarpaccich zlewni wyżynnych (szczegóły opisano w opracowaniu IMGW).

Charakterystyki hydrologiczne Potoku Sarkandra określono w dwóch przekrojach:

- Przekrój 3 – poniżej ul. Zamkowej (rejon wylotu WB1),
- Przekrój 4 - przy ul. Czarny Chodnik (rejon wylotu WB2).

Tabela 2 Przepływy średnie niskie SNQ oraz maksymalne roczne o prawdopodobieństwie wystąpienia $p=1\%$ $Q_{max1\%}$ dla rzeki Bobrówki.

Przekrój	Powierzchnia zlewni A [km ²]	SNQ [m ³ /s]	$Q_{max1\%}$ [m ³ /s]
Przekrój 3	32,0	0,08	26,2
Przekrój 4	31,16	0,08	26,0

7.2 Jakość wód

Jakość wód rzeki Bobrówka jest systematycznie badana przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska. W poniższej tabeli przedstawiono badania jakości wód w rzece jako wartości średnie za rok 2003.

Tabela 3 Jakość wód w rzece Bobrówka

Lp	Nazwa wskaźnika	Jednostka	Klasa czystości	Ujście do Olzy (km 0+300)
1	Temperatura	C°	I	9,66
2	Odczyn	PH	I	8,06
3	Przewodność elektrolit. wł.	μS/cm	II	544,1
4	Tlen rozpuszczony	mg O ₂ /l	I	10,85
5	BZT ₅	mg O ₂ /l	IV	6,97
6	ChZT _{Cr}	mg O ₂ /l	II	14,7
7	Chlorki	mg Cl/l	I	34,9
8	Siarczany	mg SO ₄ /l	I	54,7
9	Substancje rozpuszczone	mg/l	II	345,3
10	Zawiesiny ogólna	mg/l	II	20,4
11	Azot amonowy	mg N _{NH4} /l	II	0,528
12	Azot azotynowy	mg N _{NO2} /l	II	0,0667
13	Azot azotanowy	mg N _{NO3} /l	I	2,40
14	Azot ogólny	mg N/l	II	4,00
15	Fosforany rozpuszczone	mg PO ₄ /l	III	0,647
16	Fosfor ogólny	mg P/l	II	0,343
17	Żelazo ogólne	mg Fe/l	I	0,06
18	Mangan	mg Mn/l	I	0,03
19	Cynk	mg Zn/l	I	0,0583
20	Miedź	mg Cu/l	III	0,05
21	Substancje powierzchniowo czynne anionowe	mg/l	II	0,106

8 Wpływ ścieków deszczowych na wody odbiornika

Realizacja inwestycji polegającej na budowie nowego systemu kanalizacji sanitarnej na obszarze projektu wraz z odprowadzeniem ścieków sanitarnych na oczyszczalnię ścieków w Cieszynie, w znaczący sposób przyczyni się do poprawy stanu jakości wód rzeki Bobrówki.

Z uwagi na charakter zlewni kanalizacji deszczowej, wody opadowe będą podczyszczane w odpowiednio zaprojektowanych separatorach wód deszczowych i w związku z tym nie będą zawierały istotnych ładunków zanieczyszczeń, które

mogłyby mieć istotny, negatywny wpływ na środowisko odbiornika – rzeki Bobrówki.

9 Wnioski

W oparciu o niniejszy operat wodnoprawny Miejski Zarząd Dróg, ul. Liburnia 4, 43-400 Cieszyn, ubiega się o udzielenie pozwolenia wodnoprawnego na:

1. odprowadzenie ścieków deszczowych do odbiornika – rzeki Bobrówki o następującej charakterystyce ścieków:

Tabela 4 Zestawienie wylotów do rzeki Bobrówki

Lp.	Numer wylotu	Kilometraż rzeki Bobrówki ok.	Obliczeniowa ilość ścieków w okresie deszczowym Q_{obl} [l/s]
1	WB1	1+570	788
2	WB2	2+170	116

2. na likwidację istniejących wylotów do odbiornika – rzeki Bobrówki:

Tabela 5 Zestawienie likwidowanych wylotów do rzeki Bobrówki

1	WB1	1+620
2	WB2	1+770
3	WB3	1+920
4	WB4	1+980

Opracowali:

mgr inż. Andrzej Cichoń

mgr inż. Izabela Winkler

CITEC S.A. oświadcza, iż informacje techniczne, technologiczne i organizacyjne zawarte w niniejszej dokumentacji stanowią tajemnicę firmy i podlegają ochronie na podstawie ustaw:

- z dnia 16.04.93 o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji (Dz. U. nr 47 poz. 211)
- z dnia 04.02.94 o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. nr 24 poz. 83)