

Ścieki komunalne, osady, a gospodarka odpadami w obiegu zamkniętym

Autor: Jadwiga Kopeć PKE-OWP, grudzień 2016r.

Polska, przystępując do Unii Europejskiej, zobowiązała się do wypełnienia wymogów dyrektywy Rady 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 roku dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych.

1. Modernizacja gospodarki ściekowej w Polsce

Aby zidentyfikować faktyczne potrzeby w zakresie uporządkowania gospodarki ściekowej oraz uszeregować ich realizację w taki sposób, aby wywiązać się ze zobowiązań traktatowych, utworzono Krajowy program oczyszczania ścieków komunalnych (KPOŚK). KPOŚK zatwierdzony został przez Rząd RP w dniu 16 grudnia 2003 r.

KPOŚK opracowany w 2003 r. obejmował 1378 aglomeracji i przewidywał:

- budowę, rozbudowę i/lub modernizację 1163 oczyszczalni ścieków komunalnych,
- budowę około 21 tys. km sieci kanalizacyjnej w aglomeracjach.

Koszt tego zadania oszacowano na ok. 35 mld zł, w tym na budowę, rozbudowę lub modernizację systemów kanalizacji zbiorczej - ok. 24 mld zł, a na budowę, rozbudowę lub modernizację oczyszczalni ścieków komunalnych – ok. 11 mld zł.

Aktualizacja KPOŚK została zatwierdzona przez Radę Ministrów 2.03.2010 r. (AKPOŚK 2009). AKPOŚK 2009 obejmuje łącznie 1635 aglomeracji.

Największe znaczenie w implementacji dyrektywy 91/271/EWG przypisane jest osiągnięciu odpowiednich standardów wyposażenia w zbiorcze systemy kanalizacyjne i oczyszczalnie ścieków aglomeracjom 15 000 RLM. Zgodnie z AKPOŚK 2009, generowany przez nie ładunek zanieczyszczeń biodegradowalnych sięga 87%.

RLM – Równoważna Liczba Mieszkańców, jest to przelicznik pozwalający na ocenę obciążenia ścieków zanieczyszczeniami organicznymi. Przez jednego równoważnego mieszkańca rozumie się ładunek substancji organicznych biologicznie rozkładalnych wyrażony jako wskaźnik pięciodobowego biochemicznego zapotrzebowania na tlen w ilości 60 g tlenu na dobę (BZT5).

Realizacja AKPOŚK 2009 zapewniła do 2015 r. obsługę systemami kanalizacyjnymi i oczyszczalniami ścieków ok. 28,7 mlnn mieszkańców Polski, w tym blisko 100 % ludności miejskiej i ok. 60 % ludności wiejskiej.

AKPOŚK 2015 została przeprowadzona zgodnie z art. 5.2 dyrektywy 1/271/EWG, który zobowiązuje do stosowania podwyższonego usuwania biogenów na wszystkich oczyszczalniach ścieków w aglomeracjach powyżej 10 000 RLM.

Podstawą do opracowania AKPOŚK 2015 były ankiety złożone przez 1492 aglomeracji o łącznym RLM w wysokości 37,9 mln.

AKPOŚK 2015 dotyczy 1492 aglomeracji, w których zlokalizowanych jest 1630 oczyszczalni ścieków komunalnych, wyposażenie aglomeracji w systemy zbierania ścieków komunalnych gwarantujące blisko 100% poziom obsługi. Oznacza to wyposażenie w sieć kanalizacyjną co najmniej na poziomie 95% dla aglomeracji o RLM < 100 000, 98% dla aglomeracji o RLM

≥ 100 000. Z analizy danych wynika, że w 2014 roku wszystkie zobowiązania spełniło 261 aglomeracji o łącznym RLM wynoszącym 10 655 739, co stanowi 28,1 % całego generowanego przez aglomeracje RLM.

W 2015 roku wszystkie zobowiązania powinno spełnić 350 aglomeracji o łącznym RLM wynoszącym 15 523 280, co stanowi 40,9 % całego generowanego przez aglomeracje ładunku zanieczyszczeń organicznych wyrażonego w RLM. W 2021 roku wszystkie zobowiązania powinno spełnić 737 aglomeracji, o łącznym RLM wynoszącym 26 188 919, co stanowi 69 % całego generowanego przez aglomeracje RLM (100%RLM to ok.38mln).

Ilość oczyszczalni ogółem pracująca w r. 2014 to – 3264.

Największe oczyszczalnie ścieków w Polsce
-Obecnie „Czajka” w Warszawie może przyjąć **max. 515tys m³/d, – 2 100 000RLM** największą ilość ścieków wśród polskich oczyszczalni i jest zaliczana do grona największych i najnowocześniejszych tego typu obiektów w Europie.
- **Grupowa Oczyszczalnia Ścieków w Łodzi** - oczyszczane są wymieszane ścieki ogólnospławne oraz sanitarne spływające kanalizacją z terenów miasta Łodzi oraz sąsiednich miast i gmin: Konstanytnowa Łódzkiego, Ksawerowa, Pabianic, Nowosolnej. Dowożone są również ścieki z miejsc nieskanalizowanych. Do oczyszczalni może wpływać obecnie **166 tys. m³** ścieków na dobę.
- **Kraków – Płaszów** - maksymalna wydajność oczyszczalni: **328 tysm³/dobę**, średni przepływ: 150 tys m³/d, zakład oczyszcza ścieki komunalne od 780 tys. RLM.
- **Lublin - Hajdów** - oczyszcza ścieki bytowe i przemysłowe z aglomeracji Lublin (Lublin, Świdnik, Wólka, Konopnica). Oczyszczalnia ścieków posiada następującą projektową zdolność przepustową: max. - **135 tys m³/d**, średni napływ ok. 70 tys. m³/d.
-**Gdańsk Wschód** : max. - **120 tys. m³/d**,, średni napływ **94,5 tys. m³/d** przyjmuje ścieki z Sopotu, Pruszczu Gd., Kolbud, Żukowa.

Tab.1 Największe oczyszczalnie ścieków w Polsce

Lp	Nazwa oczyszczalni ścieków	Przep. max [tys m ³ /d]	Napływ śr. [tys. m ³ /d]	RLM tys.	Ost. rok modernizacji	Koszt moder.	Ilość os. śc. po mech. odw. [t/r]	Odwodn. % sm
1	Warszawa „Czajka”	515	389	2100	2012	1,151 mld zł. +200mln € +sp.os102mln€	140000	25
2	Łódź GOŚ	166	153	1000	2013 - 15	ok. 40 mln zł	82760	18
3	Kraków - Płaszów	328	150	780	2010	85,8mln € z ocz. biol. i spalania os.	60800	22,3
4	Lublin	135	60-85	600	2014	ok.14 mln €	39530	22
5	Wrocław-Janówek	190	120	930	2012	340mln zł	67266	22,9
6	Gdańsk	120	94-95	860-900	2012	26 mln €	48000	21-20
	Razem	1 454	976,5	ok.6300				

Aglomeracje $\geq 150\ 000$ RLM, ilość 39, RLM ok. 16 mln 41,4 %

2. Osady ściekowe

Dotychczasowe zagospodarowanie komunalnych osadów ściekowych w aglomeracjach opierało się głównie na wykorzystywaniu osadów w rolnictwie, oraz do innych celów, tj. rekultywacji składowisk odpadów, kompostowania, stosowania do uprawy roślin nieprzeznaczonych do spożycia i produkcji pasz, a także na ich czasowe magazynowanie na terenie oczyszczalni.

Przywołując dane GUS z 2013 r. ilość wytworzonych komunalnych osadów ściekowych wyniosła 540,3 tys. Mg s.m., osady przeznaczone: rekultywacja terenów 29,4 - 5%

stosowane w rolnictwie 105,4 -19,5%

do produkcji kompostu 32,6 - 6%

przekształcone termicznie 72,9 - 13,5%

składowane na składowiskach 31,4 - 5,8%

magazynowane czasowo na terenie oczyszczalni 70,01-13%

inne 198,6 - 36,7%

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) z 2014 r. w Polsce istnieje 3264 komunalnych oczyszczalni ścieków. Oczyszczalnie te obsługują ponad 24 mln mieszkańców. Większość oczyszczalni ścieków jest stosunkowo nowa, a nowoczesne i wysoko efektywne systemy oczyszczania ścieków powodują wytwarzanie znacznych ilości osadów ściekowych.

Ilość suchej masy komunalnych osadów ściekowych powstających w 1630 oczyszczalniach ścieków, ujętych w aglomeracjach, została oszacowana na koniec 2015 r. na poziomie 563 791 Mg s.m./rok. Największy udział w produkcji suchej masy osadów mają aglomeracje o RLM \geq 100 000 – 264 994 Mg s.m./rok.

Dla ograniczenia ilości osadów stosuje się odwadnianie na prasach lub wirówkach, osiągając efekt odwodnienia do 17 – 25% sm. W celu dalszego odwodnienia stosuje się suszenie.

Koszt inwestycyjny i eksploatacyjny węzła gospodarki osadowej jest znaczący i sięga przeciętnie 40 – 50% całkowitych kosztów inwestycji i ogólnych kosztów rocznych.

W Polsce istnieje 30 instalacji wysokotemperaturowego suszenia: Koszalin, Szczecin, Suwałki, Grudziądz, Białystok, Toruń, Ciechanów, Włocławek, Poznań, Grodzisk Mazowiecki, Siedlce, Warszawa, Piaseczno, Żyrardów, Tomaszów Maz., Radom, Puławy, Lublin, Świdnica, Legnica, Wrocław, Opole, Częstochowa, Kraśnik, Kędzierzyn-Koźle, Ruda Śl. Stalowa Wola, Kraśnik, Żywiec, Tarnów.

Przykład instalacji w Lublinie.

Powstające w procesie oczyszczania ścieków osady poddawane są fermentacji w wydzielonych komorach fermentacyjnych, które zostały zmodernizowane w 2015 roku w ramach projektu współfinansowanego przez UE.

Efektem fermentacji metanowej osadu jest biogaz, którego głównym składnikiem jest metan. W zmodernizowanej w ramach kontraktu współfinansowanego przez UE elektrociepłowni, biogaz służy do wytwarzania energii cieplnej i elektrycznej. Energia z biogazu w całości zapewnia zapotrzebowanie oczyszczalni na ciepło, natomiast udział produkowanej energii elektrycznej wynosi 9,61% całkowitego jej zużycia. Obecnie stosowane są wirówki, co pozwala na odwodnienie do 78% - ok.102 Mg/d osadu, który zawiera w suchej masie około 65,0% części organicznych. Odwodniony osad poddawany jest procesowi termicznego suszenia. W ramach inwestycji współfinansowanej ze środków ISPA/Fundusz Spójności zainstalowano trzy linie suszarek pneumatycznych z warstwą fluidalną, które umożliwiają suszenie osadu do poziomu ponad 95,9% s.m. W wyniku działania podwyższonej temperatury (130°C) następuje higienizacja osadów. Odparowanie wody powoduje kilkukrotne zmniejszenie objętości i masy, co znacznie zmniejsza koszty transportu.. Po wysuszeniu osad jest traktowany jako komponent nawozu mineralno organicznego. Suszenie może odbywać się przy użyciu biogazu, lub gazu ziemnego. Uznano za bardziej opłacalne użycie gazu ziemnego, a cały biogaz jest używany do wytworzenia energii elektrycznej. Aktualnie suszeniu poddaje się połowę osadów, ponieważ takie jest życzenie odbiorców osadów, którzy używają ich jako komponentów nawozów. W wyniku suszenia zachodzi ponad 5 krotna redukcja masy osadów. Z (102 Mg/d x365=37230) ok. 40tys Mg osadów po wirówkach powstanie ok. 8 tys Mg granulatu osadu.

Inną metodą suszenia osadów jest **suszenie z użyciem energii odnawialnej**.

Oddaną w 2004 r. do użytkowania suszarnią, była suszarnia słoneczna w Rzeszowie. Jest ona jednocześnie największym tego typu obiektem w Polsce. W następnych latach uruchomiono kolejne instalacje, głównie w południowej części Polski. Realizowane były jako **typowe instalacje solarne lub instalacje hybrydowe 9 inst.** Parametry wybranych instalacji zebrano w tabeli [Bień 2012] razem 17 224 Mg/rok osadów 20% SM Obiekt Rzeszów Skarżysko Żary Kłodzko Myszków Dziarny/Iława Kozienice Wieruszów.

Tab.2 Suszenie osadów z wykorzystaniem energii odnawialnej.

Obiekt	Rzeszów	Skarżysko	Żary	Kłodzko	Myszków	Iława	Kozienice	Wieruszów
Projektowa wydajność suszarni [Mg/rok]	6000	700	3574	1300	2300	1800	650	2000
Początkowa s.m. [%]	20	18	19	25	20	20	22	18
Końcowa s.m. [%]	65	75	70	60	60	65	70	75
Masa odparowanej wody [MG/r]	4154	520	2604	758	1533	1246	464	1520
Redukcja masy osadów[%]	ok. 70	74	73	58	67	69	71	76

3. Spalarnie.

Podstawowym aktem prawnym regulującym zagadnienia gospodarki odpadami jest ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013, 21 z późn. zm.). Towarzyszy jej szereg rozporządzeń, które w sposób szczegółowy regulują postępowanie z osadami ściekowymi. Do najważniejszych w tym zakresie należą:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U.2014.1923)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U.2015.257),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 2015 r. w sprawie dopuszczenia odpadów do składowania na składowiskach (Dz.U. 2015, 1277)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 marca 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów (Dz.U. 2002 nr 37 poz. 339, z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2014 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz.U. 2014, 1546).

Z dniem 1 stycznia 2016 r. obowiązuje zakaz składowania komunalnych osadów ściekowych na składowiskach odpadów, jeżeli nie są spełnione normy wymywania zanieczyszczeń w tym metali ciężkich. Modernizacja i budowa nowych oczyszczalni ścieków spowodowała wzrost ilości wytwarzanych komunalnych osadów ściekowych w ostatnich kilkunastu latach. Ich ilość kształtuje się obecnie na poziomie powyżej 500 - 640 tys. Mg s.m.(różnice danych w różnych źródłach).

Duże oczyszczalnie ścieków zdecydowały się na budowanie spalarni osadów ściekowych.

W roku 2015 **MPWiK Czajka Warszawa** przejęła do eksploatacji, wartą blisko 500 mln zł, Stację Termicznej Utylizacji Osadów Ściekowych

W zakresie **monospalarni** komunalnych osadów ściekowych w Polsce funkcjonuje **11 instalacji**. Siedem z nich zrealizowanych zostało z wykorzystaniem technologii fluidalnej, w czterech przypadkach osady ściekowe spalane są na ruszcie. Najpopularniejszą technologią jest technologia PyrofluidTM zastosowana w czterech instalacjach: w Warszawie, Kielcach (6200), Łodzi (21000) oraz Krakowie (23000). Uwagę zwraca sumaryczna wydajność instalacji monospalania na poziomie **160 tys. Mg s.m./rok**. W kontekście podanych przez GUS danych o ilości osadów przekształconych w 2013 r. na poziomie **72,9 tys Mg s.m.** zaznacza się niepełne wykorzystanie dostępnych mocy przerobowych.

Tab.3 Instalacje monospalania osadów ściekowych w Polsce

Lp	Nazwa oczyszczalni ścieków	Moc przerb. Mgsm /r/prze rób rzecz.	Ilość osadów do suszenia po wir. [Mg/r]	Zawartość [%s m]	Temp susz. °C/ %sm /masa[Mg]	Temp spal.	Masa odp. po spal. [Mg]	Koszt kompletni Instalacji, rok uruchomienia	Opł gos dom za śc brutto zł/m ³ 2016	Koszt utyl. os.śc po odw.m ech. zł/Mg
1	Warszawa – Czajka 389 tys m ³ /d	62000/ 35000	140000	25	162/32 /10940 0	850	14000 lub 16800po zestalaniu red masy 8-10x	2008- 12/ 102mln€	6,93	280- 300
2	GOŚ Łódź 153 tys m ³ /d	21000/ 15600	67000 po prasach	19	95/30/ 42433	850	3184+175 =3359, red masy 20x	2011	4,37	110
3	Kraków Płaszów 150 tys m ³ /d	23360/ 17300	60787 Płasz., 15588 Kujawy	22,3	185/ 33/ 51609	850	5300 red masy 14x	2010	5,94	?
4	Gdańsk-Wschód 95,5 tys m ³ /d	15240/ 9600	48 000	20	175/ 77°C, 31%	794- 850	9600 red masy 5x z komp. do zestalania popiołu	21mln € 2013 r.	6,22	320
5	Bydgoszcz- Fordon	10950/ 5396	21869	21,5	180°C, /30-	850	2064 red masy	2012	5,27	?

	41tys m ³ /d				40%		10,6x			
6	Gdynia Dębogórze 55 tys m ³ /d	9000/ 8000	25000	22- 25	150- 200 śr70% sm/88 30	850- 900	2400 red masy 10,4x	1998 2006-08	5,42	21 *
7	Zielona Góra Łącza 32tys m ³ /d	6400/ 1000	14350*p o prasie, do spal30% 4300	23	160°C, 85%sm 1163	850	żuźle 4 Mg ? pyły + sorbent 50-73Mg/r odbiór firma	2014	6,93	50 70% roln. wykorz y stanie
8	Kielce Sitkówka 45 tys m ³ /d	6200/ 0,727kg sm/h x7500= 5400	20000	20	100- 150°C 30%sm 13300	850	1100 red 18x	2011	5,79	?
9	Szczecin Pomorzany 56tysm ³ /d	6000/ 5620	27400 /prasa/	19- 22	90- 167°C/ 91%sm 6172	850- 1000	ok.2000 red 13,7	2003- 2010 bud. oczysza lni	6,75	600 utyl. pyły po ocz.sp alin
1 0	Olsztyn 35 tys m ³ /d	3200/ 1000**	22000/ prasy ok.5000 do spalenia	19- 20	190/80 -90% sm 1100	850	544, red masy 10x	7 mln € 2010r	5,92	?
1 1	Łomża 10,2 tys m ³ /d	1500		24			red masy 14,x	2012-14	5,56	
		164850/ 105416					43244			

* Składowanie na własnym terenie, wyznaczonym jako składowisko, ścieki ze skrubera zawracane na oczyszczalnię.

** Olsztyn zamierza wprowadzić proces dezintegracji osadów typu Kambi w temp 160°C powiązany z fermentacją metanową co w efekcie prowadzi do higienizacji osadów, pozbycia się patogenów i pasożytów.co może ograniczyć ilość spalanych osadów

Instalacja suszenia osadów ściekowych w Lublinie - zestawienie parametrów ze spalarniami

Lp	Nazwa oczyszczalni ścieków	Moc przerb. Mgsm /r/przerób rzecz.	Ilość osadów do suszenia [Mg/r]	Zawartość [%sm m }	Temp susz.°C %sm masa [Mg]	Temp spal.	Red. masy po susz.l. [Mg]	Oplata za odbiór osadów [zł/Mg]	Opl.go s.dom za śc brutto zł/m ³ 2016
1	Lublin	brak	39530	22	do130/ 95/9154	-	4,3x	80	5,19

Osady ściekowe są również zagospodarowywane poprzez ich współspalanie, między innymi w przemyśle cementowym. W grupie Cemex proces ten realizowany jest od 2009 r. W r. 2013 spalono w cementowni Rudniki 1876 Mg, w cementowni Chełm 1383 Mg

Jak działa instalacja spalania osadów?

Gdańsk – GIWK na terenie oczyszczalni Wschód

Do spalarni (ITPO) przyjmowane są osady ściekowe po wstępnym odwodnieniu mechanicznym do poziomu ok. 22% suchej masy w ilości 48 tys. t/rok.

Po podsuszeniu w suszarce dyskowej osad trafia do pieca fluidalnego, gdzie następuje jego spalenie. Temperatura w komorze spalania wynosi ponad 850°C.

Gazy spalinowe kierowane są do systemu odzysku ciepła wykorzystywanego do podgrzania powietrza trafiającego do pieca oraz zapewniającego energię cieplną dla węzła podsuszania. Oczyszczanie gazów spalinowych odbywa się metoda suchą. Zastosowano dwustopniowy system oczyszczania spalin przy pomocy filtrów workowych.

W wyniku prowadzenia procesu spalania osadów ściekowych powstają, dwa rodzaje odpadów: popioły lotne ze spalania oraz pozostałości z oczyszczania spalin, które będą podlegały obróbce w węźle stabilizacji i zestalania. Odpady z oczyszczania spalin zakwalifikowane są jako niebezpieczne.

W Grupowej Oczyszczalni Ścieków „DĘBOGÓRZE”.

Na terenie GOŚ „DĘBOGÓRZE” eksploatowana jest przez PEWIK Gdynia Sp. z o.o. od 18 lat spalarnia odwodnionych osadów ściekowych, z obrotową suszarką bezpośrednią i piecem fluidalnym, oraz dwustopniowym (odpylanie w filtrze workowym i mokre oczyszczanie w absorberze z wykorzystaniem ścieków oczyszczonych) oczyszczaniem spalin. W instalacji spalono dotychczas ponad 300.000 ton osadów odwodnionych o średniej zawartości suchej masy ok. 22% (**68% s.m.org.**). Osad podsuszony kierowany do spalania ma ok. 60% s.m. Popiół (zawierający m.in. ponad 10% fosforu) deponowany jest na specjalnym składowisku na terenie oczyszczalni, natomiast ścieki z mokrego oczyszczania spalin trafiają na początek oczyszczalni. Średnia wydajność instalacji to obecnie 100÷120 Mg osadu/db (przewyższa o ok. 30÷40% bieżącą produkcję osadu). Proces spalania przebiega autotermicznie lub przy minimalnym zużyciu biogazu (zasadniczo - jedynie podczas rozruchu), jednostkowe zużycie energii elektrycznej przez całą instalację wynosi ok. 40÷45 kWh/Mg osadu, zużycie wody technologicznej - ok. 150 m³/h. W procesie oczyszczania spalin nie ma konieczności stosowania jakichkolwiek substancji chemicznych. Dyspozycyjność instalacji (udział czasu rzeczywistej eksploatacji w całkowitym czasie kalendarzowym) wynosi ok. 85%.

4. Polityka UE - gospodarka (odpadami) w obiegu zamkniętym - circular economy, w tym osadami ściekowymi.

Z powodu kurczenia się zasobów naturalnych naszej planety oraz przyrostu ilości odpadów racjonalne jest wprowadzanie gospodarki w obiegu zamkniętym w odniesieniu do odpadów. Jednym z jej aspektów jest wykorzystanie osadów ściekowych jako składnika nawozów stosowanych do użyźniania gleby.

W Polsce obowiązują bardziej restrykcyjne, niż w innych krajach UE przepisy dotyczące zawartości niektórych metali w osadach ściekowych stosowanych do użyźniania gleby.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U.2015.257)

Zawartość metali ciężkich w mg/kg suchej masy osadów nie większa niż przy stosowaniu komunalnych osadów ściekowych.

Metal	w rolnictwie oraz do rekultywacji gruntów na cele rolne	do rekultywacji terenów na cele nierolne	Zawartość w osadach po mechanicznym odwodnieniu przed przekazaniem do spalarni oczyszczalnia ścieków Wschód w Gdańsku
Kadm	20	25	2
Miedź	1000	1200	272
Nikiel	300	400	25
Ołów	750	1000	76
Rtęć	16	20	1
Cynk	2500	3500	881
Chrom	500	1000	62

Prawdopodobnie i w innych oczyszczalniach komunalnych, nie tylko w Gdańsku limity zawartości metali w osadach ściekowych nie są przeszkodą w ich zastosowaniu przyrodniczym. Kłopot sprawia duża masa osadów i trudności w znalezieniu pewnego odbiorcy.

2 grudnia 2015 Komisja Europejska przyjęła nowy, ambitny pakiet dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym. Proponowane działania wspomogą „zamknięcie obiegu” cyklu życia produktów dzięki zwiększeniu recyklingu i ponownego użycia oraz przyniosą korzyści zarówno środowisku, jak i gospodarce. Działania te pozwolą uzyskać maksymalną wartość i zapewnią wykorzystanie wszystkich surowców, produktów i odpadów, przyczyniając się przy tym do oszczędności energii i zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych. Propozycje, o których mowa, obejmują cały cykl życia: od produkcji i konsumpcji, do gospodarki odpadami i rynku surowców wtórnych. Na wspomnianą transformację zostanie przekazane wsparcie finansowe pochodzące z europejskich funduszy strukturalnych i inwestycyjnych.

Frans Timmermans, pierwszy wiceprzewodniczący, odpowiedzialny za zrównoważony rozwój, powiedział: „*Nasza planeta ani nasza gospodarka nie przetrwają, jeśli będziemy nadal stosować podejście »wykorzystać i wyrzucić«. Musimy zachować cenne zasoby i w pełni wykorzystać ich wartość ekonomiczną. Gospodarka o obiegu zamkniętym ma na celu redukcję odpadów i ochronę środowiska, ale również głęboką transformację funkcjonowania całego naszego rynku. Dzięki zrewidowaniu obecnego sposobu produkcji, pracy i dokonywania zakupów, możemy stworzyć nowe możliwości, w tym możliwości zatrudnienia. Przyjęty dziś pakiet wyznacza kompleksowe ramy, które faktycznie umożliwiają wprowadzenie zmian, oraz określa wiarygodny i ambitny plan gospodarowania odpadami w Europie wraz z działaniami wspierającymi, obejmującymi cały cykl życia produktów. Takie połączenie inteligentnych regulacji i inicjatyw na szczeblu UE ułatwi przedsiębiorstwom i konsumentom, a także władzom krajowym i lokalnym, uczestnictwo w tej transformacji*”.

Do działań podstawowych, które zostały przyjęte 2.12.2015 r. albo zostaną zrealizowane w trakcie obecnej kadencji Komisji, należą:

- finansowanie przekraczające 650 mln euro w ramach programu „Horyzont 2020” i 5,5 mld euro w ramach funduszy strukturalnych;
- działania na rzecz ograniczenia odpadów spożywczych tj. zmniejszenia ilości odpadów spożywczych o połowę do roku 2030;
- opracowanie norm środowiskowych dla surowców wtórnych;
- **zmienione rozporządzenie w sprawie nawozów służące łatwiejszemu uznawaniu nawozów organicznych i wytwarzanych z odpadów na jednolitym rynku oraz wspieraniu roli biologicznych składników pokarmowych;**
- strategia dotycząca tworzyw sztucznych w gospodarce o obiegu zamkniętym odnosząca się do kwestii recyklingu, biodegradowalności i obecności substancji niebezpiecznych w tworzywach sztucznych oraz celów zrównoważonego rozwoju ukierunkowanych na znaczne zmniejszenie odpadów morskich;
- seria działań na rzecz wtórnego wykorzystywania wody, w tym wniosek ustawodawczy w sprawie minimalnych wymogów dotyczących wtórnego wykorzystywania wody ściekowej;
- przyjęty 2.12.2015r komunikat zawiera przejrzysty harmonogram zaproponowanych działań oraz plan dotyczący prostych i skutecznych ram monitorowania gospodarki w obiegu zamkniętym.

Do kluczowych elementów zmienionych wniosków w sprawie odpadów należy wspólny cel UE dotyczący:

- **recyklingu odpadów komunalnych na poziomie 65 % do roku 2030;**
- **wspólny cel UE dotyczący recyklingu odpadów opakowaniowych na poziomie 75 % do roku 2030; -**
- **wiążący cel redukcji składowania odpadów do maksymalnie 10 proc. do roku 2030;**
- **zakaz składowania segregowanych odpadów.**
(Komisja Europejska – Komunikat Prasowy).

W ślad za tym 17.03.2016 został zaprezentowany wniosek:

Bruksela, dnia 17.3.2016 r. COM(2016) 157 final 2016/0084 (COD)

Pakiet dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym.

Wniosek ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY określające zasady udostępniania na rynku produktów nawozowych z oznakowaniem CE i zmieniające rozporządzenia (WE) nr 1069/2009 i (WE) nr 1107/2009

Do wniosku załączono projekt rozporządzenia określającego warunki wprowadzenia na rynek UE nawozów bazujących na odpadach organicznych w tym osadach ściekowych z oznaczeniem CE, czyli dostępnych na całym rynku UE.

Niżej komentarze - Komisja Europejska – Komunikat Prasowy.

Dotychczas obowiązujące rozporządzenie dotyczące nawozów z oznaczeniem WE praktycznie dotyczy nawozów konwencjonalnych nieorganicznych .

Problem pogłębia fakt, że jednym z głównych składników nawozów jest fosforyt, który Komisja uznała za surowiec krytyczny. W przypadku nawozów fosforanowych Unia jest obecnie w wysokim stopniu uzależniona od przywozu fosforytów wydobytych poza UE (ponad 90 % wykorzystywanych w UE nawozów fosforanowych pochodzi z przywozu, głównie z Maroka, Tunezji i Rosji). Jednocześnie odpady z gospodarstw domowych (zwłaszcza osady ściekowe) zawierają duże ilości fosforu, które – po poddaniu recyklingowi zgodnie z modelem gospodarki o obiegu zamkniętym – mogłyby potencjalnie pokryć ok. 20 –30 % zapotrzebowania na nawozy fosforanowe w UE. Jednak ten potencjał jest nadal w dużym stopniu niewykorzystany, częściowo w związku z trudnościami w dostępie do rynku wewnętrznego.

Głównym celem politycznym niniejszej inicjatywy jest więc zachęcenie do unijnej produkcji na dużą skalę nawozów pochodzących z wewnętrznych surowców organicznych lub wtórnych zgodnie z modelem gospodarki o obiegu zamkniętym, w wyniku której to produkcji, odpady przekształca się w składniki pokarmowe dla upraw.

Powszechnie znanym problemem jest obecność kadmu w nieorganicznych nawozach fosforanowych. Wskutek braku limitów unijnych niektóre państwa członkowskie nałożyły jednostronne limity zawartości kadmu w nawozach WE na podstawie art. 114 TFUE, tym samym powodując pewne rozdrobnienie rynku również w obszarze zharmonizowanym. Podobne problemy wiążą się z występowaniem zanieczyszczeń w tych nawozach, które podlegają obecnie przepisom krajowym (np. składniki pokarmowe pochodzące z recyklingu osadów ściekowych).

Rozporządzenie (po przyjęciu) będzie stosowane od dnia 1 stycznia 2018 r. Niniejsze rozporządzenie wiąże w całości i jest bezpośrednio stosowane we wszystkich państwach członkowskich.

Niżej fragmenty opinii z 14.07.2016 r Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego w sprawie wniosku dotyczącego rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady określającego zasady udostępniania na rynku produktów nawozowych z oznakowaniem CE i zmieniającego rozporządzenia (WE) nr 1069/2009 i (WE) nr 1107/2009

COM(2016) 157 final – 2016/0084 (COD)

Komitet popiera wniosek w sprawie ustalenia limitów mających na celu ograniczenie zawartości kadmu i innych metali ciężkich w nawozach. Świadomy tego, że decyzja taka zwiększy koszty produkcji nawozów, w przypadku których źródłem fosforanów jest

eksploatacja złóż, chciałby podkreślić, że jest to ogromna szansa na to, by nawozy organiczne produkowane z surowców biologicznych osiągnęły znaczny udział w rynku. To zaś stworzy dalsze możliwości i pomoże stymulować innowacje, wzrost gospodarczy i tworzenie miejsc pracy.

1.9 W strategiach państw członkowskich dotyczących oczyszczania ścieków, potrzebnej w tym celu infrastruktury i zarządzania ściekami, należy uznawać wartość ścieków i osadów ściekowych jako źródła surowców do produkcji nawozów organicznych.

2.2 Warunki konkurencji między nawozami z krajowych surowców organicznych lub surowców wtórnych zgodnie z modelem gospodarki o obiegu zamkniętym, a nawozami wyprodukowanymi zgodnie z modelem gospodarki linearnej są korzystniejsze dla tej drugiej grupy nawozów. Takie zakłócenie konkurencji utrudnia inwestycje w bardziej zrównoważone produkty i hamuje przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym.

Obowiązujące rozporządzenie nie odnosi się do konkretnych problemów i ograniczeń dotyczących wpływu nawozów WE na glebę, wody śródlądowe i morskie oraz żywność. Wobec braku wytycznych na szczeblu UE państwa członkowskie nałożyły jednostronne limity dotyczące zwłaszcza **zawartości** kadmu w nieorganicznych nawozach fosforanowych, co zwiększyło rozdrobnienie rynku.

Limity zawartości kadmu w nawozach będą zaostrzone z 60 mg/kg do 40 mg/kg po upływie 3 lat oraz do 20 mg/kg po upływie 12 lat.

Komitet aprobeje ustalenie limitów mających na celu stopniowe ograniczanie zawartości kadmu i innych metali ciężkich w nawozach.

4.7 Komitet zauważa, że ambitne cele dotyczące ograniczenia ilości kadmu łatwiej będzie osiągnąć, skupiając się w dużym stopniu na nawozach zawierających fosforany ze źródeł innych niż zanieczyszczone kadmem skały.

Komisja szacuje, że udział w rynku nawozów nieorganicznych wynosi 80%, nawozów organicznych i organiczno-mineralnych łącznie 6,5%, a podłoży uprawowych, środków ulepszających glebę i środków wapnujących – około 10,5%. Choć udział w rynku biostymulatorów roślin i dodatków do nawozów wynosi jedynie 3%, to są one postrzegane jako mające duży potencjał rozwojowy rynku..

Komisja zwraca uwagę na trzy wyzwania związane ze stosowaniem nawozów: 1) substancje pokarmowe giną w środowisku, co niesie ze sobą wysokie koszty w kontekście zdrowia i unikania szkód; 2) fosfor to krytyczny surowiec, który jest przywożony spoza Europy – 90% nawozów fosforanowych pochodzi z przywozu z państw trzecich; 3) kadm jest ważnym składnikiem nawozów fosforanowych, a jego wpływ na środowisko jest szczególnie niebezpieczny

Fragmenty rozmowy redakcji Teraz Środowisko (TŚ) podczas seminarium Enviconu w Poznaniu 11.10.2016 z Piotrem Barczakiem z Europejskiego Biura Ochrony Środowiska - kierownikiem projektu pt. „Polska droga do gospodarki o obiegu zamkniętym”.

Co bardzo ważne z punktu widzenia planowania w Polsce, PE(Parlament Europejski) optuje za zniesieniem dotacji dla spalania i współspalania odpadów. Wzywa także do ścisłego ograniczenia spalania wyłącznie do odpadów nienadających się do recyklingu i kompostowania przed rokiem 2020.

Ale rozwiązania to nie tylko technologia. Dzięki rozwinięciu się konceptu *circular economy*, specjaliści zorientowali się, że niektóre dawne rozwiązania, zamiast przybliżać, oddalają nas od prawdziwej gospodarki o obiegu zamkniętym. Dlatego też **zarówno KE (Komisja Europejska), jak i PE, będą dążyć do surowego ograniczenia metody spalania odpadów, czy to z odzyskiem energii czy bez.**

W całej UE widzimy już wyróżniające się jednostki terytorialne, które osiągają ambitne cele dotyczące ograniczenia ilości wytwarzanych odpadów, wprowadzają kompleksowe systemy nadania produktom drugiego i trzeciego życia oraz radzą sobie z osiągnięciem nawet 80-procentowych poziomów recyklingu. Nie są one prawnie zobligowane do tego, ale ponieważ widzą w tym korzyść ekonomiczną dla całej społeczności lokalnej osiągają sukces. Co oczywiście nie oznacza, że prawo nie powinno zostać zmienione. Musimy pomóc gminom robić postępy, a jednocześnie pociągnąć te regiony, w których mobilizacja jest mniej dynamiczna.

Chciałbym zwrócić uwagę na dwie mniej ewidentne przeszkody.

Pierwszą jest istnienie i dalsza **ekspansja przestarzałych technologii termicznego unieszkodliwiania odpadów (spalarni). Jest to technologia, która celem niszczenia zasobów, zużywa zasoby. Szaleństwo. Jest ona elementem ekonomii linearnej, w której elementem podtrzymującym system jest ciągle zwiększanie ilości wytwarzanych odpadów. Instalacje spalania to drogie inwestycje, zakontraktowane na wiele lat z danymi jednostkami terytorialnymi, które są zobligowane do przesyłania określonej ilości odpadów do spalania. Spalając odpady, nie idziemy w kierunku bardziej ekologicznej Europy. Przeciwnie, zostawiamy kolejnym pokoleniom problemowe popioły ze spalarni oraz przesuwamy ekologiczne i ambitne inicjatywy o 25-30 lat dalej. Jednocześnie, tracimy możliwości zatrudnienia w sektorach naprawy i recyklingu, nie mówiąc już o stratach środowiskowych i marnowaniu zasobów naturalnych.**

Drugą z przeszkód jest używanie w produktach substancji i komponentów toksycznych.

TŚ: Gospodarka odpadami jest na różnych poziomach zaawansowania w poszczególnych krajach Unii. Jak zniwelować te różnice?

PB: Rzeczywiście, nie maleje ilość głosów sprzeciwu wobec gospodarki o obiegu zamkniętym. Ich głównym elementem jest argument, że kraje wschodniej UE, które wciąż składają większość odpadów (w tym Polska), nie są gotowe do ustanowienia ambitniejszych celów oraz pełnego zaangażowania w gospodarkę o obiegu zamkniętym. Uważam, że jest to opinia wyłącznie spalarniowych lobbystów oraz osób niedoinformowanych.

Już dzisiaj, wiele gmin w Europie (patrz: www.zerowasteeurope.eu) osiąga 60-70, a nawet 85 procentowy poziom recyklingu odpadów komunalnych. Co ważne, niektóre z nich znajdują się nie w Skandynawii czy Belgii, ale właśnie w krajach, o których panuje przekonanie, że należą do tej „wolniejszej UE”. Co więcej, na całym świecie widzi się dobre praktyki w dziedzinie gospodarki odpadami. Filipiny całkowicie zakazały termicznego przekształcania odpadów, Kalifornia zakazała sprzedaży jednorazowych butelek PET oraz styropianu, wiele krajów afrykańskich rozwija skuteczną selektywną zbiórkę u źródła.

Nie ma podstaw, aby sądzić, że kraje „nowej UE” nie sprostają zadaniu. Ba, mają przewagę, bo nie mają jeszcze w pełni zakorzenionej infrastruktury gospodarki odpadami. Dzięki temu

mogą uniknąć błędów „bogatszych” sąsiadów z zachodu i wypracować bardzo dobre systemy oparte na Zero Waste. Parafrazując pana Komisarza Janeza Potocnika, to właśnie te kraje będą zbierały największe owoce rozwijającej się gospodarki o obiegu zamkniętym, poprzez aktywowanie większego zatrudnienia oraz wzrostu gospodarczego.

TŚ: Jak ocenia Pan polski stosunek do tej kwestii?

PB: W związku z powyższym nie ma usprawiedliwienia dla negatywnego stanowiska Polski wobec bardziej ambitnej gospodarki odpadami, a niestety takie stanowisko jest często wygłaszane. Jest to szalenie frustrujące dla polskiego społeczeństwa oraz polskich przedsiębiorców, którzy potencjałem i chęciami znacznie przewyższają kraje zachodnie, jednak nie mogą kontynuować swoich inicjatyw, blokowani przez niesprzyjające środowisko prawne w Polsce.

Inną kwestią jest to, że w polskiej gospodarce odpadami od jakiegoś czasu wiodącą rolę lobbystyczną odgrywają firmy spalarniowe i wielkie MBT, odbierając tak naprawdę prawo rozwoju mniejszym, bardziej ambitnym inicjatywom. Firmy te dysponują ogromnymi pieniędzmi na ułatwienie sobie dojścia do mediów i władz. Dowód – dziś buduje się w Polsce 6 wielkich spalarni, do których, już wiadomo, będzie brakowało wkładu na starcie, nie mówiąc o niedalekiej przyszłości (perspektywa 2025-2030), kiedy Polska będzie musiała spełnić zobowiązania ustalanych właśnie nowelizacji w dyrektywach odpadowych.

Podsumowanie

Polska przystępując do Unii Europejskiej zobowiązała się do wypełnienia wymogów dyrektywy Rady 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 roku, dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych. Opracowano Krajowy program oczyszczania ścieków komunalnych (KPOŚK).

Realizowany konsekwentnie od r. 2004 wprowadził ogromny, może mało zauważony przez media, w związku z tym niedostatecznie doceniony przez społeczeństwo postęp, w gospodarce wodno-ściekowej w tym w oczyszczaniu ścieków komunalnych - blisko 100% mieszkańców miast i ok. 60% mieszkańców wsi objętych zostało siecią kanalizacji sanitarnej powiązanej z prawidłowo działającymi oczyszczalniami ścieków.

W wyniku oczyszczania ścieków i odprowadzania do odbiorników, wód czasami przewyższających czystością wody naturalnych odbiorników, na terenie oczyszczalni pozostają duże ilości osadów ściekowych, które określane jako sucha masa (sm) wynoszą w zależności od źródeł danych 500 - 640 tys. Mg/rok. W stanie po odwodnieniu mechanicznym, przeważnie zawierają ok. 20% sm, a więc cała masa uwodnionych osadów to ok. 2 - 3 mln Mg/r. Ze względu na dużą masę osadów stwarzają one problemy, głównie dla dużych oczyszczalni ścieków.

Osady ściekowe z komunalnych oczyszczalni mogą być wykorzystane przyrodniczo. Mimo bardzo restrykcyjnych polskich standardów określających dopuszczalne zawartości metali przy wykorzystaniu osadów jako nawozu naturalnego, są one dotrzymywane w osadach. Przed wykorzystaniem przyrodniczym osady powinny być higienizowane.

Stosuje się metody wapnowania, sezonowania, kompostowania lub termicznej obróbki (np. Lublin). Interesujące jest wykorzystanie energii odnawialnej w procesie suszenia. Są to suszarnie solarne lub hybrydowe. W artykule podano 8 przykładów takich instalacji.

Po roku 2010 zbudowano 10 spalarni komunalnych osadów ściekowych przy współfinansowaniu UE. Instalacje powstały w dużych oczyszczalniach, o wydajności ok. 100 tys. m³/d i powyżej – Warszawa-Czajka, GOŚ Łódź, Kraków- Płaszów, Gdańsk-Wschód, oraz średnich ok. 50 m³/d i poniżej. Jedynie instalacja w Gdyni –Dębogórze została zbudowana w r. 1998.

Są to instalacje kosztowne jako inwestycje oraz drogie w eksploatacji. Instalacja eksploatowana przez GIWK w oczyszczalni Gdańsk-Wschód kosztowała 21 mln euro, a spalanie osadów kosztuje ok. 15 mln zł /r. W wyniku spalania niszczone jest bezpowrotnie struktura materii organicznej (ok. 60- 70% sm) ze znaczną zawartością związków fosforowych, łatwo przyswajalnej jako nawóz organiczny. Pozostaje popiół oraz zanieczyszczenia powietrza odprowadzane jako spaliny. Część zanieczyszczeń zatrzymywana jest w procesie oczyszczania spalin. 6 instalacji, dla których podano rzeczywistą ilość spalonych odpadów, wykorzystało moc przerobową spalarni w ok. 70%.

Potencjał 11 instalacji to ok.165 tys. Mg sm tj możemy spalić ok. 25 - 30% wszystkich osadów wytworzonych w Polsce, w tym udział spalarni w warszawskiej Czajce wynosi ok.12%. Zakupione instalacje będą pracowały jeszcze przez 20 - 30 lat.

W świetle lansowanej przez UE polityki gospodarki odpadami w obiegu zamkniętym, osady ściekowe powinny być zwracane do obiegu gospodarczego jako składnik nawozów naturalnych. Nawozy te zgodnie z proponowanymi regulacjami będą dopuszczone pod określonymi warunkami do obrotu handlowego we wszystkich krajach UE. Mają one być konkurencją dla nawozów mineralnych, które bazują na importowanych minerałach, w procesie produkcyjnym przyczyniają się do powiększenia emisji CO₂ oraz odpowiadają za wprowadzanie do gleby kadmu. Zwraca uwagę propozycja regulacji UE dotycząca zawartości kadmu w nawozach – 60 mg Cd/kg, za 3 lata 40 mg Cd/kg, za kolejne 12 lat- 20 mg Cd/kg. Zgodnie z polską regulacją, w osadzie wykorzystywanym w rolnictwie, zawartość kadmu nie może przekroczyć 20 mg Cd/kg sm osadu. Zgodnie z analizą w osadzie z oczyszczalni Wschód jest 2 mg Cd /kg sm.

Operatorom spalarni zaleca się wydzielenie fosforu zawartego w popiołach powstających po spaleniu osadu, którego zawartość wynosi ok.10%. Jest to możliwe w wyniku procesu chemicznego, który prowadzi do otrzymania uwodnionego fosforanu wapnia.

Pozostali operatorzy oczyszczalni ścieków, którzy obecnie wykorzystują osady przyrodniczo, mogą spodziewać się, że osady, jako zalecany składnik nawozów naturalnych, będą poszukiwane na rynku UE.

Wykorzystano materiały:

- Jurand D. Bień¹, Beata Bień¹ 1 Wydział Inżynierii Środowiska i Biotechnologii Politechnika Częstochowska. Zagospodarowanie komunalnych osadów ściekowych metodami termicznymi w obliczu zakazu składowania po 1 stycznia 2016, Inżynieria Ekologiczna, vol45, 2015, p.36-43
- Obarska –Pempkowiak , Butajło Inżynieria i ochrona środowiska 2003
- P. Barczak Portal Komunalny 11.10.2016 Polskie dobre praktyki w dążeniu do circular economy.
- Piotr Barczak –Teraz Środowisko 05.01.2016. Spalarnie odpadów przeszkodą w circular economy
- Komunalne osady ściekowe – analiza i ocena wybranych aspektów gospodarki osadami
Autor: dr inż. Tadeusz Pająk („Instal” 11/2010)
- Dane z oczyszczalni ścieków

Link do artykułu:

<http://ekoagora.pl/files/archive/%C5%9Acieki%20komunalne,%20osady,%20a%20gospodarka%20odpadami%20w%20obiegu%20zamkni%C4%99tym.pdf>