

Artur DOMASZEWICZ

Eko-Soft, Poznań

## EWIDENCJA DANYCH W OCZYSZCZALNIACH ŚCIEKÓW ZGODNA Z WYMAGANIAMI PRAWNYMI

### LEGALLY COMPLIANT DATA LOGGING FOR SEWAGE TREATMENT PLANTS

*The article describes a data logging computer program for sewage treatment plants. It provides description of the method of logging the data on municipal sewage sludge in compliance with requirements imposed by legal regulations. It also discusses logging of data from monitoring of intrinsic parameters of the treatment process.*

## 1. Wprowadzenie

Oczyszczalnie ścieków muszą rejestrować pewne dane praktycznie z dwóch powodów. Pierwszy aspekt, a zarazem obligatoryjny, to wymagania prawne. Każda oczyszczalnia ścieków działa w ramach wydanego pozwolenia wodnoprawnego, które określa warunki dla wprowadzanych ścieków po oczyszczeniu. Takimi warunkami mogą być określone wskaźniki (np. BZT<sub>5</sub>, ChZT, zawiesina ogólna, fosfor ogólny, azot ogólny) oraz miejsca i częstotliwość ich pomiaru. Przepisy prawne również nakładają obowiązki na dokonywanie analiz wytwarzanych odpadów w postaci osadów ściekowych.

Kolejnym powodem, równie ważnym jak wymagania prawne, to informacje na temat jakości pracy oczyszczalni ścieków. Bez ciągłej rejestracji danych nie można wyciągnąć wniosków z efektywności i jakości pracy oczyszczalni ścieków, tym bardziej gdy parametry ścieków surowych ulegają zmianie w czasie.

Sposób rejestracji danych w przypadku osadów ściekowych jest dość szczegółowo uregulowany prawnie, natomiast sposób rejestracji danych oczyszczanych ścieków nie koniecznie. W drugim przypadku miejsce ma dużą dowolność w sposobie prowadzenia dziennika pracy oczyszczalni, pod względem rodzaju danych, częstotliwości ich rejestrowania oraz sposobu prezentacji. Monitoring danych może być rejestrowany automatycznie poprzez zainstalowane systemy do sterowania i nadzorowania przebiegu procesów technologicznych z prezentacją danych w formie graficznej lub jej exportem do plików CSV, XML. Monitoring danych odbywa się również poprzez ręczną archiwizację w formie papierowej lub cyfrowej (np. *Excel*).

Sposób rejestrowania danych dla osadów ściekowych zgodnie z wymaganiami prawnymi oraz danych procesów oczyszczania został w dalszej części artykułu opisany na przykładzie systemu informatycznego firmy Eko-Soft pod nazwą Ewidencja odpadów 2012 – Oczyszczalnie.

## **2. Ewidencja danych rejestrowanych w oczyszczalniach**

### **2.1. Komunalne osady ściekowe (KOŚ)**

Postępowanie z komunalnymi osadami ściekowymi uregulowane jest w art. 43 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach. Tekst jednolity (Dz.U. 2010 nr 185 poz. 1243 z późn. zm), oraz następujących rozporządzeniach:

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 lipca 2010 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. 2010 nr 137 poz. 924),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 grudnia 2010 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz.U. 2010 nr 249 poz. 1673),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 grudnia 2010 r. w sprawie zakresu informacji oraz wzorów formularzy służących do sporządzania i przekazywania zbiorczych zestawień danych o odpadach. (Dz.U. 2010 nr 249 poz. 1674).

Warto w tym miejscu omówić pewną niespójność prawną. Komunalny osad ściekowy jest odpadem klasyfikowanym pod kodem 19 08 05 – Ustabilizowane komunalne osady ściekowe. Art. 36 ust. 4 ustawy o odpadach nakazuje prowadzić ewidencję odpadu, na jednej karcie ewidencji odpadu, dla każdego rodzaju odpadu odrębnie. Natomiast wzór formularza karty ewidencji komunalnego osadu ściekowego posiada ogólną tabelkę dla składu i właściwości komunalnych osadów ściekowych. Praktycznie każda partia komunalnego osadu ściekowego jest badana i w związku z tym pojawia się problem z wprowadzeniem danych dla wszystkich wytworzonych partii osadów ściekowych na jednym formularzu. Nie przewidziano odrębnych tabel z parametrami badań dla każdej wytworzonej partii osadu, w związku z tym pojawia się problem z zaprowadzeniem ewidencji dla wszystkich partii komunalnych osadów ściekowych wytwarzanych w ciągu roku. Omawiana nieścisłość ze strony prawodawcy najczęściej rozwiązywana jest w praktyce poprzez zakładanie odrębnych kart ewidencji komunalnych osadów ściekowych dla każdej przebadanej partii, co może być niezgodne ze wspomnianym wcześniej artykułem 36.



Lp.	Nr karty	
1	1/2012	
2	2/2012	
3	3/2012	
4	4/2012	
5	5/2012	
6	6/2012	
7	7/2012	
8	8/2012	
9	9/2012	
10	10/2012	

**Nr karty**

**Dodaj**  
**Edytuj**  
**Usuń**  
**Drukuj**

Rys.1. Lista kart ewidencji KOŚ w danym roku sprawozdawczym.

Fig.1. List of sludge record sheets for the given reporting year.

Wytworzenie komunalnego osadu ściekowego pociąga za sobą rejestrację następujących danych:

- podanie masy odpadu,
- podanie suchej masy odpadu,
- określenie daty wytworzenia (miesiąca).

**Karta ewidencji komunalnych osadów ściekowych**

Numer karty: 1/2012

Stosowanie | Skład i właściwości

Lp.	Miesiąc	Masa wytworzonych osadów		Masa zastosowanych osadów		Cel zastosowania osadów	Podmiot władający nieruchomością	Adres	Nr karty przekazania odpadu	Miejsce zastosowania osadów	Powierzchnia zastosowania osadów [...]	Typ gleby
		[Mg]	[Mg s.m.]	[Mg]	[Mg s.m.]							
1	2012-06-14	10,0000	2,0000									
2	2012-07-17	15,0000	3,0000									
3	2012-07-18			15,0000	3,0000	2	Składowisk...	-	03/07/19 08 05	4/23 78	3,0000	lekka
4	2012-08-03	6,0000	1,0000									
5	2012-08-03			3,0000	0,5000	1	Zakład rol...	Poznań 61...		34/67 23	5,0000	lekka
6	2012-08-03			10,0000	2,0000	4	Gospodars...	Tychy 43...		2/23 7	10,0000	lekka
7	2012-08-17			20,0000	4,0000	3	Składowisk...	-	02/09/19 08 05	4/23 78	3,0000	lekka
8	2012-09-12	20,0000	4,0000									

Data od: 2012-01-01 do: 2012-12-31 Bilans: 3,0000

Wytworzenie | Stosowanie

**Osady wytworzone**

Data	Masa [Mg]	Sucha masa [Mg]
2012-08-03	0,0000	0,0000

Zapisz | Anuluj

Rys.2. Wprowadzanie danych o wytworzonych KOŚ.

Fig.2. Entry of data on sludge produced.

Dalsze postępowanie z wytworzonym osadami ściekowymi może polegać na ich stosowaniu:

- 1 - w rolnictwie, rozumianym jako uprawa wszystkich płodów rolnych wprowadzanych do obrotu handlowego, włączając w to uprawy przeznaczane do produkcji pasz,
- 2 - do rekultywacji terenów, w tym gruntów na cele rolne,
- 3 - do dostosowania gruntów do określonych potrzeb wynikających z planów gospodarki odpadami, planów zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu,
- 4 - do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu,
- 5 - do uprawy roślin nieprzeznaczonych do spożycia i do produkcji pasz.

Każdy z ww. sposobów stosowania KOŚ wymaga podania:

- masy/suchej masy zastosowanego osadu,
- celu zastosowania (od 1 do 5),
- danych podmiotu na którego terenie zostaną zastosowane osady,
- nr karty przekazania odpadu (podaje się tylko dla sposobu stosowania nr 2 i 3),
- powierzchni zastosowanych osadów (ha),
- typu gleby (lekka, średnia, ciężka).

Rys.3. Wprowadzanie danych o stosowaniu KOŚ.

Fig.3. Entry of data on utilisation of sludge.

Pozostaje jeszcze podanie składu i właściwości przebadanych komunalnych osadów ściekowych. Wymagane prawnie parametry jakie należy podać przedstawia poniższy rysunek.

Rys.4. Wprowadzanie danych o składzie i właściwościach KOŚ.

Fig.4. Entry of data on composition and properties of sludge.

Rejestracja opisanych danych spełnia prawne obowiązki prowadzenia ewidencji komunalnych osadów ściekowych. Pozostaje jedynie wydruk kart ewidencji oraz złożenie zbiorczego zestawienia danych o komunalnych osadach ściekowych do właściwego urzędu marszałkowskiego w terminie do 15 marca za poprzedni rok kalendarzowy. Na podstawie wprowadzonych danych program automatycznie generuje karty ewidencji oraz zestawienie zbiorcze.

Przykład wygenerowanej z programu karty ewidencji komunalnych osadów ściekowych.

KARTA EWIDENCJI KOMUNALNYCH OSADÓW ŚCIEKOWYCH						Nr karty 1/2012	Rok kalendaryzowy 2012				
Wytwórca komunalnych osadów ściekowych <<Tu wpisz nazwę firmy>>											
<b>Adres posiadacza odpadów</b>											
Województwo	Gmina	Miejscowość	Telefon służbowy	Faks służbowy							
Ulica		Nr domu	Nr lokalu	Kod pocztowy							
<b>Adres posiadacza odpadów</b>											
Województwo	Gmina	Miejscowość	Telefon służbowy	Faks służbowy							
Ulica		Nr domu	Nr lokalu	Kod pocztowy							
Rodzaj obróbki komunalnych osadów ściekowych przeprowadzonej przez ich wytwórcę		Obróbka chemiczna									
<b>Skład i właściwości komunalnych osadów ściekowych</b>											
Odczyn pH			7,00	Zawartość metali ciężkich [mg/kg s.m.]							
Zawartość suchej masy [% s.m.] [%]			25,00	Kadm	13,00						
Zawartość substancji organicznych [% s.m.]			70,00	Miedź	6,00						
Zawartość azotu ogólnego [% s.m.]			3,00	Nikiel	4,00						
w tym: azotu amonowego [% s.m.]			5,00								
Zawartość fosforu ogólnego [% s.m.]			7,00	Ołów	6,00						
Zawartość wapnia [% s.m.]			2,00	Cynk	7,00						
Zawartość magnezu [% s.m.]			0,00	Rtęć	0,00						
Łączna liczba żywych jaj pasczytów [liczba/kg s.m.osadu]			0	Chrom	5,00						
Bakterie z rodzaju Salmonella w 100 g osadów przeznaczonych do badań				<input type="checkbox"/> wyizolowane <input checked="" type="checkbox"/> nie wyizolowane							
Postać komunalnych osadów ściekowych				Płynna <input type="checkbox"/>		Ziemista <input checked="" type="checkbox"/>		Mazista <input type="checkbox"/>			
Miesiąc	Masa wytworzonych osadów		Masa zastosowanych osadów		Ceł zastosowa nia osadów	Podmiot władający nieruchomością gruntową	Adres	Nr karty przekazania odpadu	Miejsce zastosowania osadów	Powierzchnia zastosowania osadów [ha]	Typ gleby
	[Mg]	[Mg s.m.]	[Mg]	[Mg s.m.]							
2012-08-03	6 000	1 000									
2012-08-03			3 000	0 500	1	Zakład rolniczy	61-677 Poznań		34,67; 23		5 leśna

Wynik z programu: Ewidencja Osadów - Odczaszanie, ver: 1.6.0.5  
www.eko-soft.pl, email: biuro@eko-soft.pl, tel.: 65 678 1661

Rys.5. Wygenerowana karta ewidencji komunalnych osadów ściekowych.

Fig.5. Generated record sheet on municipal waste sludge.

Na podstawie prowadzonej ewidencji KOŚ program automatycznie generuje najniższe, najwyższe oraz średnie wartości wszystkich oznaczeń składu i właściwości osadów w ciągu roku.

Oprogramowanie posiada możliwość prowadzenia ewidencji dla wszystkich odpadów przewidzianych w katalogu odpadów. Do odpadów wytwarzanych w oczyszczalniach ścieków z pewnością można dodatkowo zaliczyć:

- skratki (19 08 01),
- zawartość piaskowników (19 08 02).

## 2.2. Dziennik oczyszczalni ścieków

Poza ewidencjonowaniem informacji dotyczących komunalnych osadów ściekowych kolejnym obowiązkiem każdej oczyszczalni ścieków jest prowadzenie tzw. dziennika oczyszczalni. Obowiązek ten wynika głównie z warunków określonych w pozwoleniu wodno prawnym. W pozwoleniu może zostać określony rodzaj parametrów jakie należy rejestrować, miejsca poboru próbek oraz częstotliwość pomiarów. Analizy należy przeprowadzać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska 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 późn. zm.).

Najczęściej określane parametry dla ścieków surowych oraz oczyszczonych w pozwoleniach wodno prawnych wydawanych dla oczyszczalni ścieków to:

- BZT<sub>5</sub>,
- ChZT,
- zawiesina ogólna,
- azot ogólny,
- fosfor ogólny.

Ustawodawca nie przewidział żadnego wzoru karty dla celów ewidencjonowania danych z procesów oczyszczania ścieków. W praktyce każda oczyszczalnia ma swój indywidualny sposób rejestrowania danych. Są to ręcznie wypełniane druki papierowe bądź tabele arkuszy kalkulacyjnych, a także zaawansowane systemy automatycznej rejestracji danych pomiarowych. Prezentowany system informatyczny może zostać skomunikowany z automatycznymi systemami monitorującymi parametry pracy oczyszczalni opartymi na bazach SQL (Structured Query Language).

Kolejnym aspektem jest to, że oczyszczalnie rejestrują więcej parametrów niż te, które są określone w pozwoleniu wodnoprawnym. Dodatkowymi parametrami mogą być między innymi:

- data i godzina pomiaru,
- zapach, barwa i wygląd ścieków,
- dane na temat stanu pogody,
- temperatura,
- odczyn pH,
- zawiesiny opadające,
- azot amonowy,
- azot azotanowy,
- azot azotynowy,
- azot Kjeldahla,
- fenol,
- chlorki,
- siarczany,
- metale ciężkie,
- pomiar zasadowości
- badania mikrobiologiczne,
- dodatkowe komentarze / uwagi.

Jest to niewyczerpująca lista parametrów monitorowanych w oczyszczalniach ścieków. Praktycznie nie ma dwóch takich samych oczyszczalni ścieków i w każdej z osobna badany jest indywidualny zestaw parametrów uzależniony od jakości oczyszczanych ścieków, a także od rodzaju zainstalowanych urządzeń technologicznych.

W omawianym systemie informatycznym operator oczyszczalni może definiować:

- listę osób raportujących,
- miejsca dokonywania pomiarów,
- system zmian,
- rodzaj parametrów jakie mają być rejestrowane dla danego miejsca pomiarowego.

Oczyszczalnia ścieków

Lista osób raportujących

Lp.	Imię	Nazwisko
1	Cezary	Zawada
2	Jan	Nowak
3	Stefan	Nowak

Imię  Nazwisko

Dodaj

Dane osoby raportującej

**Dane osoby sporządzającej sprawozdanie**

Imię  Nazwisko

Telefon służbowy  Faks służbowy  E-mail służbowy

634 123 252      51 235 32 12      JanNowak@osj.pl

Zapisz    Anuluj    Usuń

System zmian

Lp.	Nazwa
1	1
2	2
3	3

Zapisz    Anuluj

Miejsca poboru/parametry

Surowe    Mechanicznie    Biologicznie    Po dezynfekcji    Oczyszczone

<input checked="" type="checkbox"/> Temperatura	<input checked="" type="checkbox"/> CHZT	<input checked="" type="checkbox"/> Azot ogólny
<input checked="" type="checkbox"/> pH	<input checked="" type="checkbox"/> BZT5	<input type="checkbox"/> Azot amonowy
<input checked="" type="checkbox"/> Zawiesina ogólna	<input checked="" type="checkbox"/> Tlen rozpuszczony	<input type="checkbox"/> Azot azotanowy
<input checked="" type="checkbox"/> Zawiesiny opadające	<input type="checkbox"/> Chlor pozostały	<input type="checkbox"/> Azot azotynowy
<input type="checkbox"/> Fenol	<input type="checkbox"/> Fosfor ogólny	<input type="checkbox"/> Azot Kjeldahla

Zapisz    Anuluj

Rys. 6. Określanie danych w celu zdefiniowania indywidualnego dziennika oczyszczalni.

Fig. 6. Definition of data to define an individual log for the sewage treatment plant.

W pewnych przypadkach można określić tylko badania dla ścieków surowych i oczyszczonych. Można również rejestrować dane dla pewnych etapów oczyszczania:

- po oczyszczeniu mechanicznym,
- po oczyszczeniu biologicznym,
- po dezynfekcji.

Po zdefiniowaniu miejsc dokonywania pomiarów oraz ich parametrów nie pozostaje nic innego jak systematyczna rejestracja danych.

Poniżej przykład wprowadzania danych dla ścieków surowych:



**Dziennik pracy oczyszczalni ścieków**

Pogoda   Surowe   Oczyszczone mechanicznie   Oczyszczone biologicznie   Po dezynfekcji   Po oczyszczeniu

Lp.	Data	Zmiana	Pracownik	Stan licznika	Temperatura	pH	Zawiesina ogólna	Zawiesiny opadające	ChZT	BZT5	Tlen rozpuszczony	Azot ogólny
				m3	C	-	mg/L	mg/L	mgO2/L	mgO2/L	mgO2/L	mgN/L
1	2012-08-01	1	Stefan Nowak	6 236,30	11,3	7	121,50	74,30	32,50	25,70	150,40	163,40
2	2012-08-01	2	Cezary Zaw...	6 906,30	15,0	8	125,40	53,00	35,00	63,00	74,30	13,50
3	2012-08-01	3	Jan Nowak	7 435,30	9,0	6	123,00	164,00	121,30	44,00	120,00	6,50
4	2012-08-02	1	Stefan Nowak	7 967,40	14,0	5	143,30	76,00	123,50	64,50	45,00	64,20
5	2012-08-02	2	Cezary Zaw...	8 643,40	13,0	8	40,40	132,00	53,30	12,50	21,50	31,30
6	2012-08-02	3	Jan Nowak	9 112,40	9,0	5	24,45	132,20	52,20	123,40	124,50	75,30
7	2012-08-03	1	Stefan Nowak	9 743,40	12,0	5	133,53	65,40	12,53	35,50	12,32	51,20
8	2012-08-03	2	Cezary Zaw...	10 304,40	15,0	6	123,40	280,00	213,00	215,00	12,40	21,10

Data od: 2012-01-01 do: 2012-12-31

Dodaj   Drukuj   Wróć

**Surowe**

**Dane główne**

Data: 2012-08-08

Czas: 15:59:29

Zmiana: 3

Pracownik: Jan Nowak

Stan licznika: 10994,0

**Dane szczegółowe**

Temperatura: 9,0

pH: 8

Zawiesina ogólna: 124,50

Zawiesina opadająca: 32,50

Fenol: 0,00

ChZT: 152,43

BZT: 24,10

Tlen rozpuszczony: 42,20

Chlor pozostaly: 0,00

Fosfor ogólny: 0,00

Azot ogólny: 12,40

Azot amonowy: 0,00

Azot azotanowy: 0,00

Azot Azotynowy: 0,00

Azot Kjeldahla: 0,00

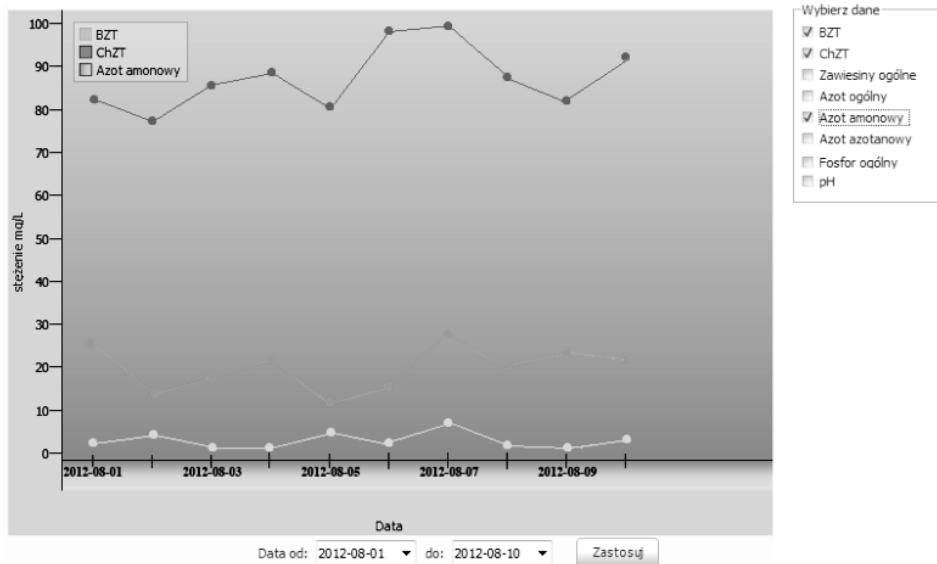
Zapisz   Anuluj

Rys.7. Rejestracja danych dla ścieków surowych.

Fig.7. Logging of the data on raw sewage.

Bardzo ważnym elementem są statystyki danych. Bez nich trudno wyciągnąć wnioski na temat efektywności pracy oczyszczalni ścieków. Analiza danych na podstawie rejestrowanych parametrów może być rozmaita, ale najważniejsze aspekty to ocena uzyskiwanej efektywności oczyszczania oraz ocena pracy poszczególnych urządzeń. Ważnym wnioskiem jest stopień redukcji zanieczyszczeń, który może być analizowany po każdym etapie oczyszczania bądź po oczyszczeniu ostatecznym.

Dzięki wprowadzanym danym można w programie wygenerować wykresy przebiegu zmian wskaźników ścieków w jednostce czasu.



Rys. 8. Wykres wartości wybranych parametrów w przedziale czasowym.

Fig. 8. Graph of selected parameters in a time interval.

Podczas generowania wykresu do wyboru są tylko te parametry, które zostały zdefiniowane wcześniej w celu ich rejestrowania. Oprogramowanie umożliwia eksport wykresów do pliku graficznego, a tabelaryczne dane z monitoringu oraz dane statystyczne eksportowane są do pliku XML.

### 3. Podsumowanie

Jakość pracy oczyszczalni zależy głównie od analizy rejestrowanych danych. Eksploatator oczyszczalni powinien mieć dostęp do przejrzystych danych z których będzie w stanie wyciągnąć odpowiednie wnioski. Stała analiza parametrów jest niezbędna w celu ciągłego podnoszenia efektywności pracy urządzeń w oczyszczalni ścieków. Dzięki dobrej obróbce danych można ustalić stan uznawany za normalny oraz wyróżnić wszelkie od niego odstępstwa. Rejestracja i archiwizacja danych również jest istotna ze względów prawnych. Ustawa o odpadach narzuca wymagania dotyczące ewidencji komunalnych osadów ściekowych, natomiast pozwolenie wodnoprawne zobowiązuje do stałej rejestracji pewnych określonych parametrów. Organy państwowe takie jak Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska oraz wojewódzkie Stacje Sanitarно-Epidemiologiczne mają prawo skontrolować oczyszczalnie ścieków pod kątem dotrymywania standardów określonych w pozwoleniu wodnoprawnym.

## Bibliografia

- [1] Nalberczyński A., Dymaczewski Z., Łomotowski J., Michałkiewicz M. Kontrola pracy oczyszczalni ścieków. Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków. Praca zbiorowa pod redakcją Zbysława Dymaczewskiego. Poznań 2011, s. 711-798;
- [2] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach, (tekst jedn. Dz.U. 2010 nr 185 poz. 1243 z późn. zm.);
- [3] Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne. (tekst jedn. Dz.U. 2012 nr 0 poz. 145);
- [4] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 lipca 2010 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. 2010 nr 137 poz. 924);
- [5] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 grudnia 2010 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz.U. 2010 nr 249 poz. 1673);
- [6] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 grudnia 2010 r. w sprawie zakresu informacji oraz wzorów formularzy służących do sporządzania i przekazywania zbiorczych zestawień danych o odpadach. (Dz.U. 2010 nr 249 poz. 1674).
- [7] Oprogramowanie firmy Eko-Soft. *Ewidencja odpadów 2012 – Oczyszczalnie*, [www.eko-soft.pl](http://www.eko-soft.pl);

