

SPOSÓB NA SMOG

Nie ma wątpliwości, że smog szkodzi zdrowiu. Przyjmuje się, że obecność w powietrzu tzw. cząstek stałych (PM, z ang. particulate matters) znacznie bardziej przyczynia się do zanieczyszczenia powietrza niż obecność tlenów siarki i azotu. A tymczasem, Światowa Organizacja Zdrowia ostrzega, że „zanieczyszczenie powietrza to jedno z najważniejszych środowiskowych zagrożeń dla zdrowia, które dotyka wszystkich”. Jedną z przyczyn powstawania smogu jest emisja spalin samochodowych i z tym problemem chce walczyć dr inż. Katarzyna Adamska z Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN we Wrocławiu, laureatka programu POWROTY Fundacji na rzecz Nauki Polskiej (konkurs 5/2018).

Oddychanie smogiem w pewnym sensie przypomina wdychanie dymu papierosowego. Smog przyczynia się do występowania w zasadzie wszystkich tzw. chorób cywilizacyjnych, m.in: choroby Alzheimera, depresji, chorób onkologicznych (w tym raka płuc), zakrzepicy, zaburzeń hormonalnych i otyłości. U osób żyjących w zanieczyszczonych smogiem aglomeracjach występują przewlekłe bóle głowy, przewlekłe zmęczenie i zaburzenia koncentracji. Sadza obecna w atmosferze sprzyja również korozji metalu, zanieczyszczeniu wody i gleby oraz zmniejsza efektywność produktywności rolnictwa. Niestety, pod względem zanieczyszczenia powietrza Polska znajduje się w światowej niechlubnej czołówce, niewiele ustępując takiej „smogowej potędze” jak Chiny. Stężenia szkodliwych związków organicznych oraz zanieczyszczenie smogiem są w Polsce wyższe niż w jakimkolwiek innym kraju Unii Europejskiej.

Jednym z głównych źródeł smogu są spaliny samochodowe, zarówno te generowane przez silniki diesla, jak i silniki benzynowe. Efektywnym rozwiązaniem ograniczającym emisję cząstek stałych przez samochody jest zastosowanie filtrów w rurze wydechowej. Konieczne jest jednak regularne usuwanie cząstek nagromadzonych na filtrze, w przeciwnym razie dochodzi do powstania ciśnienia wstecznego, co może prowadzić do awarii silnika. Cząstki tworzące tzw. sadzę węglową na filtrze mogą być usuwane poprzez spalanie katalityczne zachodzące w temperaturze 200-400°C. „Procedura regeneracji filtra cząstek stałych wymaga stworzenia odpowiednio wysokiej temperatury. Tymczasem, w Polsce i innych krajach Europy Wschodniej wiele samochodów używanych jest głównie w miastach i na małych odległościach, a stosowane prędkości są często niewystarczające dla zapewnienia wymaganej temperatury do uruchomienia wtrysku paliwa do wydechu i całkowitego spalania cząstek stałych. Tym samym, powstająca sadza zalega na filtrach. Wadą tej procedury jest także konieczność zwiększenia zużycia paliwa o około 2-3%. Ponadto podczas spalania sadzy zachodzi zwiększona emisja dwutlenku węgla” – mówi dr inż. Katarzyna Adamska.

Dużym problemem jest też usuwanie bardzo toksycznych, rakotwórczych węglowodorów poliaromatycznych, osadzonych w porach cząstek stałych. W niektórych przypadkach te związki mogą stanowić nawet 90% masy cząstek stałych, a obecnie w silnikach spalinowych następuje jedynie częściowy rozkład wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych.

W związku z wprowadzeniem normy Euro 6 we wrześniu 2017 roku, obecnie ograniczenia emisji cząstek stałych dotyczą także pojazdów benzynowych. „Z tych wszystkich względów, konieczne jest wprowadzenie na rynek nowych, bardziej wydajnych, a jednocześnie niedrogich katalizatorów utleniania sadzy i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych. Chcemy opracować taki katalizator działający w oparciu o bimetaliczne nanocząstki Ru-Re i Ru-Pt osadzone na nośnikach tlenkowych. Cząstki te nie były dotychczas wykorzystywane w reakcjach utleniania sadzy i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, a wydaje się, że mogą być dobrą alternatywą dla stosowanych obecnie w takich systemach drogich metali: platyny i palladu” – podsumowuje dr inż. Katarzyna Adamska.

Dr inż. Katarzyna Adamska jest absolwentką studiów o specjalności „Chemia Techniczna i Systemy Jakości w Przedsiębiorstwie Chemicznym” na Wydziale Chemii Politechniki Wrocławskiej. Ostatnio, jako reprezentantka naszego kraju, znalazła się wśród zwycięzców konkursu „Young Generation” organizowanego przez European Federation of Catalysis Societies. Program POWROTY umożliwił jej wykonywanie pracy naukowej po przerwie związanej z opieką nad dwiema córkami.