

Słowa kluczowe: odory, obiekty gospodarki komunalnej, dezodoryzacja

Izabela SÓWKA*, Paweł ZWOŹDZIAK*, Anna ZWOŹDZIAK*,
Jerzy ZWOŹDZIAK*,

PROBLEMY UCIAŹLIWOŚCI ZAPACHOWEJ WYBRANYCH OBIEKTÓW GOSPODARKI KOMUNALNEJ

Przedstawiono potencjalne miejsca powstawania odorów oraz charakterystykę metod obecnie stosowanych w dezodoryzacji gazów odlotowych emitowanych m.in. z obiektów gospodarki komunalnej.

1. WPROWADZENIE

Emisja odorów jest jedną z głównych przyczyn skarg ludności na zanieczyszczenie atmosfery. Źródła emisji odorów występują powszechnie, w różnych gałęziach przemysłu, gospodarce komunalnej (kolektory, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, kompostownie) i usługach.

W wypadku wielu źródeł dbałość o staranny dobór parametrów prowadzenia procesu technologicznego pozwala na istotne zmniejszenie emisji odorantów. Ma to znaczenie zwłaszcza w gospodarce komunalnej. Dodatkowym narzędziem w tym wypadku są różne preparaty wspomagające właściwy przebieg procesu, w tym środki chemiczne, a w szczególności biologiczne.

W wypadku niewielkich emisji, kiedy stężenia odorantów są bardzo małe, choć z racji niskich progów wyczuwalności węchowej powodują istotną uciążliwość, możliwe jest stosowanie środków maskujących. Ma to szczególne znaczenie w wypadku źródeł powierzchniowych, gdy trudno jest ująć gazy w emisję zorganizowaną.

Najczęściej stosowanym i zarazem najskuteczniejszym działaniem jest dezodoryzacja gazów poprzez ich oczyszczanie. Pomimo, że źródła emisji odorów są bardzo różne, to jednak odorotwócze emisje mają jedną cechę wspólną.

* Instytut Inżynierii Ochrony Środowiska, Plac Grunwaldzki 9, 50-377 Wrocław,
izabela.sowka@pwr.wroc.pl

Główną przyczyną ich zapachowej uciążliwości jest obecność w emitowanych gazach wonnych związków organicznych. To sprawia, że w dezodoryzacji mogą znaleźć zastosowanie takie techniki jak spalanie, adsorpcja na węglu aktywnym, absorpcja z użyciem reaktywnych roztworów utleniających oraz metody biologiczne.

Wybór właściwej metody zależy od specyficznych warunków emisji w konkretnych rozpatrywanych przypadkach. Rzutuje to zwykle również na warunki prowadzenia procesu. W bardzo wielu przypadkach za najodpowiedniejsze uważa się metody biologiczne, które można uznać za praktycznie bezodpadowe.

2. PRZYCZYNY I MIEJSCA POWSTAWANIA ODORÓW W OBIEKTACH GOSPODARKI KOMUNALNEJ

Obiektami Gospodarki Komunalnej (OGK) obejmującymi gospodarkę wodno-ściekową i odpadową są sieci kanalizacyjne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, przepompownie ścieków, stacje i punkty ścieków dowożonych, instalacje do przeróbki osadów oraz kompostownie odpadów. Funkcjonowanie instalacji tego typu może wiązać się z powstawaniem związków uciążliwych zapachowo, czego przyczyną jest występowanie warunków beztlenowych. Wymogi eksploatacyjne, jak i względy ekonomiczne spowodowały, że ww. obiekty znajdują się często w bezpośrednim sąsiedztwie człowieka, co niesie za sobą pewne konsekwencje w postaci zagrożenia sanitarnego, uciążliwości dla środowiska oraz nadmiernej emisji odorów, co w konsekwencji oddziaływać może na zdrowie i komfort życia człowieka.

Uciążliwość zapachowa w OGK jest związana głównie z działalnością mikroorganizmów (obecnych w ściekach, osadach ściekowych i odpadach) biorących udział w obiegu związków węgla, azotu siarki. W trakcie tych przemian mogą powstawać substancje zapachowe [3].

W przypadku OGK możemy mieć do czynienia z emisją punktową (oczyszczalnie ścieków) lub powierzchniową związków uciążliwych zapachowo (oczyszczalnie ścieków, składowiska, kompostownie).

Ogólna klasyfikacja substancji zapachowych emitowanych z OGK pozwala na wyselekcjonowanie odorantów o charakterze: pierwotnym (znajdujących się w dostarczonym odpadzie) oraz wtórnym (powstałych w wyniku procesów zachodzących podczas unieszkodliwiania).

W przypadku oczyszczalni ścieków teoria nakazuje nam skupiać się na początkowych elementach instalacji, jednak w praktyce każda część układu może być źródłem zwiększonych emisji - zależy to w dużej mierze także od sposobu eksploatacji.

Tab. 1. Zestawienie podstawowych rodzajów mikroorganizmów rozkładających związki zawarte w ściekach i odpadach wg [3]

Związek	Czynnik rozkładający
Węglowodany (cukry)	<u>bakterie:</u> <i>Eubacteriales, Actinomycetales, Clostridium pasteurianum, Pseudomonas, Bacillus</i> <u>grzyby:</u> <i>Rhodostorula sp.</i>
Błonnik (celuloza)	<u>bakterie:</u> <ul style="list-style-type: none"> • w środowisku tlenowym błonnik rozkładają: <i>Cytophaga sp., Sporocythophaga, Micrococcus, Pseudomonas, Vibrio, Bacillus, Nocardia, Streptomyces, Aspergillus, Penicillium, Mucor</i> • w środowisku beztlenowym błonnik rozkłada <i>Clostridium sp.</i>
Białka (proteiny)	<u>bakterie:</u> <i>Micrococcus albus, Serratia marcescens, Pseudomonas fluorescens, Proteus vulgaris, Pseudomonas aeruginosa, Bacillus mycoides, Bacillus subtilis, Clostridium perfringens, Nitrosomonas, Nitrobacter</i>
Tłuszcze	<u>bakterie:</u> <i>Pseudomonas, Sarcina, Serratia, Bacillus</i>
Węglowodory	<u>bakterie:</u> <ul style="list-style-type: none"> • węglowodory alifatyczne: <i>Pseudomonas, Flavobacterium, Nocardia</i> • węglowodory aromatyczne: <i>Pseudomonas, Vibrio, Flavobacterium, Achromobacter, Bacillus</i>, oraz w przypadku fenoli nieliczne bakterie m.in. <i>Pseudomonas fluorescens</i>

I tak, potencjalnym źródłem odorów mogą być: pompownie ścieków surowych, punkty zlewne ścieków dowożonych, wlot kolektora na oczyszczalnię i komory krat, piaskowniki i odtłuszczacze, osadniki wstępne, złoża biologiczne, komory osadu czynnego, osadniki wtórne, punkty przepływu ścieków, przeróbka osadów [2].

Poza tym miejsca składowania produktów ubocznych procesu takich jak piasek, tłuszcze, skratki mogą być również źródłem związków uciążliwych zapachowo.

Składowisko odpadów jest przykładem źródła powierzchniowego. Emisja ma tu miejsce z całego obszaru składowania odpadów i zależy od sposobu zagospodarowania terenu, jak również od fazy w jakiej dana partia odpadów się znajduje. Najbardziej uciążliwa jest tu faza beztlenowa.

Kompostownie są zwykle integralnymi częściami składowisk. Jednak tutaj, ze względu na możliwość prowadzenia procesu w zamkniętych reaktorach możliwe jest znaczne ograniczenie emisji odorów. Hermetyzacja procesu w większości przypadków znacznie ułatwia dezodoryzację. Niebagatelny wpływ ma przestrzeganie przepisów ogólno-sanitarnych, jak i tych dotyczących warunków i sposobu prowadzenia procesu.

Odory powstające i emitowane podczas kompostowania można sklasyfikować ze względu na źródło pochodzenia. I tak kolejno [8]:

- odory jako związki zawarte w odpadach,
- odoranty biogenne, czyli substancje, które zostały wygenerowane podczas zagrzewania – pierwsza faza kompostowania, substancje specyficzne dla przemian podczas kompostowania, oraz substancje przejściowe powstałe w procesie przemian beztlenowo-tlenowych,
- odoranty abiogenne, nie związane z aktywnością mikroorganizmów – substancje o charakterze zapachowym powstałe w procesie pirolizy i samoutleniania.

3. OGRANICZANIE EMISJI ODORÓW Z OBIEKTÓW GOSPODARKI KOMUNALNEJ

Dezodoryzacja gazów odlotowych jest najczęstszą metodą wyeliminowania uciążliwości zapachowej wszelkiego rodzaju obiektów generujących i emitujących zanieczyszczenia o charakterze zapachowym. Szereg metod dezodoryzacji pozwala na wybór odpowiedniej dla danego typu źródła. Specyfika dezodoryzacji gazów polega na tym, że usuwane zanieczyszczenia występują często w bardzo małych ilościach w strumieniu oczyszczanych gazów, nie są zanieczyszczeniem dominującym.

Przez niszczenie substancji odorogennych zawartych w gazach odlotowych należy rozumieć usuwanie zanieczyszczeń różnego rodzaju technikami bądź przekształcanie ich do związków bezwonnych lub o wysokich progach wyczuwalności. Spośród najczęściej stosowanych metod dezodoryzacji gazów odlotowych wymienia się: absorpcję w wodzie, ozonowanie i adsorpcję. Coraz szersze zastosowanie znajdują również procesy absorpcji z reakcją chemiczną, spalanie, maskowanie oraz metody biologiczne [4,5,6,7].

Obszar zastosowania absorpcji z reakcją chemiczną to przede wszystkim dezodoryzacja gazów odlotowych z obiektów gospodarki komunalnej i odlewni. Wśród zalet najistotniejsza jest wysoka skuteczność dezodoryzacji oraz podobnie jak w przypadku absorpcji w wodzie stosunkowo prosta konstrukcja instalacji. Wadą tej metody jest przede wszystkim obecność uciążliwych ścieków, konieczność stosowania kosztownych, odpornych na korozję materiałów a ponadto obecność agresywnych i niebezpiecznych odczynników.

W przypadku gazów o podwyższonej temperaturze z przyczyn ekonomicznych stosuje się spalanie. Znajduje ono zastosowanie w dużych zakładach przetwórstwa odpadów zwierzęcych (spalanie w termoreaktorach razem z odpadowym tłuszczem), palarniach kawy (spalanie katalityczne), przetwórnictwie odpadów zwierzęcych i celulozowniach (gazy odlotowe i wentylacyjne podawane są do palenisk kotłów zamiast powietrza). Najważniejszą zaletą spalania jest bezodpadowość procesu, ponadto prosta budowa instalacji oraz łatwa obsługa. Wadą metody jest mała wrażliwość na zmiany parametrów strumienia gazów odlotowych takich jak temperatura i wielkość, ponadto duże koszty zarówno inwestycyjne jak i eksploatacyjne.

Metody biologiczne stosowane są głównie w przypadku gazów pochodzących z obiektów gospodarki komunalnej, coraz częściej również w przypadku przetwórstwa odpadów zwierzęcych oraz obiektów rolniczych. Wśród metod biologicznego oczyszczania gazów z zanieczyszczeń odorogennych najczęściej stosuje się biofiltrację, wymywanie w płuczkach biologicznych i wymywanie w złożach zraszanych. Oprócz wymienionych zastosowanie znajduje również przepuszczanie strumienia zanieczyszczonych odorantami gazów przez komorę osadu czynnego. Metoda ta jednak ogranicza się zazwyczaj tylko do oczyszczalni ścieków. Zaletami metody są niskie koszty inwestycyjne i eksploatacyjne oraz praktycznie bezobsługowa praca. Wadą przede wszystkim jest wrażliwość materiału na zmniejszenie lub utratę aktywności, a w przypadku biofiltracji duża powierzchnia zajmowana przez instalację.

Opisane metody usuwania związków o nieprzyjemnym zapachu nie różnią się w swoim działaniu od ogólnych metod oczyszczania gazów odlotowych, ich siła skierowana jest jednak na zanieczyszczenia uciążliwe zapachowo.

Duże koszty oczyszczenia gazów odlotowych nie zawsze wiążą się z wymiernymi efektami. Efekt zmniejszenia uciążliwości zapachowej obiektu można osiągnąć poprzez zastosowanie tzw. maskowania zapachu, inaczej zwanego kompensacją zapachu. Już od bardzo dawna trwają badania nad wzajemnymi relacjami poszczególnych związków a ich oddziaływaniem zapachowym. Ogólnie stosowane są tzw. odświeżacze powietrza wewnątrz, które zawierają związki maskujące zapach innych np. olejki eteryczne. Pod kątem budowy chemicznej substancjami czynnymi są przede wszystkim zawierające połączenia tlenowe jak estry, aldehydy, ketony, alkohole i fenole oraz węglowodory – alifatyczne i aromatyczne, które mają wyższe progi wyczuwalności węchowej. Najważniejsze z pośród wymienionych to terpeny, seskwiterpeny i diterpeny. Najczęściej stosowane są olejki eukaliptusowe oraz olejki z drzew iglastych, jak jodła, kosodrzewina, sosna, świerk. Zamglawianie jest kolejną metodą ograniczenia emisji substancji odorotwórczych. Metoda ta polega przede wszystkim na zastosowaniu mieszanin związków aldehydowych i ketonowych, które wykazują właściwości neutralizujące oraz znalazła zastosowanie przy dezodoryzacji płynów, powietrza i odpadów.

Obok wyżej wymienionych technik i metod dezodoryzacji coraz częściej stosuje się techniki bezpośrednio zabezpieczające przed emisją substancji odorotwórczych np. pokrywy na obiektach z których może dochodzić do emisji np. oczyszczalnie ścieków.

LITERATURA

- [1] Kośmider J. i inni, 2002. *Odory*, Warszawa.
- [2] Kulig A., Źródła i oddziaływanie odorantów emitowanych z obiektów gospodarki ściekowej, *Przegląd komunalny*, 11/2005.
- [3] Ossowska-Cypryk K. Kulig A. Oddziaływanie zapachowe procesów mikrobiologicznych w obiektach gospodarki komunalnej, *Przegląd komunalny*, 10/2005.
- [4] Paderewski M., Adsorpcja i adsorbery, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1982.
- [5] Rutkowski J.D., Szklarczyk M. 1997. *Wykaz i charakterystyka zakresu stosowalności technik dezodoryzacji gazów odlotowych*. Przygotowane materiały dla krajowej strategii zmniejszania uciążliwości odorowych, Szczecin.
- [6] Rutkowski J.D. i inni. 1993. *Podstawy inżynierii ochrony atmosfery*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
- [7] Szklarczyk M., Metody dezodoryzacji gazów w oczyszczalniach ścieków, *Przegląd komunalny* 11/2005.
- [8] Wieczorek A., Wpływ emisji lotnych związków organicznych na zapach gazów odlotowych z kompostowni odpadów., *Ochrona Środowiska* 1/1998.

PROBLEMS OF ODOUR NUISANCE IN MUNICIPAL MANAGMENT

Characteristics of emission places and actually methods of dezodorization of the combustion gases emitted in municipal sectors is presented.