

Zagospodarowanie komunalnych osadów ściekowych – plany i strategia działania?

dr Eugeniusz
Klaczyński

Envirotech Sp. z o.o.
w Poznaniu

Rozwój wysoko efektywnych metod oczyszczania ścieków w naszym kraju rozpoczął się z chwilą wejścia w życie Rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z 5 listopada 1991 r., które zobowiązywało do usuwania, obok związków węgla, również azotu i fosforu. Kolejnym istotnym elementem stało się uściślenie w przepisach wykonawczych do Prawa Wodnego norm dotyczących jakości ścieków oczyszczonych i sklasyfikowanie wielkości oczyszczalni według równoważnej liczby mieszkańców (RLM), odpowiadającej wielkości ładunku BZT₅ w ściekach surowych. Usuwanie związków biogenych ze ścieków wymagało wprowadzenia zmian w konwencjonalnych oczyszczalniach ścieków i zastosowania bardziej efektywnych technologii.

Szeroko zakrojone działania inwestycyjne w tym zakresie wynikały również z warunków traktatu akcesyjnego (przed wejściem Polski do Unii Europejskiej) obligujących nasz kraj między innymi do redukcji fosforu w ściekach minimum o 75%, zgodnie z dyrektywą 91/271.EWG. Proces był realizowany etapowo, zgodnie z założeniami określonymi w Krajowym Programie Oczyszczania Ścieków, co przyczyniło się tylko w latach 2003-2012 do wybudowania 324 nowych oczyszczalni komunalnych oraz modernizacji i rozbudowy 909 kolejnych.

Tylko w okresie od 2003 do 2013 roku liczba ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków zwiększyła się z 58 do 70%, a ogólna liczba oczyszczalni komunalnych (bez oczyszczalni przydomowych) zwiększyła się według danych GUS z 2761 w 2013 roku do 3264 w roku 2017. Oczyszczaniu ścieków towarzyszy powstawanie trzech głównych odpadów: skratki, piasku oraz osadów ściekowych, których stabilizacja i zagospodarowanie (obok coraz wyższych kosztów zakupu energii elektrycznej) stanowi coraz większe obciążenie finansowe dla przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych. Ilość powstających osadów ściekowych wynika wprost z obciążenia oczyszczalni ładunkiem zanieczyszczeń dopływającym w ściekach za pomocą sieci kanalizacyjnej i dowożonym taborem asenizacyjnym. Drugim ważnym źródłem ładunku zanie-

czyszczeń są wody osadowe pochodzące z procesów technologicznych samej oczyszczalni.

Wysokosprawne technologie biologicznego oczyszczania ścieków, modernizacja i budowa nowych instalacji, powodują, że tylko w latach 2003-2018 sucha masa wytwarzanych komunalnych osadów ściekowych zwiększyła się z 447 do 583 tys. ton na rok. Osady po ich wytworzeniu są z różną efektywnością stabilizowane, zagęszczane i odwadniane mechanicznie do wartości około 15÷20% suchej masy, pozostałą część masy stanowi woda. W związku z tym rzeczywista masa osadów przygotowywanych do dalszego zagospodarowania lub przekształcenia osiąga wartość od 2,5 do 3,5 mln ton na rok.

Wartość 583 tys. ton suchej masy osadów ściekowych, którą podaje GUS za rok 2018 i tak jest niższa od wartości, którą na podstawie analizy poziomu inwestycyjnego i operacyjnego w gospodarce osadowej, zarówno w Polsce jak i innych krajach europejskich, szacowano jeszcze w 2014 roku realnie na 800 tys. ton suchej masy. Natomiast obecną produkcję osadów na poziomie około 600 tys. ton suchej masy przewidziano trafnie jako wariant związany z minimalną statystyczną produkcją osadu w wysokości 16 kg suchej masy w przeliczeniu na równoważnego mieszkańca na rok.

Klasyczny bilans produkcji osadów zakłada zazwyczaj produkcję około 25 kg s.m. osadu/(RLM × rok), a stosując zaawansowane metody stabilizacji można przyjąć, że te wartości ulegną obniżeniu nawet o połowę, do 12÷16 kg s.m. osadu/(RLM × rok).

Rodzi się więc pytanie, czy „dobra” (?) statystyka wynika z wykorzystywania efektywnych technologii stabilizacji osadu w oczyszczalniach, czy statystyka jest niepełna. Dane statystyczne są przygotowywane na podstawie analizy przez Główny Urząd Statystyczny formularzy OS-3, OS-5, OS-6 i umożliwiają określenie zarówno ilości produkowanych w danym roku osadów ściekowych oraz zidentyfikowanie metod stosowanych do ich zagospodarowania. Podobne informacje można uzyskać analizując aktualną w chwili obecnej piątą aktualizację Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych (V AKPOŚK 2017), Krajowy Program Gospodarki Odpadami lub karty ewidencyjne odpadów.

W wielu opracowaniach podkreśla się, że ankiety i sprawozdania mają rozbieżne dane, często potencjalne możliwości oczyszczalni są interpretowane przez wypełniających zestawienia jako rzeczywiste. Wartości średnie rzeczywiste są mylone na przykład ze średnimi projektowanymi lub z 85% perencyntem ich wystąpienia, również stosowanie różnych jednostek (metry sześciennie czy RLM) przeliczeniowych sprzyja pomyłkom. Błędy mogą być wynikiem niewłaściwej procedury pomiarowej oraz niewystarczającej częstotliwości analiz kontrolnych suchej masy odwodnionych osadów ściekowych. Przecież nie można dokładnie określić rzeczywistej produkcji miesięcznej suchej masy osadu na podstawie ciężaru wywożonego osadu z oczyszczalni osadu, wykonując arytmetyczne obliczenia na podstawie jednej w miesiącu analizy kontrolnej suchej masy osadu na wagosuszarce. Kolejnym problemem jest niewłaściwa stabilizacja osadu (lub źle pracujące urządzenie do mechanicznego odwadniania), generująca większe zużycie flokulantów do odwadniania osadu lub stosowanie do podniesienia efektywności procesu dodatkowej dużej ilości koagulantów. Podnoszą one efektywność odwadniania, ale finalnie wpływają na nieuzasadnione zwiększenie masy produkowanych osadów. Dlatego trudno jest porównywać „podobnej wielkości” oczyszczalnie, w których różnice w ilości produkowanych osadów wynikają z różnych efektów stabilizacji czy odwadniania osadu na skrajnie różnych jakościowo urządzeniach mechanicznych. Podobnych przykładów, które wpływają na uzyskiwane dane statystyczne i możliwości ich porównywania, można z pewnością wymieniać jeszcze wiele.

Głównym nierozwiązanym problem eksploatorów, szczególnie średnich i małych oczyszczalni ścieków, nie jest już dzisiaj jakość ścieków odprowadzanych do odbiornika, ale prowadzenie właściwej gospodarki osadowej – stabilizacja i dalsze zagospodarowanie osadów ściekowych. W świetle ostatnich awarii stacji termicznej utylizacji osadów w warszawskiej oczyszczalni ścieków „Czajka”, czy problemów z eksploatacją suszarni osadów w centralnej czyszczalni ścieków dla miasta Poznania w Koziegłowach, temat gospodarki osadowej zwrócił

uwagę opinii publicznej na problemy branży, jak również jednostek kontrolnych. Odbiorcy osadów, mając ograniczone możliwości zagospodarowania zwiększonej na rynku ilości osadów, nie składają ofert w ogłaszanych przez przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne przetargach. Rzeczywiste ceny rynkowe za wywiezienie osadu ściekowego z oczyszczalni do dalszego zagospodarowania z zakładanego (w jednej z podpoznańskich gmin) budżetu na poziomie 112 zł, osiągnęły w IV kwartale 2019 roku kwotę 213 zł za tonę. Natomiast w kolejnym postępowaniu, ogłoszonym na cały bieżący rok, cena najkorzystniejszej oferty wynosiła już 256 zł. W stosunku do cen z początku 2019 roku, koszt zagospodarowania osadu wzrośnie w tym przedsiębiorstwie rocznie o około 220 tys. zł. Interwencyjne zagospodarowanie osadów z poznańskiej oczyszczalni jest jeszcze droższe, bo umowę podpisano na kwotę 540 zł za tonę zagospodarowanego osadu.

Przyczyny problemów z gospodarką osadową oczyszczalni ścieków są złożone, a głównym czynnikiem jest brak kompleksowego rozwiązania systemu gospodarki osadowej na szczeblu krajowym i określenia niezbędnych kierunków działań. Pośrednio, jak już to wyżej opisano, są one wynikiem ogromnego obciążenia inwestycyjnego ze względu na przyjęte uregulowania prawne i zobowiązania unijne, ukierunkowane w pierwszym rzędzie na jakość ścieków odprowadzanych do środowiska.

W dniu dzisiejszym, korzystając z dofinansowania na realizację inwestycji w zakresie modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków, gospodarkę osadową finansuje się przy okazji modernizacji części mechaniczno-biologicznej, ograniczając jej zakres do minimum ze względu na i tak już ogromne obciążenia finansowe. Wiele oczyszczalni zakończyło już realizację inwestycji w zakresie warunków jakości ścieków oczyszczonych limitowanych pozwoleniem wodno-prawnym i widzi niezbędne potrzeby poprawienia gospodarki osadowej. Brakuje na to celowych funduszy ukierunkowanych wyłącznie na gospodarkę osadową. Z drugiej strony, nadal wiele gmin stoi przed realizacją podstawowego zakresu związanego z oczyszczaniem ścieków, z wykorzystaniem w gospodarce osadowej stabilizacji tlenowej osadu, odwadniania i higienizacji, a efekty wielu takich pracujących instalacji są znacznie niższe niż założenia projektowe.

Wiele oczyszczalni, nawet o obciążeniu powyżej 50 000 RLM, wręcz nie prowadzi stabilizacji osadu wytwarzanego w reaktorach biologicznych, ograniczając się do zagęszczenia grawitacyjnego lub mechanicznego, odwadniania i wapnowania. Sucha masa takiego osadu często nie przekracza 15÷17%, a wapnowanie wykorzystuje się wyłącznie do higienizacji osadu ściekowego. Przecież zamiast wywozić na przykład 2000 ton osadu o suchej masie 16%, to poprawiając jego odwodnienie do 20% zmniejszamy tym samym jego ilość o 400 ton rocznie, a koszty transportu i zagospodarowania fizycznie zmniejszą się o 25%.

Oczywiście, efektywność odwadniania będzie większa, kiedy jakość osadu się poprawi, wykorzystując efektywny sposób stabilizacji i obniżając w nim zawartości części organicznych, a finalnie jego ilość wytwa-

rzaną w procesach oczyszczania ścieków. Bez niezbędnych inwestycji tego zrobić się nie da, więc zawartość części organicznych w osadach poniżej 65% przy zastosowaniu fermentacji metanowej pozostaje tylko marzeniem, wnioski są oczywiste i pozostają w sferze retorycznych pytań, co wygląda trochę na błędne koło.

Odwodnienie osadu powyżej 20%, to przecież nie tylko mniejsze zużycie wapna wykorzystywanego do higienizacji, ale również lepsze parametry wyjściowe do przekształcenia osadu ściekowego z odpadu w produkt, stosując na przykład technologię kompostowania, wykorzystując reaktywne wapno do uzyskania nawozu organiczno-mineralnego czy suszenie słoneczne. Zmieniając osad ściekowy z odpadu w produkt końcowy wykorzystywany zgodnie z ustawą o nawozach i nawożeniu lub jako paliwo energetyczne, uzyskujemy szansę na zbilansowania kosztów eksploatacji części osadowej oczyszczalni ścieków, a nie tylko płacenia coraz wyższych kosztów zagospodarowania osadów.

Jednak wykorzystanie potencjału energetycznego osadów ściekowych przez ich stabilizację, na przykład za pomocą fermentacji beztlenowej z odzyskiem biogazu i produkcją energii elektrycznej, przekracza często o 100% poniesione koszty modernizacji oczyszczalni tylko w zakresie części ściekowej. Wspomaganie fermentacji przez zaawansowaną dezintegrację termiczną jeszcze bardziej podnosi koszt inwestycji, a całość stanowi istotną barierę finansową dla wielu gmin i przedsiębiorstw wodociągowych. Na pewno nie pomaga świadomość, że możliwe zyski ze świadectw pochodzenia zielonej energii wytwarzanej z kogeneracji są od wielu lat coraz mniejsze i nie rekompensują nawet w części poniesionych nakładów. Państwo dodatkowo wycofuje się z przydzielania nowych koncesji na wytwarzanie zielonej energii wytwarzanej przez oczyszczalnie, a ustabilizowany osad po fermentacji i tak trzeba będzie ostatecznie w jakiś sposób zagospodarować, na przykład rolniczo lub przygotować kolejne kosztowne rozwiązania do przekształcenia osadów w produkt.

Osobną kwestią, szczególnie przy rolniczym zagospodarowaniu osadów ściekowych, pozostaje ograniczony okres w ciągu roku, kiedy mogą one być stosowane na powierzchni gleby i pojawiają się kolejne koszty związane z przygotowaniem miejsca jego gromadzenia w oczyszczalni, na przykład pod wiatą. Według popularnej tezy, najlepszym rozwiązaniem jest prowadzenie procesów biologicznego oczyszczania ścieków w sposób, ograniczający przyrost osadów, stosując na przykład wydłużone napowietrzanie w reaktorach i długi wiek osadu. Jest to jednak błędna droga, bo nie ominie się mechanizmów rządzących procesami biologicznymi, mieszania i napowietrzania, które przekłada się na efektywność energetyczną i taryfę za odprowadzenie i oczyszczanie ścieków.

Brakuje w środowisku branżowym i systemie legislacyjnym jednoznacznych definicji stabilizacji osadów i przeróbki osadów. Proces stabilizacji osadu zgodnie z definicją mechanizmów stabilizacji, prowadzi do maksymalnego, uzasadnionego ekonomicznie zmniejszenia jego masy i objętości oraz równoczesnego wyeliminowania jego szkodliwego oddziaływania na środowisko przez:

- znaczne obniżenie ilości substancji odorotwórczych;
- redukcję zawartości w osadach substancji organicznej;
- zmniejszenie w osadach ilości organizmów patogennych.

Stabilizacja osadów ściekowych i higienizacja wapnem, o których wspomniałem wcześniej, są procesami zbieżnymi, nie są jednak ze sobą tożsame, ponieważ proces stabilizacji ogranicza występowanie w osadach patogenów, ale nie redukuje i nie usuwa ich całkowicie, jak w przypadku zastosowania higienizacji.

Sformułowanie „osad ustabilizowany” jest zbliżone do terminologii stosowanej przez zespoły robocze Komisji Europejskiej przygotowujące oficjalne opracowania i wytyczne obowiązujące w krajach członkowskich Unii Europejskiej. Według powszechnej klasyfikacji, stabilizacja jest utożsamiana z redukcją biodegradowalności osadu za pomocą następujących metod:

- biologiczna tlenowa: konwencjonalna, autotermiczna tlenowa stabilizacja (ATSO);
- kompostowanie;
- biologiczna beztlenowa: psychrofilowa, mezofilowa i termofilowa;
- chemiczna: mokre utlenianie, dwutlenek chloru, wapnowanie;
- termiczna: suszenie, piroliza, mokre spalanie, termiczne utlenianie i inne.

Wprowadzone w 2014 r. rozporządzenie w sprawie katalogu odpadów (zgodnie z Dz. U. z 2014 r. poz. 1923) i kodu 19 08 05 – „Ustabilizowane komunalne osady ściekowe”, było transpozycją prawa unijnego do polskiego. W wersji angielskiej Europejskiego Katalogu Odpadów (według oficjalnych tłumaczeń) występuje jednak termin – „Osady z oczyszczania ścieków komunalnych”. Często akcentuje się w rozmowach branżowych, że zapis, który znalazł się w polskim rozporządzeniu w sprawie krajowego katalogu odpadów (Dz. U. z 2014 r. poz. 1923) nie odnosi się dokładnie do podstawowego zamiaru z dyrektywy 86/278/EWG w sprawie ochrony środowiska, w szczególności ochrony gleby, w przypadku wykorzystania osadów ściekowych w rolnictwie. W opinii wielu ekspertów (między innymi Izby Gospodarczej „Wodociągi Polskie”), tłumaczeniem, które precyzyjniej określa kod 19 08 05, powinno być sformułowanie „Przetworzone osady z komunalnych oczyszczalni ścieków”, co powoduje, że warunek przetworzenia wcale nie musi być tożsamy z procesami stabilizacji osadu, na który powołują się organy administracyjne.

Działania na szczeblu rządowym nie sprzyjają rozwiązaniu problemu osadów ściekowych, wypracowane stanowiska, na przykład przez Komisję Środowiska Senatu RP, pozostają tylko niezrealizowanymi zadaniami legislacyjnymi. Opracowanie krajowej strategii postępowania z komunalnymi osadami, zakończono przygotowaniem w 2014 roku ekspertyzy bazowej przez zespół prof. Januarego Bienia, która wiele rzeczy klasyfikowała i wskazywała możliwe kierunki działań. Jednak

dalsze prace nad projektem strategii zostały zawieszono, a ministerialny zespół w sierpniu 2015 r. rozwiązano.

Strategia postępowania z komunalnymi osadami ściekowymi na lata 2019-2022 została jednak przygotowana przez Ministerstwo Środowiska i przyjęta 18 listopada 2018 r. (Ministerstwo przekształcone w listopadzie 2019 roku w Ministerstwo Klimatu, z którego w lutym 2020 r. ponownie wydzielono resort środowiska, powołując w marcu Michała Wosia na stanowisko ministra środowiska). Wywołała dyskusje w branży, bo na samym wstępie tego opracowania stwierdzono, że „...Przedmiotem strategii jest stworzenie warunków i wykreowanie mechanizmów sprzyjających rozwiązaniu narastającego problemu zagospodarowania komunalnych osadów ściekowych stanowiących odpady”. W dalszej części opracowania podkreślono, że nie obejmuje ona działań w zakresie inwestycji w linie osadowe oczyszczalni ścieków, technologie ich przetwarzania, zapobieganie powstawaniu odpadów, dezintegracji osadów ściekowych, odzysku fosforu z osadów, zagęszczania, odwadniania czy kondycjonowania. Więc rodzi się pytanie, jaki jest cel wykonania takiej strategii, która nie wskazuje kierunków i za którą nie idą odpowiednie dofinansowania, a kolejny zapis ze strategii stwierdza, że i tak „...zagadnienie budowy i modernizacji oczyszczalni ścieków znajduje się w kompetencji ministra właściwego do spraw gospodarki wodnej”. Przecież Ministerstwo Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej zajmuje się zasadami i warunkami zbiorowego zaopatrzenia w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi oraz zbiorowego odprowadzania ścieków, a nie problemem osadów ściekowych i technologiami wykorzystywanymi do ich stabilizacji, więc pytanie, kto to powinien to zrobić i wziąć za to odpowiedzialność?

Zapisy przedstawione w strategii przyjmują za główne cele:

- zapobieganie powstawaniu i zmniejszanie ilości powstających w oczyszczalniach ścieków komunalnych osadów ściekowych stanowiących odpady oraz wyeliminowanie wytwarzania komunalnych osadów ściekowych stanowiących odpady;
- zwiększenie ilości komunalnych osadów ściekowych przetwarzanych przed wprowadzeniem do środowiska oraz zwiększenie ilości komunalnych osadów ściekowych poddanych termicznemu przekształcaniu;
- dążenie do maksymalizacji stopnia wykorzystania substancji biogennej zawartych w osadach przy jednoczesnym spełnieniu wszystkich wymogów dotyczących bezpieczeństwa sanitarnego, chemicznego oraz środowiskowego.

Strategia opisuje na przykład, że kompostowanie osadów ściekowych jest możliwe, kiedy udział osadów w masie kompostowej nie przekracza ok. 30% (masowo), więc powstaje pytanie, jak to się ma do rzeczywistych parametrów mieszanki kompostującej w granicach 50%. W dalszej kolejności w strategii rekomenduje się do kompostowania osady poddane fermentacji beztlenowej w celu wyeliminowania uciążliwości odorowej. Pytanie, kto takie „rekomendacje” będzie chciał wdrażać w życie? Strategia

wskazuje na konieczność kontroli w zakresie spełniania przez oczyszczalnie ścieków przepisów dotyczących gospodarką odpadami w odniesieniu do komunalnych osadów ściekowych, w tym doprecyzowania częstotliwości i metodyki prowadzenia badań, prowadzenie szkoleń dla zarządzających oczyszczalniami ścieków w zakresie zagospodarowania komunalnych osadów ściekowych.

Brakuje wizji na kompleksowe zagospodarowanie osadów ściekowych w następnych latach dla mniejszych i średnich oczyszczalni ścieków. Strategia podkreśla, że nie zajmuje się problemem technologii, a zagadnienia związane z budową instalacji nie leżą w jej kompetencji, więc chyba czas najwyższy przygotować fundament zagospodarowania osadów na miarę pierwszego Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków i wskazać Ministerstwo odpowiedzialne za jego wdrożenie.

Pozytywnym efektem w zakresie gospodarki osadowej są działania prowadzone przez przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne, które szukają swojej własnej drogi w zakresie zagospodarowania osadów. Decydują się na budowę nowych instalacji fermentacji beztlenowej, wykorzystują dodatkowe surowce do prowadzenia kofementacji, hydrolizę, dezintegrację osadów, zwiększając możliwości bilansowania się energetycznego oczyszczalni, czy budując instalacje do przekształcania osadów w produkty nawozowe. Przygotowują się do wdrażania idei *circular economy* zgodnie z kierunkami działań nakreślonymi przez Komisję Europejską w 2015 roku. Prowadzone są również krajowe badania i powstają nieliczne jeszcze instalacje pilotowe do odzysku pierwiastków, szczególnie fosforu, w celu ograniczenia importu tego surowca na rzecz jego odzysku (Niemcy szacują, że odzysk fosforu może zastąpić w przyszłości nawet 25% importu).

Natomiast z planowanych działań na szczęblu rządowym możemy mówić tylko o realizacji Krajowego Programu Gospodarki Odpadowej w zakresie ilości osadów ściekowych przekształcanych termicznie. Zgodnie z danymi statystycznymi, masa osadów przekształcanych termicznie w latach 2005–2015 wzrosła ponad 4,4× i przekracza obecnie 30% wszystkich stosowanych rozwiązań ich zagospodarowania.

Pamiętajmy jednak, że zaawansowane instalacje do stabilizowania osadów ściekowych generują trudne w oczyszczaniu wody osadowe, wymagające stosowania na przykład zaawansowanych technologicznie instalacji do deamonifikacji (kilka takich instalacji pracuje już w polskich oczyszczalniach). Planowanie gospodarki osadowej nie może być przygotowane bez uwzględnienia zagrożeń, na przykład dla efektywności pracy części biologicznej oczyszczalni.

Perspektywy dalszego zagospodarowania osadów ściekowych wymagają uporządkowania definicji branżowych, a przed wszystkim opracowania długofalowej strategii dalszego z nimi postępowania, uwzględniając kierunki prowadzenia gospodarki ściekowej w obiegu zamkniętym. W świetle obecnego postrzegania osadów ściekowych w krajach unijnych, przedstawiony kierunek działań jest nieuchronny i musi być powiązany z instrumentami finansowymi na jego realizację. ■