

Problematyka zmian klimatycznych, a konkretnie zagadnienia dotyczące ocieplenia klimatu nadal wywołują w środowisku naukowców, w mediach oraz w rozmowach prywatnych gorące dyskusje. Niestety często dyskusje te oparte są o emocje i obiegowe opinie, a nie o twarde, mierzalne fakty. Dlatego nadal potrzebne są badania dotyczące m.in. oceny emisji gazów cieplarnianych wywoływanej działalnością człowieka.

Badania emisji dotyczą przede wszystkim takich gazów jak – dwutlenek węgla (CO_2), metan (CH_4) i tlenek azotu (I) (N_2O). To głównie one odpowiadają za pochłanianie ciepła, które zamiast być emitowane w przestrzeń kosmiczną, jest gromadzone w atmosferze. I poprzez to gromadzenie podnoszą temperaturę na powierzchni Ziemi.

Badania emisji gazów cieplarnianych realizowane są od wielu lat. W ich efekcie zidentyfikowano główne źródła emisji tych gazów oraz rozpoznano wiele procesów zachodzących w przyrodzie, w tym pod wpływem człowieka, które przyczyniają się do tych emisji. Jako jedno ze stosunkowo istotnych źródeł emisji uznano oczyszczalnie ścieków. Procesy, które zachodzą na etapie oczyszczania beztlenowego oraz tlenowego bezsprzecznie powodują zwiększenie w atmosferze wszystkich wymienionych trzech gazów (tj. CO_2 , CH_4 i N_2O).

Technologia oczyszczania ścieków bytowych (pochodzących z terenów zamieszkałych przez ludzi) oraz ścieków przemysłowych (pochodzących z różnego typu zakładów produkcyjnych i/lub usługowych) jest dobrze opanowana i pozwala na systematyczne zwiększanie czystości rzek (oczywiście tam gdzie powstają oczyszczalnie). W przypadku, gdy z danego obszaru spływa duża ilość ścieków, najlepszym dotychczas znanym rozwiązaniem są tzw. oczyszczalnie przepływowe. Ich nazwa pochodzi od tego, że cieki przepływają przez urządzenie stanowiące poszczególne etapy oczyszczania. Np. w typowej oczyszczalni komunalnej (ścieki bytowe) są to następujące etapy: oczyszczanie mechaniczne (kraty i piaskowniki, czasami wcześniej wirowniki), oczyszczanie biologiczne, które można podzielić na tlenowe (polegające na napowietrzaniu ścieków dzięki czemu mikroorganizmy aerobowe wyjadają zawarte w ściekach węgiel, azot i fosfor) oraz beztlenowe (gdzie mikroorganizmy anaerobowe używając tych samych pierwiastków zmniejszają ładunek zanieczyszczenia w procesie metanogenezy).

Jednak nie zawsze budowa oczyszczalni przepływowej ma uzasadnienie. W przypadku mniejszych osiedli mieszkaniowych oraz niewielkich zakładów produkcyjnych lepszym rozwiązaniem są oczyszczalnie typu SBR (od angielskich słów: Sequencing Batch Reactor). Po polsku można je nazwać oczyszczalniami porcjowymi. W oczyszczalniach tego typu te same procesy oczyszczania biologicznego, które w oczyszczalniach przepływowych są realizowane w różnych urządzeniach, tu odbywają się w jednym reaktorze. Jest to możliwe poprzez zastosowanie kolejno następujących po sobie faz: napełnienia, mieszania, napowietrzania, sedymentacji, dekantacji i fazy martwej (usuwania osadu nadmiernego – przyrostu tego osadu podczas procesu oczyszczania).

Ponieważ w oczyszczalniach przepływowych jest zdecydowanie więcej i większa ilość ścieków jest w nich oczyszczana dlatego nie dziwi fakt, że większość badań, w tym tych dotyczących emisji gazów cieplarnianych była wykonywana właśnie w nich. Widząc to lukę w dostępie do informacji, w ramach niniejszego projektu, zaproponowano badania emisji gazów z oczyszczalni typu SBR.

Znany i opisany w literaturze spraw jest to, że w zależności od temperatury panującej w różnych porach roku, różny jest skład tzw. osady czynnego. Osad czynny jest to zespół głównie mikroorganizmów, które wspólnie odgrywają rolę w zanieczyszczeniach organicznych w ściekach oczyszczają je. Mając wiadomości o tych zmianach oraz bazując na własnych badaniach przeprowadzonych w ramach Diamentowego Grantu (gdzie badałam m.in. zmiany organizmów eukariotycznych w zależności od pory roku) **w niniejszym projekcie zaproponowano badania z wykorzystaniem osadu czynnego charakterystycznego dla wiosny, lata, jesieni i zimy.** Osad ten pobierany będzie z oczyszczalni ścieków w Lublinie (rodkowo-wschodnia Polka).

Ale nie tylko **badanie emisji gazów w czasie różnych pór roku podczas stabilnej pracy oczyszczalni typu SBR jest celem niniejszego projektu.** Autorka dodatkowo postawiła przed sobą **zadanie oceny emisji gazów podczas różnych faz technologicznych pracy oczyszczalni**, tj. wpracowania osadu (pierwszy etap uruchamiania pracy oczyszczalni), stabilnej pracy (optymalne warunki pracy i maksymalne oczyszczanie ścieków), awarii (wywołanej przez brak natleniania i poprzez to gwałtowne zmniejszenie liczebności organizmów aerobowych, tzn. tlenowych), wyjścia z awarii i stabilna praca po awarii.

Z oczywistych względów badanie awarii jest prawie niemożliwe na normalnie działającej oczyszczalni, gdy dla celów naukowych nikt nie zgodzi się na spowodowanie awarii i zaprzestanie oczyszczania ścieków. **Dlatego te badania będą realizowane na modelu laboratoryjnym oczyszczalni SBR.** Taki model (2 komorowej oczyszczalni) został opracowany i zwalidowany w ramach Diamentowego Grantu.

Poza emisję gazów badania będą obejmowały także pomiary jakości ścieków surowych (ścieki będące pochodzący z oczyszczalni w Lublinie) oraz ścieków oczyszczonych i obejmą: analizy zawiesiny i mętności oraz badania on-line tlenu, pH i redox. A ponieważ nie ma praktycznie możliwości interpretacji wyników bez informacji o zmianach w osadzie czynnym (dotyczy to zmienności wyników z sezonowością i z awarii) dlatego dodatkowe badania będą obejmowały zmiany funkcjonalnej bioróżnorodności składu mikroorganizmów osadu czynnego.

Uzyskane wyniki pozwolą przede wszystkim do uzupełnienia wiedzy o emisji gazów w kontekście opracowania bilansu gazów

cieplarnianych. Jednak może być tak (i ten aspekt autorka także chciałaby sprawdzić), czy zmiany w emisji gazów mogłyby wskazywać na wczesne ostrzeżenie, a proces oczyszczania zaczyna odbiegać od optimum.