



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

KODEKS PRZECIWDZIAŁANIA UCIĄŻLIWOŚCI ZAPACHOWEJ



Departament Ochrony Powietrza i Klimatu

Warszawa, 5 września 2016 r.

SPIS TREŚCI

SŁOWO WSTĘPNE	4
I. WPROWADZENIE	5
II. UWARUNKOWANIA PRAWNE.....	7
III. METODY ZAPOBIEGANIA I OGRANICZANIA EMISJI ODORÓW.....	17
IV. TECHNIKI REDUKCJI EMISJI SUBSTANCJI ZAPACHOWYCH.....	20
V. IDENTYFIKACJA ŹRÓDEŁ EMISJI SUBSTANCJI ODOROCZYNNYCH ORAZ DZIAŁANIA ZARADCZE.....	34
V.1. GOSPODARKA ODPADAMI	37
V.2. GOSPODARKA WODNO-ŚCIEKOWA	41
V.3. ROLNICTWO.....	44
<i>V.3.I. Obiekty hodowlane</i>	<i>44</i>
<i>V.3.II. Nawozy naturalne.....</i>	<i>46</i>
<i>V.3.III. Biogazownie.....</i>	<i>50</i>
V.4. PRZETWÓRSTWO ROLNO-SPOŻYWCZE	53
LITERATURA	56

SŁOWO WSTĘPNE

Prace nad prawnym uregulowaniem problematyki uciążliwości zapachowej podejmowane są od wielu lat zarówno w kraju, jak i całej Unii Europejskiej. Wieloaspektowość tego problemu powoduje, że do chwili obecnej nie ma jednolitego prawodawstwa unijnego w tym zakresie, w formie dyrektywy lub wytycznych.

Jednak sam problem istnieje. Do resortu środowiska napływają liczne interpelacje poselskie, zapytania senatorskie, skargi mieszkańców i apele samorządów dotyczące problemu uciążliwości zapachowej. Ministerstwo Środowiska zauważając rosnący problem uciążliwości zapachowej, po przeprowadzeniu analizy, próbując wypełnić lukę informacyjną i edukacyjną w tym zakresie opracowało Kodeks przeciwdziałania uciążliwości zapachowej.

Kodeks zawiera zbiór praktyk i działań przyjaznych środowisku, których zastosowanie może przyczynić się do ograniczenia uciążliwości zapachowej. W ramach Kodeksu zestawiono przepisy prawne, które w sposób bezpośredni lub pośredni dotyczą problematyki uciążliwości zapachowej, a także zidentyfikowano źródła emisji substancji zapachowoczynnych oraz działania zaradcze dla głównych form działalności uciążliwych zapachowo, w tym przede wszystkim obiektów gospodarki odpadami, gospodarki wodno-ściekowej oraz obiektów hodowlanych.

Choć problem uciążliwości zapachowej w różnych dziedzinach gospodarki jest znany od wielu lat, to niniejszy dokument jest pierwszą w Polsce próbą poszukiwania rozwiązań w tym zakresie. Oddając w Państwa ręce Kodeks, mam nadzieję, że zostanie on wykorzystany przez samorządowców szczebla wojewódzkiego i lokalnego oraz przedsiębiorców w celu ograniczenia uciążliwości zapachowej prowadzonej działalności. Mam świadomość, że Kodeks nie dotyka wszystkich problemów ale w mojej ocenie stanowi punkty wyjścia do wypracowania rozwiązań zmierzających do poprawy jakości życia mieszkańców.

Paweł Sałek

**Sekretarz Stanu
w Ministerstwie Środowiska**

I. WPROWADZENIE

Uciążliwość zapachowa to stan subiektywnego dyskomfortu odczuwanego przez człowieka w sferze fizycznej i psychicznej powodowany zapachem substancji wprowadzonej do powietrza. Uciążliwość zapachowa jest wynikiem oddziaływania źródeł emitujących związki odorowe, które są rozpoznawane przez receptory ludzkiego narządu węchu.

Cząsteczki odpowiedzialne za zapach można podzielić na trzy grupy: związki siarki (siarkowodór (H_2S)), związki azotu (amoniak (NH_3)) oraz związki zawierające węgiel (aldehydy, ketony, związki alifatyczne i aromatyczne). Wśród cech decydujących o jakości zapachowej powietrza należy wymienić:

- 1) rodzaj zapachu – cecha określająca stopień podobieństwa do zapachów znanych, na przykład zapach czosnkowy, zapach kwiatów czy zapach cytrynowy;
- 2) jakość hedoniczną zapachu – cecha dotycząca pozytywnych lub negatywnych emocji jakie wywołuje zapach, pozwala uszeregować zapach od skrajnie nieprzyjemnych do najbardziej przyjemnych;
- 3) intensywność zapachu – właściwość zapachu zależna od stężenia substancji zapachowej w powietrzu,
- 4) częstość występowania zapachu.

Źródła emisji substancji odorowych występują praktycznie we wszystkich rodzajach działalności gospodarczej, a nawet mogą być związane z powszechnym lub zwykłym korzystaniem ze środowiska. Mogą to być źródła zarówno punktowe (komin, wyrzutnia wentylacji), jak również powierzchniowe (składowiska) lub liniowe (rzeka). Emisje z tych źródeł mogą mieć charakter zorganizowany lub niezorganizowany i odbywać się w sposób stały lub okresowy. Do najbardziej uciążliwych i jednocześnie najpowszechniej występujących źródeł emisji odorów należy zaliczyć:

- chów i hodowlę trzody chlewnej, drobiu i zwierząt futerkowych;
- przemysł paszowy;
- przemysł spożywczy, którego produktami są lub w którym wykorzystywane są związki aromatyczne, np. produkcja piwa, spirytusu, wina, przetwórstwo mleka i mięsa, palarnie kawy, ubojnie zwierząt i instalacje do unieszkodliwiania/przetwarzania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego;
- przemysł chemiczny – synteza organiczna, produkcja kosmetyków, rozpuszczalników, lakierów, barwników, środków ochrony roślin;
- produkcja płyt wiórowych i paździerzowych (proces suszenia wiórów oraz prasowania i suszenia płyt);
- gospodarowanie odpadami;
- przemysł papierniczy;
- oczyszczalnie ścieków;
- gastronomię;
- przemysł tłuszczowy;
- przetwórstwo ryb;
- przemysł garbarski;

- przemysł rafineryjny - dystrybucja paliw.

Należy zaznaczyć, że w prawie każdej kategorii ludzkiej działalności, w pewnych warunkach może wystąpić emisja różnych ilości zróżnicowanych związków zapachowoczynnych. Trzeba również wskazać, że w wielu przypadkach emitowane są substancje, które same w sobie nie powodują uciążliwości zapachowej. Jednak w wyniku reakcji w powietrzu z innymi substancjami powstają związki, które będą wyczuwalne przez ludzi. Związki zapachowe w mieszaninach mogą posiadać zupełnie inne właściwości i cechy zapachu niż pojedyncze substancje odorowe.

Odory mogą mieć negatywny wpływ na zdrowie człowieka. Wynika to przede wszystkim z destruktywnego oddziaływania na psychikę człowieka. Długotrwałe narażenie na uciążliwość zapachową może wywołać depresję, znużenie, problemy oddechowe, bóle głowy, nudności, podrażnienie oczu i gardła. Odczucia zapachowe są bardzo często subiektywne. Takie samo stężenie zapachu może wywołać u różnych odbiorców odmienne wrażenie dyskomfortu z powodu różnej oceny źródła zapachu, wrażliwości oraz stopnia aktywności. Odbieranie bodźców zapachowych związane jest także z innymi czynnikami. Wpływ na ocenę zapachu ma również długość snu, zmęczenie, czas pracy w uciążliwym otoczeniu oraz stan środowiska, w tym zwłaszcza zagospodarowanie przestrzenne na obszarze występowania uciążliwości zapachowej, poziom hałasu, wibracje czy poziom zapylenia.

II. UWARUNKOWANIA PRAWNE

Resort środowiska kilkakrotnie podejmował próby uregulowania problemu uciążliwości zapachowej w postaci przepisów prawnych, tzn. w postaci rozporządzenia *w sprawie wartości odniesienia substancji zapachowych w powietrzu i metod oceny zapachowej jakości powietrza* na podstawie art. 222 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2016 r. poz. 627, z późn. zm.) (dalej ustawa – Poś). W tym celu przeprowadzono szereg dyskusji, konsultacji merytorycznych i uzgodnień wewnątrzresortowych z wiodącymi w tej dziedzinie ośrodkami naukowymi. Jednak po zapoznaniu się zarówno z uwagami otrzymanymi w konsultacjach społecznych, jak również zarzutami dotyczącymi subiektywności metodyki pomiarowej wynikającej z normy EN 13725:2007 „Jakość powietrza – oznaczanie stężenia zapachowego metodą olfaktometrii dynamicznej” odstąpiono od kontynuowania prac legislacyjnych.

Następnie pod koniec 2008 r. rozpoczęto prace nad założeniami projektu ustawy *o przeciwdziałaniu uciążliwości zapachowej*. Po zapoznaniu się jednak zarówno z otrzymanymi w konsultacjach społecznych uwagami, jak i z sytuacją ekonomiczno - gospodarczą w Polsce okazało się niezbędne przeanalizowanie możliwości zastosowania innych rozwiązań niż wprowadzenie nowych przepisów ustawowych. W wyniku analiz ustalono, że w istniejącej sytuacji społecznej i ekonomiczno - gospodarczej efektywniejsze będzie podjęcie działań ukierunkowanych na zwiększenie skuteczności obowiązujących przepisów oraz ewentualne ich uzupełnienie, a nie tworzenie nowych przepisów ustawowych wprowadzających dodatkowe obowiązki zarówno dla samorządów lokalnych, jak i przedsiębiorców.

W związku z powyższym w latach 2013 i 2014 wraz z ówczesnymi resortami odpowiedzialnymi za uregulowanie problemu uciążliwości zapachowej: Ministerstwem Gospodarki, Ministerstwem Infrastruktury i Rozwoju oraz Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi, resort środowiska przeprowadził przegląd obowiązujących przepisów prawnych, na podstawie których stwierdzono, że istotne dla ograniczenia uciążliwości zapachowej są przepisy będące w kompetencjach Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Ważne dla problemu są również kwestie planowania przestrzennego, które są obecnie w gestii Ministra Infrastruktury i Budownictwa. W ramach tego zagadnienia rozważano m.in. określenie minimalnych odległości usytuowania budynków mieszkalnych od zakładów produkcyjnych, chowu i hodowli zwierząt; minimalnej odległości usytuowania budynków mieszkalnych od zakładów produkcyjnych, uzależnionej od wielkości zakładu i liczby sztuk zwierząt/dużych jednostek przeliczeniowych oraz uwarunkowania lokalne, a także charakterystykę substancji i warunki rozprzestrzeniania zanieczyszczeń.

Szczegółowo przeanalizowano rozwiązania stosowane w krajach członkowskich UE oraz w innych krajach t.j. USA, Kanada, Japonia pod kątem możliwości ich zastosowania w Polsce. Okazało się jednak, że żadne z nich nie gwarantuje w pełni skutecznego zwalczania problemu uciążliwości zapachowej. Biorąc pod uwagę sytuację ekonomiczno - gospodarczą w Polsce uznano za niezbędne przeanalizowanie możliwości zastosowania innych rozwiązań także pozalegisacyjnych.

Analizę problematyki uciążliwości zapachowej w systemie prawnym należy rozpocząć od przepisów Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 roku. (Dz. U. z 1997

r. Nr 78, poz. 483, z późn. zm.). Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej nie odnosi się bezpośrednio do kwestii uciążliwości zapachowej. Można ją jednak analizować uwzględniając wartości, na których opiera się Konstytucja, a także jej zasady i założenia. Zgodnie z art. 5 Konstytucji Rzeczypospolita Polska zapewnia wolność i prawa człowieka i obywatela oraz bezpieczeństwo obywateli, strzeże dziedzictwa narodowego oraz zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju. W kontekście tych elementów uciążliwość zapachowa będzie się wiązać z trzema istotnymi płaszczyznami konstytucyjnymi - ochroną życia i zdrowia człowieka, ochroną własności oraz ze zrównoważonym rozwojem.

W pierwszej kolejności to właśnie życie i ochrona zdrowia człowieka są wartościami konstytucyjnie chronionymi. Problematyka uciążliwości zapachowej obejmuje też kwestie związane z ochroną własności. Jak wynika z art. 21 Konstytucji, własność objęta jest ochroną w Rzeczypospolitej Polskiej, a wywłaszczenie jest dopuszczalne jedynie wówczas, gdy jest dokonywane na cele publiczne przy jednoczesnym odszkodowaniu. Kwestia ochrony własności uregulowana jest również w art. 64 Konstytucji, choć w tym drugim przypadku własność ujęto z punktu widzenia praw i wolności jednostki. Z przepisu tego wynika, iż każdy obywatel ma prawo do własności, innych praw majątkowych oraz prawa dziedziczenia. Dodatkowo własność może być ograniczona tylko w drodze ustawy i tylko w takim zakresie, w jakim nie narusza ona istoty prawa własności. Zatem należy zauważyć, że sposobem ochrony własności jest zapobieganie odczuwaniu przez właściciela uciążliwości zapachowej, pochodzącej z innej nieruchomości. W ochronę prawa własności wpisuje się bowiem również uprawnienie do korzystania z nieruchomości bez uciążliwości wynikających ze stosunków sąsiedzkich. Jednakże właściciel nieruchomości ma także prawo do korzystania z tej nieruchomości, także w takim zakresie, w jakim korzystanie to powoduje powstanie uciążliwości zapachowej.

Należy podkreślić, że obecnie w Polsce istnieją przepisy pośrednio związane z omawianą problematyką. Dlatego też wykorzystując istniejące prawodawstwo krajowe można już obecnie podejmować różne działania mające na celu ograniczenie uciążliwości zapachowej. W tym celu można wykorzystywać przepisy ustawy – Poś, w tym zwłaszcza:

- 1) art. 362 ust. 1, umożliwiający organowi ochrony środowiska (starosta albo marszałek województwa) w przypadku, gdy podmiot korzystający ze środowiska negatywnie oddziałuje na środowisko nałożyć w drodze decyzji obowiązek ograniczenia jego oddziaływania na środowisko, a w przypadku pogorszenia stanu środowiska spowodowanego działalnością podmiotu, przywrócenia środowiska do stanu właściwego;
- 2) art. 363, umożliwiający wójtowi, burmistrzowi lub prezydentowi miasta, w drodze decyzji, nakazać osobie fizycznej, której działalność negatywnie oddziałuje na środowisko, wykonanie w określonym czasie czynności zmierzających do ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko.

Kwestie mające związek z emisją odorów regulowane są także w przepisach dotyczących ograniczania negatywnego wpływu rolnictwa na otoczenie, określonych w następujących aktach prawnych:

- 1) ustawie z dnia 10 lipca 2007 r. *o nawozach i nawożeniu* (Dz. U. z 2015 r. poz. 625, z późn. zm.) – reguluje zasady postępowania z nawozami naturalnymi;

- 2) rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. *w sprawie szczególnych wymagań, jakim powinny odpowiadać programy działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych* (Dz. U. z 2003 r. Nr 4, poz. 44), wydane na podstawie ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – *Prawo wodne* (Dz. U. z 2015 r. poz. 469, z późn. zm.).

Ponadto, na podstawie art. 7 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – *Prawo budowlane* (Dz. U. z 2016 r. poz. 290):

- 1) Minister Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej wydał rozporządzenie z dnia 7 października 1997 r. *w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie* (Dz. U. z 2014 r. poz. 81, z późn. zm.), które reguluje sprawy związane z konstrukcją i usytuowaniem obiektów budowlanych. Rozporządzenie określa odległości, których zachowanie przy lokalizacji budowli rolniczych ma na celu ograniczenie ich negatywnego oddziaływania na tereny przyległe. Dodatkowo w celu ograniczenia emisji substancji odorotwórczych oraz zapylenia pomiędzy budowlami powodującymi uciążliwość, a budynkami mieszkalnymi wymagane jest zastosowanie szpaleru roślinności średnio - i wysokopiennej;
- 2) Minister Infrastruktury wydał rozporządzenie z dnia 12 kwietnia 2002 r. *w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422), które ustanawia minimalną odległość budynków inwentarskich od budynków mieszkalnych na co najmniej 8 metrów;
- 3) Minister Gospodarki wydał rozporządzenie z dnia 21 listopada 2005 r. *w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie* (Dz. U. z 2014 r., poz. 1853), w którym uregulowano także kwestie konstrukcji i usytuowania stacji paliw, zbiorników do przechowywania paliw oraz transportu ropy naftowej, tak aby zapobiegać niekontrolowanym rozszczelnieniom zbiorników, rurociągów i wyciekom substancji będących źródłem uciążliwości zapachowej. Wskazano także metody stosowania barier ograniczających rozprzestrzenianie substancji zapachowych, takich jak nasadzanie roślin średnio - i wysokopiennej.

Dodatkowo w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. *w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu* (Dz. U. z 2010 r. Nr 16, poz. 87) ustalono wartości odniesienia ze względu na potrzebę ochrony zdrowia dla 167 substancji lub grup substancji, w tym również dla substancji zapachowoczynnych takich jak: amoniak (NH_3), dimetyloamina ($\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$), merkaptany czy siarkowodór (H_2S). Przy ustalaniu wartości odniesienia tych substancji nie uwzględniono jednakże ich uciążliwości złowonnych. W celu ochrony przed uciążliwością zapachową wartości wielu substancji powinny być zasadniczo mniejsze. Do pomiarów tak niskich stężeń istniejące metody pomiarowe jakości powietrza lub standardów emisyjnych nie mają zastosowania, bowiem wielkości te są poniżej progu czułości urządzeń pomiarowych.

Duża grupa instalacji przemysłowych, z których wprowadzane są substancje do powietrza, zgodnie z przepisami art. 201 ustawy – Poś, objęte są systemem pozwoleń zintegrowanych. Instalacje te są wymienione w załączniku do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 sierpnia 2014 r. *w sprawie rodzajów instalacji mogących powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości* (Dz. U. z 2014 r.

poz. 1169). Powinny one spełniać wymagania ochrony środowiska wynikające z najlepszych dostępnych technik (BAT). Wymóg ten dotyczy m.in. instalacji do chowu lub hodowli drobiu lub świń o liczbie stanowisk większej niż:

- 40 000 w przypadku drobiu,
- 2 000 w przypadku świń o wadze ponad 30 kg,
- 750 w przypadku macior.

Warto wskazać, że dla planowanego przedsięwzięcia, które objęte jest obowiązkiem uzyskania pozwolenia zintegrowanego zgodnie z art. 66 ust. 5 ustawy z dnia 3 października 2008 r. *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* (Dz. U. z 2016 r. poz. 335) raport oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko powinien zawierać porównanie proponowanej techniki z najlepszymi dostępnymi technikami.

Podkreślić przy tym należy, że na podstawie przepisów ustawy – Poś eksploatacja instalacji, która powoduje wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza jest dozwolona po uzyskaniu pozwolenia, jeżeli jest ono wymagane.

W zakresie ochrony środowiska bardzo ważnym zagadnieniem jest właściwa orientacja w skali zagrożeń dla środowiska, wynikających z określonych rodzajów działalności. Instrumentem o podstawowym znaczeniu w tym zakresie są pozwolenia na korzystanie ze środowiska. W obowiązującym stanie prawnym przypadki, w których wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza z instalacji nie wymaga pozwolenia są określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 2 lipca 2010 r. *w sprawie przypadków, w których wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza z instalacji nie wymaga pozwolenia* (Dz. U. Nr 130, poz. 881). Rozporządzenie to - poza zamieszczoną w załączniku listą, na której wymienione zostały enumeratywnie instalacje niewymagające pozwolenia - zawiera w § 1 ust. 2 i 3 następujące reguły:

- 1) pozwolenia nie wymaga wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza z innych niż określone w załączniku instalacji, do których nie stosuje się przepisów w sprawie standardów emisyjnych, w przypadku gdy spełniony jest przynajmniej jeden z poniższych warunków:
 - a) gazy lub pyły są wprowadzane z instalacji do powietrza w sposób niezorganizowany, bez pośrednictwa przeznaczonych do tego celu środków technicznych lub za pośrednictwem wentylacji grawitacyjnej,
 - b) żadna z substancji wprowadzanych z instalacji do powietrza nie jest objęta poziomami dopuszczalnymi lub wartościami odniesienia w powietrzu,
 - c) instalacja stosowana jest wyłącznie do badania, rozwoju lub testowania nowych produktów lub procesów technologicznych przez okres nie dłuższy niż dwa lata;
- 2) pozwolenia nie wymaga wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza z innych niż określone w załączniku lub § 1 ust. 2 rodzajów instalacji, do których nie stosuje się przepisów w sprawie standardów emisyjnych, w przypadku gdy żadna z substancji wprowadzanych do powietrza z wszystkich tych rodzajów instalacji położonych na terenie jednego zakładu nie powoduje przekroczenia 10% dopuszczalnych poziomów substancji w powietrzu albo 10% wartości odniesienia, uśrednionych dla 1 godziny. Przy ocenie dotrzymywania 10% dopuszczalnych poziomów substancji w powietrzu albo 10% wartości odniesienia, uśrednionych dla 1 godziny, nie uwzględnia się

dopuszczalnych częstości przekraczania dopuszczalnych poziomów substancji i wartości odniesienia substancji w powietrzu.

Pozwolenia wymagają np. instalacje do chowu lub hodowli zwierząt w liczbie nie mniejszej niż 210 dużych jednostek przeliczeniowych inwentarza (DJP) (pkt 51 z § 2 ust. 1 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. *w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz. U. z 2016 r. poz. 71)).

Nie wszystkie formy korzystania ze środowiska wymagają jednak uzyskiwania pozwolenia i dlatego, aby uświadomić podmioty zwolnione z obowiązku uzyskania pozwolenia co do zakresu korzystania ze środowiska, w art. 152 ust. 1 ustawy – Poś określono, że instalacja, z której emisja nie wymaga pozwolenia, mogąca negatywnie oddziaływać na środowisko, podlega zgłoszeniu organowi ochrony środowiska. Warunki, jakie powinno spełniać zgłoszenie są określone w art. 152 ust. 2 ustawy – Poś. Zgłoszenie powinno zawierać w szczególności (art. 152 ust. 2 pkt. 7 ustawy – Poś) informację, czy stopień ograniczania wielkości emisji jest zgodny z obowiązującymi przepisami. I tak zgłoszenie wymagane jest np. dla instalacji do chowu lub hodowli zwierząt, inne niż wymienione w § 2 ust. 1 pkt 51 ww. rozporządzenia (pkt 102 i 103 z § 3 ust. 1 ww. rozporządzenia):

- w liczbie nie mniejszej niż 60 DJP;
- w liczbie nie mniejszej niż 40 DJP, jeżeli działalność ta prowadzona będzie:
 - a) w odległości mniejszej niż 100 metrów od następujących terenów:
 - mieszkaniowych,
 - innych zabudowanych z wyłączeniem cmentarzy i grzebowisk dla zwierząt,
 - zurbanizowanych zabudowanych,
 - rekreacyjno-wypoczynkowych z wyłączeniem kurhanów, pomników przyrody oraz terenów zieleni nieurządzonej niezaliczonej do lasów oraz gruntów zadrzewionych i zakrzewionych,
 - b) na obszarach objętych formami ochrony przyrody;

a także dla instalacji do chowu lub hodowli obcych rodzimej faunie zwierząt, innych niż gospodarskie (pkt 104 z § 3 ust. 1 ww. rozporządzenia).

Jednocześnie zgodnie z art. 154 ustawy – Poś organ ochrony środowiska może ustalić, w drodze decyzji, wymagania ochrony środowiska dotyczące eksploatacji instalacji, z której emisja nie wymaga pozwolenia. Dodatkowo w przypadku instalacji wymagających uzyskania pozwolenia, zgodnie z art. 188 ust. 3 pkt 3 ustawy – Poś w ramach pozwolenia organ ochrony środowiska może określić, o ile przemawiają za tym szczególne względy ochrony środowiska, działania, w tym środki techniczne mające na celu zapobieganie lub ograniczenie emisji. Jeżeli działania mają być realizowane w okresie, na który wydane jest pozwolenie również termin realizacji tych działań.

Dodatkowo zaznaczyć należy, że w obecnym stanie prawnym, najbardziej skutecznym działaniem ograniczającym lokalizowanie uciążliwych przedsięwzięć jest kształtowanie i prowadzenie polityki przestrzennej na terenie gminy. Zgodnie z art. 3 ust. 1 ustawy z dnia 27 marca 2003 r. *o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* (Dz. U. z 2015 r. poz. 199, z późn. zm.) uchwalanie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego należy do zadań własnych gminy. W związku z powyższym potencjalne negatywne skutki planowanych działań i przedsięwzięć podlegają już identyfikacji przed przystąpieniem do realizacji, na etapie

opracowania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania gminy, które przed przyjęciem wymagają przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. Mając na uwadze powyższe w celu minimalizacji negatywnych skutków planowanych przedsięwzięć możliwe jest wprowadzenie do miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy zapisu o zakazie lokalizacji np. fermy trzody i drobiu na terenach sąsiadujących z terenami zabudowy mieszkaniowej. Podkreślić również należy, że na etapie postępowania w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla danego przedsięwzięcia właściwy organ, po przeprowadzeniu analizy zgodności z zapisami uchwalonego planu zagospodarowania przestrzennego, zgodnie z art. 62 ustawy *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* analizuje i ocenia bezpośredni i pośredni wpływ danego przedsięwzięcia na środowisko oraz ludność, w tym zdrowie i warunki życia ludzi, możliwości oraz sposoby zapobiegania i zmniejszania negatywnego oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko, a także wymagany zakres monitoringu. Zgodnie z art. 82 ww. ustawy w ramach decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach właściwy organ może nałożyć na inwestora określone obowiązki np. wykonanie kompensacji przyrodniczej czy też nałożyć obowiązki realizacji działań zapobiegawczych, ograniczających, a także monitorowania oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko.

Jednocześnie zgodnie z przepisami art. 33 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. *o ochronie przyrody* (Dz. U. z 2015 r. poz. 1651, z późn. zm.), zabrania się podejmowania działań mogących, osobno lub w połączeniu z innymi działaniami, znacząco oddziaływać na cele ochrony obszaru Natura 2000. Przepis ten dotyczy wszystkich działań mogących znacząco negatywnie oddziaływać na cele ochrony obszaru Natura 2000, niezależnie od ich położenia względem tego obszaru. Przy czym kwestia oddziaływania poszczególnych przedsięwzięć jest każdorazowo przedmiotem indywidualnej oceny dokonywanej przez właściwe organy administracji.

W przypadku przedsięwzięć zaliczonych do kategorii przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (tzw. I i II grupa przedsięwzięć) ocena oddziaływania na obszar Natura 2000 przeprowadzana jest w ramach oceny oddziaływania na środowisko kończącej się wydaniem decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Rodzaje tych przedsięwzięć określone są w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. *w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz. U. z 2016 r. poz. 71). Zgodnie z wyżej wymienionym rozporządzeniem przedsięwzięciami tzw. I grupy (mogącymi zawsze znacząco negatywnie oddziaływać na środowisko) są m.in. chów lub hodowla zwierząt w liczbie nie mniejszej niż 210 dużych jednostek przeliczeniowych inwentarza (§ 2 ust. 1 pkt 51), a przedsięwzięciami z II grupy (mogącymi potencjalnie oddziaływać na środowisko) są m.in. chów lub hodowla zwierząt w liczbie nie mniejszej niż 60 DJP (§ 3 ust. 1 pkt 102) oraz chów lub hodowla zwierząt, w liczbie nie mniejszej niż 40 dużych jednostek przeliczeniowych inwentarza, jeżeli działalność ta prowadzona będzie:

- w odległości mniejszej niż 100 m od terenów: mieszkaniowych, innych zabudowanych z wyłączeniem cmentarzy i grzebowisk dla zwierząt, zurbanizowanych niezabudowanych, rekreacyjno-wypoczynkowych;

- na obszarach objętych formami ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1-5, 8 i 9 ustawy o ochronie przyrody lub w otulinach form ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1-3 tej ustawy (§ 3 ust. 1 pkt 103).

W przypadku planowanych przedsięwzięć, innych niż przedsięwzięcia mogące znacząco oddziaływać na środowisko (tzw. III grupa), które nie są bezpośrednio związane z ochroną obszaru Natura 2000 lub nie wynikają z tej ochrony, ocenę oddziaływania przedsięwzięcia na obszar Natura 2000 przeprowadza się w ramach postępowania poprzedzającego wydanie decyzji wymaganej przed rozpoczęciem realizacji danej inwestycji. Należy przy tym podkreślić, iż zgodnie z przepisem art. 96 ustawy *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* organ właściwy do wydania decyzji wymaganej przed rozpoczęciem realizacji przedsięwzięcia z tzw. III grupy jest obowiązany do rozważenia, przed wydaniem tej decyzji, czy przedsięwzięcie może potencjalnie znacząco oddziaływać na obszar Natura 2000.

Jednym z istotnych źródeł uciążliwości zapachowej w produkcji rolniczej jest magazynowanie i zagospodarowanie nawozów naturalnych pod uprawy roślin. Zasady postępowania z nawozami naturalnymi reguluje ustawa *o nawozach i nawożeniu* wraz z aktami wykonawczymi. Ustawa ta m.in. transponowała do polskiego porządku prawnego dyrektywę Rady 91/676/EWG z dnia 12 grudnia 1991 r. *dotyczącą ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego* (Dz. Urz. L 375 z 31.12.1991, s. 1). Celem tych regulacji jest ograniczenie zanieczyszczenia wód azotanami, pochodzącymi bezpośrednio lub pośrednio ze źródeł rolniczych. Dyrektywa zobowiązała państwa członkowskie do opracowania i wdrożenia Kodeksu Dobrej Praktyki Rolniczej. Zgodnie z art. 47 ust. 2 ustawy – *Prawo wodne* (Dz. U. z 2015 poz. 469, z późn. zm.) minister właściwy do spraw rolnictwa w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw środowiska opracował zbiór zasad dobrej praktyki rolniczej.

Jednocześnie podkreślić należy, że kwestie ograniczenia uciążliwości zapachowej są pośrednio regulowane w ustawie z dnia 14 grudnia 2012 r. *o odpadach* (Dz. U. z 2013 poz. 21, z późn. zm.), i tak art. 16 ww. ustawy wskazuje, że gospodarka odpadami nie może powodować m.in. uciążliwości przez hałas lub zapach, a także aktach wykonawczych do niej odnośnie do:

1. spalarni i współspalarni odpadów

Zarządzający spalarnią lub współspalarnią odpadów, zgodnie z art. 160 *ustawy o odpadach*, obowiązany jest w czasie przyjmowania i termicznego przekształcania odpadów, do podejmowania niezbędnych środków ostrożności mających na celu zapobieżenie lub ograniczenie negatywnych skutków dla środowiska, w szczególności m. in. w odniesieniu do zanieczyszczenia powietrza oraz zapachów. Kierując się właściwościami odpadów oraz ochroną środowiska Minister Rozwoju, właściwy do spraw gospodarki, w porozumieniu z Ministrem Środowiska wypełniając upoważnienie ustawowe art. 160 ust. 8 ustawy *o odpadach* wydał rozporządzenie z dnia 21 stycznia 2016 r. *w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów oraz sposobów postępowania z odpadami powstałymi w wyniku tego procesu* (Dz. U. z 2016 r. poz. 108).

2. składowisk odpadów

Szczegółowe wymagania dotyczące lokalizacji, budowy i prowadzenia składowisk odpadów, jakim odpowiadają poszczególne typy składowisk odpadów oraz zakres, czas

i częstotliwość oraz sposób i warunki ich prowadzenia określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie *składowisk odpadów* (Dz. U. z 2013 r. poz. 523), które stanowi wykonanie upoważnienia ustawowego art. 124 ust. 6 ustawy *o odpadach*.

3. transportu odpadów

Obecnie wymagania w zakresie transportu odpadów określa art. 24 ustawy *o odpadach*, który stanowi, że transport odpadów odbywać się powinien zgodnie z wymaganiami w zakresie ochrony środowiska oraz bezpieczeństwa życia i zdrowia ludzi, w szczególności w sposób uwzględniający właściwości chemiczne i fizyczne odpadów, w tym stan skupienia, oraz zagrożenia, które mogą powodować odpady. Szczegółowe wymagania dla transportu odpadów, w tym dla środków transportu i sposobu transportowania oraz oznakowania środków transportu zostaną określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska stanowiącym wykonanie ustawowe art. 24 ust. 7 ustawy *o odpadach*. Zgodnie z projektem aktu prawnego transport odpadów odbywać się powinien w sposób uniemożliwiający rozprzestrzenianie się odpadów poza środki transportu. W szczególności należy zapobiegać ich wysypywaniu, pyleniu i wycieku oraz ograniczać do minimum uciążliwość zapachową, a także ograniczyć do minimum oddziaływanie czynników atmosferycznych na odpady, jeżeli mogą one wpłynąć na właściwości transportowanych odpadów.

4. komunalnych osadów ściekowych

Stosowanie komunalnych osadów ściekowych zostało określone w art. 96 ustawy *o odpadach*, natomiast szczególne warunki stosowania, w tym dawkowanie osadów oraz zakres, częstotliwość i metody referencyjne badań komunalnych osadów ściekowych i gruntów, na których te osady mają być stosowane określono w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015 r. w sprawie *komunalnych osadów ściekowych* (Dz. U. z 2015 r. poz. 257), które stanowi wykonanie ustawowe art. 96 ust. 13 ustawy *o odpadach*.

Instrumenty prawne, które mogą mieć zastosowanie do zwalczania uciążliwości zapachowych, zawarte są zarówno w przepisach prawa administracyjnego, jak i prawa cywilnego. Jeżeli chodzi o prawo cywilne, to problematyka uciążliwości zapachowych może być przedmiotem określonych roszczeń. Podstawowe znaczenie będzie tutaj miało roszczenie z art. 144 Kodeksu cywilnego (Dz. U. z 2016 r. poz. 380, z późn.zm.) (Kc) w związku z art. 222 § 2 Kc. Zgodnie z art. 144 Kc „Właściciel nieruchomości powinien przy wykonywaniu swego prawa powstrzymać się od działań, które by zakłócały korzystanie z nieruchomości sąsiednich ponad przeciętną miarę, wynikającą ze społeczno-gospodarczego przeznaczenia nieruchomości i stosunków miejscowych”. Z kolei w myśl art. 222 §2 Kc „Przeciwko osobie, która narusza własność w inny sposób aniżeli przez pozbawienie właściciela faktycznego władztwa nad rzeczą, przysługuje właścicielowi roszczenie o przywrócenie stanu zgodnego z prawem i o zaniechanie naruszeń”. Z art. 144 Kc wynika, że niedozwolone jest oddziaływanie na nieruchomość sąsiednią ponad przeciętną miarę. Zatem zabrania się wykonywania prawa własności w taki sposób, aby oddziaływało to na nieruchomość sąsiednią z przekroczeniem granic oddziaływania wyznaczonych w tym przepisie. W roszczeniu tym

najistotniejszą rolę odgrywa osoba właściciela, a ochrona prawna jest zatem powiązana z prawem własności.

Wskazać również należy, że ochrona przed uciążliwością zapachową może następować również z wykorzystaniem konstrukcji dóbr osobistych i roszczeń chroniących dobra osobiste, co jest przedmiotem regulacji w art. 23 i 24 Kc. Przy czym istotne znaczenie ma to, że pojęcie dobra osobistego nie tylko nie zostało zdefiniowane, ale katalog wymienionych w art. 23 Kc dóbr osobistych, jest katalogiem otwartym.

Dokument Referencyjny o Najlepszych Dostępnych Technikach dla Intensywnego Chowu Drobiu i Świń

Dokument referencyjny zawiera zbiór praktyk prowadzenia działalności przez instalacje zobligowane do uzyskania pozwolenia zintegrowanego, umożliwiającą zintegrowane zapobieganie i kontrolę emitowanych zanieczyszczeń. Dokumenty referencyjne BREF stanowią również podstawę do sporządzania wniosków o wydanie zintegrowanego pozwolenia. BREF dla Intensywnego Chowu Drobiu i Świń odnosi się do instalacji do intensywnej hodowli drobiu i świń, w którym określono m.in. zasady w zakresie:

- zarządzania gospodarstwem (w tym konserwacje i czyszczenie sprzętu);
- karmienia zwierząt i przygotowania paszy;
- chowu zwierząt;
- gromadzenia i przechowywania obornika;
- rozprowadzania nawozów;
- oczyszczania ścieków.

Konkluzje BAT są dokumentami przyjmowanymi w drodze decyzji Komisji Europejskiej obowiązującymi wprost we wszystkich państwach członkowskich UE dla dedykowanych instalacji. Zawierają one najistotniejsze elementy dokumentów BREF. Konkluzje BAT mają charakter wiążący prawnie, co oznacza, że definiują wartości emisji, które nie mogą zostać przekroczone. W konkluzjach są określone wymagania, do których instalacje muszą dostosować się w ciągu 4 lat od daty ich publikacji (art. 215 ust. 4 pkt 1 ustawy – Poś).

Dotychczas przyjęte zostały następujące konkluzje BAT:

- luty 2012 r. – dla produkcji żelaza i stali;
- luty 2012 r. – dla produkcji szkła;
- luty 2013 r. – dla garbowania skór;
- marzec 2013 r. – dla produkcji cementu, wapna i tlenku magnezu;
- grudzień 2013 r. – dla przemysłu chloro-alkalicznego;
- wrzesień 2014 r. – dla przemysłu papierniczego;
- październik 2014 r. – dla przemysłu rafineryjnego;
- listopad 2015 r. – dla produkcji płyt drewnopochodnych.

Obecnie na forum Unii Europejskiej finalizowane są prace związane z przygotowaniem wymagań najlepszych dostępnych technik BAT dedykowanych problematyce hodowli trzody chlewnej i drobiu. Wymagania te zostaną opublikowane w formie decyzji wykonawczej Komisji Europejskiej, która będzie wprost obowiązywała kraje członkowskie. Projekt dokumentu, na obecnym etapie prac, zawiera przykłady technik ograniczania uciążliwości zapachowej oraz

wskazuje na obowiązek okresowego monitorowania odorów m.in poprzez pomiar zgodny z normą EN 13725 (olfaktometria dynamiczna), w przypadku znaczącej uciążliwości zapachowej dla receptorów wrażliwych. Dodatkowo w celu ograniczenia emisji substancji odorowych oraz w celu jej zapobiegania, prowadzący instalację/gospodarstwo obowiązany będzie do stworzenia, wdrożenia i regularnego przeglądu planu zarządzania zapachem (redukcji odorów). Ponadto dokument ten będzie zawierał przykłady technik ograniczania uciążliwości zapachowej.

Kodeks przeciwdziałania uciążliwości zapachowej ma stanowić swoiste uzupełnienie istniejących już, a wskazanych powyżej przepisów prawnych rozszerzając je o przykłady działań technicznych pozwalających skutecznie ograniczać występującą uciążliwość zapachową.

III. METODY ZAPOBIEGANIA I OGRANICZANIA EMISJI ODORÓW

Uciążliwość zapachowa może być ograniczana lub eliminowana na różnych etapach inwestycji tzn. na etapie planowania i realizacji projektu budowlanego oraz eksploatacji instalacji. W celu uniknięcia późniejszych dodatkowych kosztów związanych z koniecznością ograniczania uciążliwości zapachowej w pierwszej kolejności należy podjąć działania już na etapie planowania instalacji poprzez odpowiednie usytuowanie z dala od zabudowań mieszkalnych. Należy również przewidzieć możliwość zastosowania barier technicznych ograniczających rozprzestrzenianie substancji zapachowych takich jak np. nasadzenie roślinności. Do metod tych zaliczyć można:

- 1) odpowiednie planowanie przestrzenne – przemyślane sytuowanie zakładów i budynków mieszkalnych aby zapobiec kolizji interesów;
- 2) właściwe usytuowanie odpowietrzeń zbiorników w celu ich oddalenia od miejsc przebywania ludzi;
- 3) tworzenie strefy buforowej – np. obszary pokryte roślinnością; jest to sposób unikania ewentualnych skarg na działalność składowisk odpadów, oczyszczalni ścieków, ferm hodowlanych;
- 4) kształtowanie krajobrazu - sadzenie drzew, roślinności średnio i wysokopiennej - efekt psychologiczny.

Skuteczną metodą zapobiegania powstawania przyszłej uciążliwości zapachowej może być przegląd stosowanych surowców i materiałów, które będą używane w procesie produkcyjnym pod kątem ich oddziaływania odorowego i możliwości zastosowania odpowiednich zamienników, które będą miały takie same właściwości techniczne, ale nie będą powodowały nadmiernej uciążliwości zapachowej. Uciążliwość zapachową można ograniczyć poprzez zastosowanie odpowiednich rozwiązań technicznych takich jak stosowanie technologii wytwórczych bezemisyjnych, stosowanie odpowiednich materiałów produkcyjnych o zmniejszonej uciążliwości zapachowej oraz stosowanie różnych technik wychwytywania i neutralizacji odorów. Na etapie eksploatacji instalacji istotne efekty w tym zakresie można także osiągnąć poprzez działania organizacyjne, takie jak:

- 1) prowadzenie regularnych przeglądów i konserwacji uszczelnień, szczególnie na rurociągach, pompach i innych potencjalnych źródłach emisji substancji zapachowoczynnych;
- 2) unikanie prowadzenia działalności uciążliwej zapachowo w porze wieczorowej i w dni wolne od pracy, a nawet wtedy gdy kierunek wiatru jest niekorzystny dla otoczenia zakładu (zabudowa mieszkaniowa);
- 3) właściwe przechowywanie materiałów o oddziaływaniu zapachowym w magazynach – w wyodrębnionym chłodnym miejscu;
- 4) stosowanie materiałów o niskiej uciążliwości zapachowej - zastąpienie stosowanych w procesie technologicznym materiałów lub surowców materiałami powodującymi mniejszą emisję substancji zapachowych.

Poprzez stosowanie odpowiednich działań organizacyjnych dotyczących funkcjonowania obiektu można także ograniczyć wpływ danej instalacji na środowisko naturalne i zdrowie człowieka. Prowadzenie procesu produkcyjnego z wykorzystaniem najlepszych dostępnych technik BAT, stosowanie metod hermetyzacji procesu produkcyjnego

jak również zastosowanie szeregu metod filtracyjnych może być skutecznym sposobem ograniczania uciążliwości zapachowej obiektu.

Przykładami działań technicznych skutkujących ograniczeniem emisji substancji złownonych do środowiska są:

- 1) regulacja parametrów procesu (temperatura, ciśnienie, czas trwania, intensywność wentylacji);
- 2) spełnienie wymagań najlepszej dostępnej techniki BAT;
- 3) unikanie mieszania lustra cieczy przy napełnianiu i opróżnianiu zbiorników;
- 4) unikanie przerywania procesu beztlenowego;
- 5) aplikacja nawozów w czasie sprzyjającego przebiegu pogody (bezwietrzna, zamglona);
- 6) zastosowanie pływających kul, sieci na powierzchni otwartych zbiorników i lagun;
- 7) stosowanie dolnego napełniania zbiorników oraz pomp zanurzeniowych dla uniknięcia wzruszania powierzchni cieczy;
- 8) zapobieganie tworzenia się szlamów w zbiornikach rozkładu biologicznego w celu niedopuszczenia do powstania rozkładu anaerobowego (bztlenowego);
- 9) stosowanie napowietrzania zbiorników i rurociągów transportujących ścieki w celu niedopuszczenia do powstania warunków beztlenowych;
- 10) regularne czyszczenie mechaniczne lub płukanie instalacji transportu mediów ulegających rozkładowi biologicznemu (np. rurociągów kanalizacyjnych);
- 11) stosowanie naglebowego lub podglebowego wtrysku gnojowicy zamiast klasycznych płytek rozbryzgowych;
- 12) hermetyzacja - ograniczenie wydzielania odorów na zewnątrz budynków oraz z poszczególnych operacji technologicznych (polega m.in. na zastosowaniu podwójnych drzwi wejściowych i wyjściowych, eliminacji niepotrzebnych otworów, prawidłowe zaprojektowanie instalacji wentylacyjnej w obiegu zamkniętym oraz stosowanie podciśnienia – kierowanie powietrza z miejsca magazynowania odpadów (bunkra) do komory spalania);
- 13) prowadzenie transportu technologicznego materiałów produkcyjnych uciążliwych zapachowo w szczelnie zamkniętych przewodach - ograniczenie do minimum transportu okresowego w pojemnikach;
- 14) zastosowanie zamkniętego obiegu gazów przy rozładunku i załadunku zbiorników z cieczami o intensywnym zapachu;
- 15) stosowanie zamkniętych szczelnych zbiorników;
- 16) zakrywanie zbiorników i lagun cieczy emitujących substancje zapachowoczynne;
- 17) zastosowanie technik filtracyjnych.

W przypadku nieosiągnięcia oczekiwanych efektów redukcyjnych, przy wyczerpaniu wszystkich możliwości zmniejszenia i ograniczania uciążliwości zapachowej przy zastosowaniu rozwiązań technicznych istnieje możliwość zastosowania metod osłonowych, maskujących występowanie substancji zapachowych, np.:

- 1) zamglawianie;
- 2) rozcieńczanie strumienia substancji zapachowych – poprzez zwiększenie objętości powietrza; (zmiana charakterystyki emisji, wzrost prędkości wylotu z emitora i wyniku

tego zwiększenie efektywnej wysokości kominu - działania te w efekcie wpływają na dyspersję atmosferyczną emitowanego strumienia);

- 3) rozpraszanie w powietrzu – zmiana technicznych parametrów emitora tzn. podwyższenie wysokości emitora, albo zmniejszenie średnicy, a tym samym wpływające na lepszą dyspersję zanieczyszczeń.

IV. TECHNIKI REDUKCJI EMISJI SUBSTANCJI ZAPACHOWYCH

Zmniejszanie emisji substancji zapachowych polega na zapobieganiu emisji odorantów oraz dezodoryzacji gazów odlotowych. Podstawowymi metodami redukcji emisji gazów zlawonnych są techniki oczyszczania gazów odlotowych i dezodoryzacja. Do działań technicznych zalicza się m.in. techniki fizycznego oczyszczania gazów odlotowych. Wybór odpowiedniej techniki zależy od wielu czynników chemicznych i fizycznych. Do najważniejszych czynników chemicznych należy skład chemiczny gazów odlotowych, a do czynników fizycznych rodzaj strumienia gazów, natężenie przepływu gazów i stężenie zanieczyszczeń, a także temperatura i zawartość wilgoci. Jednocześnie wpływ na wybór techniki redukcyjnej mają także takie parametry jak: lokalizacja instalacji, zmienność parametrów pracy instalacji, zmienność warunków zewnętrznych, niezawodność eksploatacyjna, energochłonność, poziom hałasu, bezpieczeństwo obsługi instalacji, kwalifikacje załogi, a także skutki awarii instalacji.

Zastosowanie konkretnej techniki powinno być poprzedzone przeglądem zastosowanych rozwiązań w podobnych zakładach, przeglądem literatury przedmiotu oraz badaniami laboratoryjnymi.

Poniżej przedstawiono metody służące ograniczaniu uciążliwości zapachowej pochodzącej z przemysłu i przetwórstwa.

IV.1. Techniki filtracyjne

a) TECHNIKI ADSORPCYJNE - WĘGIEL AKTYWNY, TLENEK GLINU, ZEOLITY

Adsorpcja polega na wydzieleniu i zatrzymaniu składników zanieczyszczeń gazowych (np. rozpuszczalników organicznych, substancji zapachowoczynnych) pary wodnej na powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej adsorbentu. Zatrzymywanie cząsteczek zachodzi w wyniku działania sił fizycznych lub chemicznych. Adsorbenty stanowią materiały porowate o dużej efektywnej powierzchni. Najczęściej wykorzystywane są węgiel aktywny i substancje organiczne oraz minerały – tlenek glinu i zeolit. Do cech charakterystycznych adsorbentów zalicza się: dużą powierzchnię właściwą, odpowiednią wielkość granulatu, twardość, sypkość i łatwość regeneracji.

Wymagania dla zastosowania:

- prędkość przepływu gazów poniżej 18 m/min;
- grubość warstwy węgla aktywnego – 13 mm;
- czas pracy – 4-5 lat w zależności od stężenia substancji zapachowo czynnych;
- zastosowanie dobrego gatunku węgla aktywnego pozwala na wysoką skuteczność pochłaniania (od 0,1 do 0,2 kg związków na 1 kg węgla).

Zalety:

- wysoka skuteczność - w zależności od związków chemicznych może przekroczyć 99 %;
- zużyty adsorbent można poddać regeneracji;
- stosowanie wymiennych wkładów (małe instalacje);
- względnie niski koszt w porównaniu do innych technik.

Wady:

- wysoka temperatura i duża wilgotność może powodować przebicie złoża;
- duże stężenie pyłów może zablokować złożo;
- regeneracja węgla – konieczność wyprężania w bardzo wysokiej temperaturze;
- szybkie nasycenie sorbentu przy wysokich stężeniach substancji odorowych;
- zmniejszenie skuteczności oczyszczania wraz ze wzrostem nasycenia złoża;
- nieregenerowany adsorbent jest odpadem (przechowywanie w zamkniętym pojemniku);
- przed skierowaniem na złożo filtra węglowego musi być zastosowane wstępne oczyszczanie gazu.

Zastosowanie: adsorpcja na węglu aktywnym, stanowi jeden z wielu etapów dezodoryzacji i jest stosowana w różnych działach przemysłu i gospodarki np. w:

- oczyszczalniach ścieków;
- przemyśle tłuszczowym;
- przemyśle spożywczym;
- produkcji farb i lakierów;
- produkcji pestycydów;
- przemyśle papierniczym i wielu innych.

b) TECHNIKI BIOLOGICZNE - BIOFILTRY, BIOPLUCZKI

Metody biologiczne polegają na wykorzystaniu zdolności mikroorganizmów do utleniania różnych związków chemicznych, zarówno organicznych, jak i nieorganicznych. Polegają one na przepuszczeniu gazu przez mikrobiologiczne aktywne złożo, w którym zatrzymywane są zanieczyszczenia, które następnie utleniane są przez mikroorganizmy do prostych związków takich jak woda i dwutlenek węgla. Dezodoryzację można przeprowadzać za pomocą biofiltrów i biopluczek.

Biofiltry

Biofiltry są urządzeniami, w których strumień zanieczyszczonego powietrza lub gazów odlotowych przepływa przez złożo wypełnione trwałym, z reguły naturalnym materiałem filtrującym, stanowiącym jednocześnie nośnik dla zasiedlających go mikroorganizmów. Jako wypełnienie biofiltra stosuje się bardzo różne materiały, takie jak: gleba, torf, kompost, kora i zrębki drzew, wrzos, włókno kokosowe, różnego rodzaju kruszywa (żwir, keramzyt, kruszywa pochodzenia wulkanicznego). Zanieczyszczone powietrze doprowadzane jest pod perforowany ruszt lub do systemów perforowanych rurowciągów, na których ułożony jest materiał filtracyjny złoża oraz naturalnego gruntu – następuje oczyszczenie powietrza z różnego rodzaju substancji gazowych, lotnych i aerozoli.

Wymagania do zastosowania:

- względnie stały strumień masowy odorantów – brak długotrwałych okresów małego dopływu odoranta;
- określony zakres temperatury – wymagana temperatura powyżej 0 °C z amplitudą 10-20 °C;

- w przypadku pracy nieciągłej – emisji okresowej oraz dłuższych przerw w pracy instalacji, czy pracy sezonowej wymagane jest zaszczerpienie biofiltra odpowiednim zbiorem mikroorganizmów;
- dla wielu procesów przemysłowych o dużej objętości powietrza i niskim lub średnim stężeniu substancji zapachowych;
- żywotność złoża od 3 do 5 lat;
- odpowiednie podłoże i nawodnienie (10 dm^3 wody/ m^2 powierzchni filtru na dobę w zależności od sezonu);
- nasycenie gazów odlotowych wilgocią do ok. 100% wilgotności względnej;
- biofiltry glebowe wymagają dużej powierzchni;
- w przypadku biofiltrów glebowych wysokość złoża ok. 1 metra;
- biofiltr nieglebowy - czas retencji od 45 s;
- stałe pH;
- wskazane przykrycie filtra;
- częste kontrole biofiltra.

Zalety:

- jako metoda biologiczna nie powoduje powstania żadnych odpadów ani odcieków wymagających utylizacji;
- skuteczność oczyszczania: filtry nieglebowe – 95 %, filtry glebowe – 99 %;
- koszt inwestycyjny i eksploatacyjny niższy w porównaniu do innych technik oczyszczania.

Wady:

- bardzo duża powierzchnia - wersje kolumnowe są droższe;
- filtry te są nieodpowiednie do oczyszczania powietrza o wysokich stężeniach zanieczyszczeń;
- niewielkie zmiany skuteczności biofiltra w skrajnie niskich temperaturach, okazjonalnie konieczność korygowania pH i wilgotności;
- wymagane jest regularne nawadnianie; „dokarmianie” biomasy;
- trudna kontrola otwartego biofiltra;
- zbyt duże wymiary biofiltra utrudniają jego eksploatację.

Zastosowanie:

Metody te mogą być zastosowane dla następujących procesów:

- wytop tłuszczu;
- produkcja olejów i smarów technicznych;
- produkcja karmy dla zwierząt;
- produkcja kosmetyków;
- procesy produkcji żywności i napojów;
- produkcja papierosów;
- kompostowanie osadów ściekowych;
- oczyszczanie ścieków;

- hodowla zwierząt;
- przetwórstwo żywic poliestrowych;
- produkcja mączki kostnej i mięsnej;
- ubojnie;
- wędzarnie;
- przetwórstwo ryb;
- suszenie drożdży browarnianych;
- produkcja żelatyny;
- palenie kawy;
- odlewnie;
- produkcja i przetwarzanie związków organicznych;
- lakiernie w różnych zakładach przemysłowych;
- magazynowanie i przetwarzanie paliw;
- wszystkie procesy, w których wydzielają się lotne związki organiczne.

Biopłuczki

Zasada działania biopłuczek jest analogiczna tak jak w przypadku biofiltrów - zanieczyszczone powietrze przepływa przez płuczkę (kolumnę) gdzie w przeciwnym kierunku płynie woda zawierająca mikroorganizmy, które utleniają związki zapachowe z powietrza. Kolumna zawiera wypełnienie, na którym osadzone są mikroorganizmy.

Zalety:

- skuteczność biopłuczek powyżej 99 %;
- brak wymiany złoża;
- małe wymiary (w porównaniu do biofiltra);
- wysoka rozpuszczalność produktów utleniania;
- zajmują znacznie mniej miejsca w porównaniu do biofiltrów.

Wady:

- skuteczność usuwania substancji odorowych zmniejsza się w skrajnie niskich temperaturach;
- duża bezwładność w przystosowaniu złoża do zmian stężenia substancji zapachowych w oczyszczanym powietrzu;
- nieodpowiednie do powietrza o wysokim stężeniu substancji zapachowych;
- występuje „ucieczka” biomasy z wypełnienia;
- droższe w eksploatacji od biofiltrów;
- większe zużycie energii niż przy biofiltrze;
- oczyszczone powietrze musi być odprowadzane na pewnej wysokości, a nie na poziomie gruntu;
- konieczność zapewnienia dostaw energii.

Zastosowanie:

Metody te mogą być zastosowane dla następujących procesów:

- wytrop tłuszczu;

- produkcja olejów i smarów technicznych;
- produkcja karmy dla zwierząt;
- produkcja kosmetyków;
- procesy produkcji żywności i napojów;
- produkcja papierosów;
- kompostowanie osadów ściekowych;
- oczyszczanie ścieków;
- hodowla zwierząt;
- przetwórstwo żywic poliestrowych;
- produkcja mączki kostnej i mięsnej;
- ubojnie;
- wędzarnie;
- przetwórstwo ryb;
- suszenie drożdży browarnianych;
- produkcja żelatyny;
- palenie kawy;
- odlewnie;
- produkcja i przetwarzanie związków organicznych;
- lakiernie w różnych zakładach przemysłowych;
- magazynowanie i przetwarzanie paliw;
- wszystkie procesy, w których wydzielają się lotne związki organiczne.

c) TECHNIKI ABSORPCYJNE

Absorpcja to proces rozpuszczania gazów w cieczy. Jest procesem wymiany masy pomiędzy rozpuszczalnym gazem, a ciekłym rozpuszczalnikiem w kontakcie gaz – ciecz w urządzeniu zwanym absorberem, płuczką lub skruberem. Najczęściej stosowanym absorbentem jest woda. Dla zwiększenia skuteczności absorpcji, w zależności od rodzaju substancji zapachowych, stosuje się różnego rodzaju reagenty jako dodatek do wody.

Przykłady absorberów:

- zraszane - stosowane w przemyśle chemicznym do absorpcji kwaśnych gazów, amoniaku, dezodoryzacji, hydrolizy amoniaku, odpylania;
- półkowe - stosowane w przemyśle chemicznym i energetyce do absorpcji gazów kwaśnych w wodzie, zwłaszcza SO₂ w roztworze siarczynu sodu oraz do usuwania substancji uciążliwych zapachowo z gazów odlotowych z procesów przetwórstwa odpadów zwierzęcych, a także do usuwania śladowych ilości gazów i pyłów;
- ze stałym wypełnieniem - stosowane w procesach: absorpcji gazów kwaśnych i odorantów ze spalin kotłowych, metalurgicznych, produkcji żywności, chemicznych i petrochemicznych;
- z wypełnieniem ruchomym - stosowane do równoczesnego usuwania gazów i odpylania, wykorzystywane do oczyszczania gazów o niskich stężeniach (dwutlenek siarki, fluorowodór, inne odoranty), oraz usuwania pyłów w procesach metalurgicznych, chemicznych, produkcji materiałów budowlanych;
- z wypełnieniem włókninowym - stosowane do oczyszczania powietrza zawierającego związki kwaśne, a także związki organiczne i nieorganiczne;

- absorpcja katalityczna - stosowana w przypadkach, gdy w gazach występuje szereg związków zapachowych i do ich usunięcia konieczne jest użycie różnych reagentów lub gdy tworzą się uboczne produkty chlorowcopochodne. Bardzo dobre utlenianie takich związków jak: siarczki, aminy, alkohole, aldehydy, ketony, fenole, chlorowane węglowodory oraz nienasycone i aromatyczne węglowodory.

Wymagania do zastosowania:

- duża objętość powietrza;
- mały spadek ciśnienia;
- konieczność zapewnienia małej lub średniej koncentracji odorów;
- stosowanie reagentów w celu zwiększenia skuteczności działania absorbera.

Zastosowanie w ograniczeniu emisji z procesów:

- wytopu tłuszczu;
- garbowania skór;
- fermentacji tytoniu;
- produkcji farmaceutyków;
- produkcji kwasów tłuszczowych;
- oczyszczania ścieków;
- produkcji barwników, amin, żywic fenolowych, metakrylanu metylu.

- Absorbpcja wymywanie

Zalety:

- możliwość oczyszczania dużych strumieni powietrza;
- duża skuteczność oczyszczania powyżej 90 %;
- dwa stopnie absorpcji – reagent - woda;
- skuteczność oczyszczania powyżej 99 % w przypadku stosowania reagentu - roztworu chemicznego.

Wady:

- w przypadku wysokich stężeń zanieczyszczeń wymagane jest rozcieńczanie czystym powietrzem;
- dla związków nierozpuszczalnych w wodzie wymagane jest zastosowanie reagentów chemicznych;
- niezbędne jest dostosowanie reagentu do właściwości zanieczyszczenia;
- w przypadku oczyszczania strumienia powietrza zawierającego związki kwaśne i alkaliczne - wymagane jest zastosowanie wielostopniowej absorpcji (co zwiększa koszt);
- stosowanie reagentów chemicznych prowadzi do korozji i zarastania aparatów oraz blokady pomp i wypełnienia (wysokie koszty oczyszczania);
- niezbędna jest stała kontrola procesu.

- Absorpcja katalityczna

Zalety:

- dezodoryzacja w jednym aparacie;
- wysoka skuteczność procesu oczyszczania.

Wady:

- zarastanie katalizatora;
- brak usuwania nierozpuszczalnych organicznych odorantów zwłaszcza przy wysokim stężeniu zasadowych odorantów.

Pamiętać należy, że dobór chemicznych reagentów jako cieczy absorpcyjnej zależy od charakterystyki odorantów zanieczyszczających powietrze lub gazów procesowych, które mają być usunięte w absorberze. Dodatek środków powierzchniowo czynnych do cieczy absorpcyjnej może poprawić efektywne rozwinięcie powierzchni i przez to proces absorpcji. W praktyce najczęściej stosuje się takie reagenty:

- woda – stosowana do absorpcji rozpuszczalnych gazów kwaśnych takich: chlorowodór (HCl), fluorowodór (HF), czterofluorek krzemu (SiF₄), amoniak (NH₃);
- kwas siarkowy (H₂SO₄, H₂SO₃) i inne kwasy – stosowane do absorpcji bardzo dobrze rozpuszczalnych gazów alkalicznych i amin;
- nadmanganian potasu (KMnO₄) – stosowany jest w roztworach obojętnych lub alkalicznych;
- podchloryn sodu (NaClO) – stosowany przy wysokim pH, ale może działać też w środowisku umiarkowanie kwaśnym;
- ozon (O₃) – stosowany w fazie gazowej, ale w fazie ciekłej jest skuteczniejszy;
- pirosiarczyn sodu (Na₂S₂O) – reagent stosowany do aldehydów i ketonów.

d) FILTRY KATALITYCZNE ŻELAZOWE

Filtry te zbudowane są z cylindrycznego stalowego naczynia z perforowanym dnem na wlocie i wylocie gazu oraz wypełnienia w postaci skorodowanych prętów miękkiej stali. Zanieczyszczone powietrze przepływa przez filtr, a obecny w nim siarkowodór wchodzi w reakcję z tlenkiem żelaza (Fe₂O₃). Dla prawidłowego przebiegu reakcji wilgotność względna powietrza wlotowego powinna wynosić powyżej 75 %.

Zalety:

- skuteczność od 60 do 95 %;
- możliwość zapewnienia dużej skuteczności procesu przy wilgotności względnej powietrza wlotowego powyżej 75 %;
- filtry są stosowane nawet dla wysokich stężeń siarkowodoru (H₂S) i amoniaku (NH₃);
- możliwość zapewnienia długiego czasu działania; dwuetapowa filtracja gazów w procesie katalizy.

Wady:

- filtr montowany jest przed biofiltrem lub adsorberem, co może powodować blokowanie przepływu powietrza;

- jako produkt uboczny powstaje rozcieńczony roztwór kwasu siarkowego.

Zastosowanie: filtry te stosowane są głównie w pierwszym etapie oczyszczania np.: biofiltracji, nie są stosowane jako technika ograniczania emisji odorów, lecz służą do ochrony i poprawy efektywności innych procesów.

IV.2. Spalanie

Spalanie jako proces utleniania termicznego jest skuteczną techniką destrukcji związków zapachowych. Obecnie stosowane są dwie podstawowe techniki spalania – spalanie termiczne i spalanie katalityczne.

- a) SPALANIE TERMICZNE jest procesem utleniania palnych gazów i odorantów, polegającym na podgrzaniu tych gazów w piecu w mieszaninie z powietrzem lub tlenem do wysokiej temperatury.

Wymagania do zastosowania:

- temperatura 650 do 800°C;
- możliwość prowadzenia procesu w istniejących kotłach;
- wysokie stężenie odorantów;
- ciągły pomiar zawartości dwutlenku węgla, tlenu, tlenku węgla i tlenków azotu w gazach odlotowych.

Zastosowanie w instalacjach:

- spalarni odpadów;
- wytopu tłuszczu;
- suszenia krwi;
- palenia kawy;
- malowania rozpyłowego;
- produkcji kauczuku syntetycznego;
- rafinacji oleju.

Zalety:

- metoda stosowana powszechnie – większość związków organicznych można utlenić;
- odzysk ciepła;
- wtórny odzysk ciepła – uzyskanie ciepłej wody użytkowej;
- można zastosować nawet przy bardzo wysokim poziomie stężeń substancji zapachowych.

Wady:

- koszt – zależny od zużycia paliwa;
- może wystąpić potrzeba wstępnego przygotowania gazów, w tym usunięcie pary wodnej z mokrego gazu oraz usunięcie stałych lub ciekłych zanieczyszczeń;
- zarastanie palników;
- powstanie sadzy i substancji zapachowych – w przypadku nieprzestrzegania parametrów procesu;
- zastosowanie odpylaczy – w przypadku zapyłonych gazów.

- b) SPALANIE KATALITYCZNE - utlenianie gazów przebiega na powierzchni katalizatora, którego zastosowanie pozwala uzyskać ten sam stopień spalania przy niższej temperaturze, a przez to i przy niższym zużyciu paliwa.

Wymagania do zastosowania:

- konieczność użycia katalizatora;
- temperatura od 350 do 400°C;
- konieczność użycia wymiennika ciepła;
- wysokie stężenie odorantów;
- konieczność usunięcia cząstek stałych z gazów oczyszczanych.

Zalety:

- można zastosować nawet przy bardzo wysokim poziomie stężeń substancji zapachowych;
- wysoka skuteczność dezodoryzacji;
- odzysk ciepła;
- możliwość wykorzystania istniejących kotłów; stosowane do dużej grupy odorantów;
- nie jest wymagana dokładna znajomość składu i ilości substancji;
- gazy mogą być lekko zapyłone lub lekko zawilgocone;
- do oczyszczania gorących gazów;
- niskie koszty eksploatacyjne;
- dobra dyspersja.

Wady:

- ograniczony strumień oczyszczanego powietrza;
- wrażliwy katalizator;
- tworzenie dwutlenku siarki (SO₂) i HCl (chłowodór);
- konieczność stosowania dodatkowego oczyszczania;
- erozja złoża katalizatora;
- przeciwwskazanie dla oczyszczania gazów zawierających związki chloru i fluoru;
- przy spalaniu katalitycznym - pyły blokują powierzchnię aktywną katalizatorów;
- konieczność zapewnienia stałego stężenia zanieczyszczenia;
- konieczność zapewnienia częstych kontroli.

Zastosowanie:

Do procesów, w których występują substancje zapachowe lub lotne związki organiczne, między innymi do oczyszczania gazów z:

- wytopu tłuszczów zwierzęcych;
- przetwórstwa tworzyw sztucznych;
- palenia kawy;
- wytwarzania kauczuku syntetycznego;
- lakierowania;
- rafinacji oleju.

c) TECHNOLOGIA PLAZMY NIETERMICZNEJ

Technologia plazmy nietermicznej polega na rozkładzie gazowych zanieczyszczeń za pomocą plazmy, która jest wytwarzana pomiędzy dwoma koncentrycznymi elektrodami, umieszczonymi wzdłuż osi gazociągu, przez który płynie zanieczyszczony gaz. Elektrony o wysokiej energii i światło UV powodują jonizację i rozpad cząsteczek gazu, co prowadzi do powstania chemicznie aktywnych pierwiastków. Rozkład substancji zanieczyszczających w strumieniu gazu jest skutkiem rozpadu cząstek przez bezpośrednie zderzenia elektronów oraz reakcje chemiczne inicjowane przez aktywne pierwiastki.

Wymagania do zastosowania:

- specjalna metoda projektowania i konstrukcji;
- zapotrzebowanie na dużą moc;
- zasilanie energią elektryczną o wysokim napięciu;
- konieczność wytwarzania w miejscu stosowania technologii.

Zalety:

- oczyszczaniu poddawane są wszystkie związki gazowe;
- brak negatywnego oddziaływania na istniejący proces;
- niski koszt eksploatacji;
- elastyczność eksploatacji;
- brak odpadów;
- małe gabaryty urządzenia, ma zwartą budowę i może być zainstalowane obok istniejącej instalacji;
- możliwość prowadzenia obróbki plazmowej przy ciśnieniu atmosferycznym i w temperaturze otoczenia;
- jednoczesne usuwanie różnych zanieczyszczeń.

Wady:

- wymaga dodatkowego zasilania;
- generowany jest ozon.

Zastosowanie:

- w procesach sterylizacji i dezynfekcji mediów stałych, ciekłych i gazowych;
- w obróbce wody pitnej;
- podczas sterylizacji powietrza, wody, gleby, powierzchni i opakowań;
- w procesach spalania;
- w procesie malowania, lakierowania, spalania odpadów medycznych i innych procesów chemicznych;
- w przemyśle spożywczym, przy produkcji mączki rybnej oraz karmy dla zwierząt.

IV.3. Modyfikacja zapachu

Metoda ta polega na wprowadzeniu substancji lotnej, która zmienia charakter zapachu lub odbierane wrażenie intensywności zapachu.

Wyróżnia się trzy formy modyfikacji zapachu:

- maskowanie zapachu – stosowanie innej substancji zapachowej powoduje, że zapach jest bardziej akceptowany lub staje się niezrozpoznawalny;
- przeciwdziałanie zapachowi – mieszanie odoranta z „antyodorantem” w wyniku czego powstaje mieszanina mniej intensywna;
- neutralizacja – odnosi się do efektu polegającego na zmianie reakcji pomiędzy chemicznymi receptorami w nosie i cząsteczkami substancji zapachowej w wyniku czego następuje modyfikacja wrażenia węchowego.

Zalety:

- umiarkowane koszty;
- atomizery są urządzeniami przenośnymi i mogą być szybko użyte;
- nie wymaga dużej powierzchni do przechowywania.

Wady:

- metoda wrażliwa na zmiany stężenia;
- konieczność zastosowania antyodorantów, co może być także źródłem uciążliwości zapachowej;
- zależność od odległości od źródła - im dalej tym maleje stężenie odoranta i substancji modyfikującej zapach;
- wysoki koszt;
- konieczność zraszania wodą.

Zastosowanie:

- przy modernizacji instalacji jako tymczasowe rozwiązanie problemu uciążliwości zapachowej;
- przez krótki okres – w przypadkach gdy uciążliwość zapachowa występuje sezonowo np. w przypadku kompostowni odpadów;
- w przypadkach, gdy jest możliwość wprowadzania czynnika modyfikującego bezpośrednio do gazociągu lub absorbera;
- atomizery stosowane są do bezpośredniego wprowadzenia do źródła emisji odorów lub aplikowane są do powietrza atmosferycznego pomiędzy źródłem, a odbiorcami wrażenia węchowego.

IV.4. Ozon

Metoda polega na zastosowaniu ozonu, aktywnych cząsteczek tlenu, które utleniają cząstki substancji zapachowych eliminując skutecznie nieprzyjemny odór.

Zalety:

- silne utlenianie;
- niskie koszty;
- reagowanie z dużą ilością związków (alkeny, aminy, organiczne związki siarki);
- hamowanie wzrostu złoża biologicznego i zapobieganie uciążliwości zapachowej rozkładającego się złoża;
- ozon można uzyskiwać bezpośrednio na instalacji;
- nie maskuje źródła odoru, ale go trwale usuwa;
- ozon wprowadzony do gazociągu przed adsorberem z węglem aktywnym wzmacnia efekt adsorpcji;
- możliwość usuwania odorów w bardzo niskich stężeniach.

Wady:

- duża toksyczność;
- powodowanie korozji;
- ostry zapach;
- nietrwały - należy go wytworzyć bezpośrednio w miejscu dozowania;
- konieczność zapewnienia ścisłej kontroli;
- szybkość utleniania zależy od rodzaju związku chemicznego oraz od temperatury;
- niezbędne są duże komory;
- ograniczone zastosowanie - najczęściej stosowany do usuwania związków o własnościach redukcyjnych takich jak siarkowodor.

Zastosowanie:

- przy produkcji karmy dla zwierząt, gdzie występują wysokie stężenia substancji zapachowoczynnych;
- w oczyszczalni ścieków;
- do dezynfekcji obiektów inwentarskich - kurników, obór, chlewni, schronisk dla zwierząt;
- w przemysłowych kuchniach (przygotowanie posiłków);
- w przemyśle spożywczym - zakłady mięsne, mleczarskie, browary,
- w przemyśle rybnym.

IV.5. Kondensacja

Stanowi technikę separacji, w której najbardziej lotny składnik mieszaniny gazowej jest wydzielany na skutek zwiększenia prężności i przejścia do stanu nasycenia i zmiany stanu gazowego na ciekły. Technika ta stosowana jest do oczyszczania gazów zawierających substancje zapachowe o wysokim stężeniu par. Wyróżnia się kondensację: bezpośrednią, przeponową, powietrzno-powierzchniową i ciśnieniową.

Zaleta: łatwość zastosowania.

Wady:

- wysokie zapotrzebowanie na energię;
- wysoki koszt inwestycyjny i eksploatacyjny;
- konieczność wstępnego procesu oczyszczania do właściwej metody dezodoryzacji.

Zastosowanie: kluczowa technika usuwania par z procesów przygotowania posiłków na skalę przemysłową.

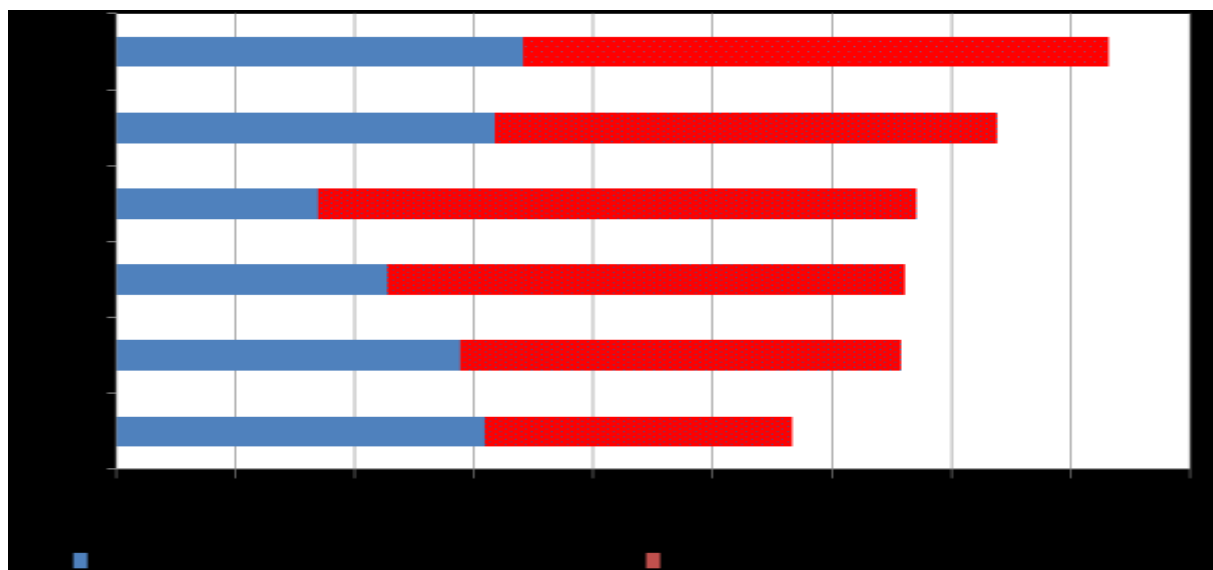
V. IDENTYFIKACJA ŹRÓDEŁ EMISJI SUBSTANCJI ODOROCZYNNYCH ORAZ DZIAŁANIA ZARADCZE

W celu zidentyfikowania problemu oraz źródeł uciążliwości zapachowej w Polsce przeprowadzono analizę skarg i wniosków rozpatrywanych przez Inspekcję Ochrony Środowiska. Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono, że od lat notuje się tendencję zwykłą skarg i wniosków z zakresu zanieczyszczenia powietrza. Natomiast w zakresie uciążliwości zapachowej po początkowym wzroście ilości odsetka skarg od 2014 r. następuje ich spadek. Jednakże ze względu na skalę problemu (ponad 50 % skarg dotyczy uciążliwości zapachowej) należy podjąć zdecydowane działania w celu jego rozwiązania.

Z danych uzyskanych z Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska wynika, że w latach 2010-2015 Inspekcja Ochrony Środowiska rozpatrzyła odpowiednio (Rysunek 1):

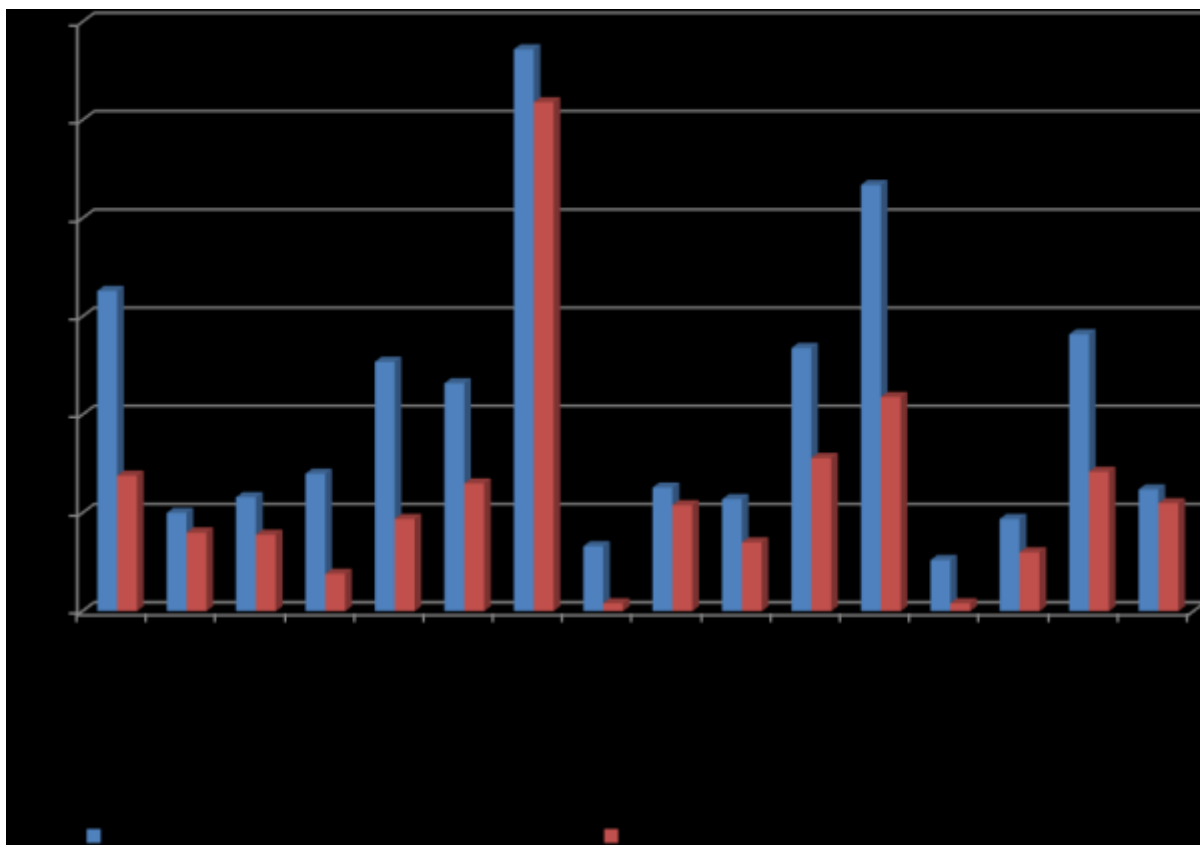
- 2010 r. – 1134 skarg z zakresu zanieczyszczenia powietrza, w tym 517 dotyczyło uciążliwości zapachowej (45,6 %),
- 2011 r. – 1316 skarg z zakresu zanieczyszczenia powietrza, w tym 738 dotyczyło uciążliwości zapachowej (56,1 %),
- 2012 r. – 1323 skarg z zakresu zanieczyszczenia powietrza, w tym 869 dotyczyło uciążliwości zapachowej (65,7 %),
- 2013 r. – 1342 skarg z zakresu zanieczyszczenia powietrza, w tym 1002 dotyczyło uciążliwości zapachowej (74,7 %),
- 2014 r. – 1477 skarg z zakresu zanieczyszczenia powietrza, w tym 841 dotyczyło uciążliwości zapachowej (56,9 %),
- 2015 r. – 1664 skarg z zakresu zanieczyszczenia powietrza, w tym 982 dotyczyło uciążliwości zapachowej (59 %).

Rysunek 1. Liczba skarg rozpatrywanych przez Inspekcję Ochrony Środowiska



W zakresie uciążliwości zapachowej największą liczbę skarg i wniosków o podjęcie interwencji przez Inspekcję Ochrony Środowiska w 2015 r. odnotowano w województwie mazowieckim, pomorskim i śląskim. Zestawienie skarg i wniosków rozpatrywanych w 2015 r. w podziale na województwa przedstawia Rysunek 2.

Rysunek 2. Zestawienie skarg i wniosków rozpatrywanych przez Inspekcję Ochrony Środowiska w 2015 r. w podziale na województwa



Rozpatrzone skargi i wnioski dotyczyły uciążliwości zapachowej powodowanej przez m.in.: eksploatację oczyszczalni ścieków, wykorzystanie komunalnych osadów ściekowych w rolnictwie, nieprawidłowe stosowanie nawozów oraz nieprzestrzeganie zasad dobrej praktyki rolniczej przy nawożeniu gnojowicą, funkcjonowanie ferm zwierząt oraz składowanie lub inne metody unieszkodliwiania odpadów.

W roku 2015 skargi i wnioski o podjęcie interwencji w zakresie uciążliwości zapachowej w poszczególnych województwach były zróżnicowane i dotyczyły funkcjonowania różnych obiektów lub różnych działalności.

W 2015 r. na zlecenie Ministerstwa Środowiska, w ramach przeprowadzanego cyklicznie co rok, badania pt. „Badanie świadomości i zachowań ekologicznych mieszkańców Polski” w zakresie uciążliwości zapachowej połowa Polaków postrzegala tzw. odór jako poważny problem w naszym kraju. Blisko jedna piąta badanych (18 %) jest przeciwnego zdania i uważa, że uciążliwość zapachowa powodowana przez m.in. użytkowanie instalacji związanej z chowem lub hodowlą zwierząt, funkcjonowanie oczyszczalni ścieków, składowiska odpadów itp. w ogóle

nie stanowią problemu. Jednocześnie do trzech największych potencjalnych uciążliwości w sąsiedztwie miejsca zamieszkania Polacy najczęściej zaliczają składowisko lub sortownię odpadów (58 %). Niespełna połowa respondentów wskazuje na oczyszczalnię ścieków (46 %), a dwie piąte na duże ферmy trzody chlewnej (42 %). Około jedna trzecia badanych mówi także o fabrykach/innych obiektach przemysłowych (36 %) lub o zagospodarowaniu gnojówki i gnojowicy na polach uprawnych (32 %). 61 % respondentów wśród konsekwencji związanych z problemem uciążliwości zapachowej wskazało ogólny dyskomfort. Na drugim miejscu pojawił się negatywny wpływ uciążliwości zapachowej na zdrowie ludzi (41 %). Pozostałe konsekwencje są wskazywane zdecydowanie rzadziej, jak np. spadek jakości i przydatności gruntów (17 %).

Mając na uwadze powyższe w następnych podrozdziałach przedstawiono informacje odnośnie do obiektów najczęściej wskazywanych jako uciążliwe zapachowo, w tym zidentyfikowano źródła uciążliwości zapachowej wynikające z prowadzonych w nich procesów oraz przedstawiono sposoby zapobiegania powstawaniu tym uciążliwościom.

V.1. Gospodarka odpadami

Do głównych typów obiektów gospodarki odpadami zalicza się – składowiska odpadów, sortownie odpadów, zakłady mechaniczno - biologicznego przetwarzania odpadów, kompostownie oraz zakłady termicznego przekształcania odpadów.

Należy zauważyć, że gospodarowanie odpadami powoduje uciążliwość zapachową praktycznie na każdym etapie tej działalności. Oddziaływanie poszczególnych rodzajów obiektów gospodarowania odpadami oraz ich wydzielonych części jest różne i dodatkowo zależne od wielu czynników, w tym m.in. od rozwiązań technologicznych i poprawności eksploatacji, a także od pory roku i wielkości emisji. Szczególnie istotne ze względu na uciążliwość zapachową są instalacje przetwarzające odpady ulegające biodegradacji (w całości lub w części – np. odpady komunalne).

SKŁADOWISKA ODPADÓW

Ze składowisk odpadów komunalnych emitowane są wszelkiego rodzaju gazy składowiskowe, pyły, bioaerozole i odory. Ilość emitowanych zanieczyszczeń oraz dynamika ich wytwarzania zależą m.in. od następujących czynników:

- skład morfologiczny i wilgotność odpadów,
- rodzaj i kształt składowiska,
- warunki atmosferyczne,
- przebieg procesu przetwarzania, składowania i przykrywania odpadów,
- sposób rekultywacji.

Emisja zanieczyszczeń do powietrza ze składowisk odpadów następuje w sposób niezorganizowany i niekontrolowany ze względu na zachodzące procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne.

Czynności i źródła uciążliwości zapachowej:

- biogaz - gaz składowiskowy
- bierne odgazowanie (pasywne) – studnie odgazowujące - odbywa się pod wpływem ciśnienia własnego gazu, który emitowany jest bezpośrednio do atmosfery;
- dowóz i przyjmowanie odpadów;
- odcieki;
- stałe gromadzenie odcieków;
- czynności technologiczne związane z umieszczaniem odpadów na składowisku i ich zagęszczaniem - emisja pyłów;
- poletka operacyjne ze świeżymi odpadami o odkrytej powierzchni;
- wierzchowina składowiska z nieprzykrytymi odpadami;
- skarpy z nieprzykrytymi odpadami;
- zagłębione nieuszczelnione części składowiska;
- rozpraszanie odpadów w trakcie rozładunku powodowane przez wiatr, ptaki i inne zwierzęta.

Sposoby zapobiegania:

- właściwa lokalizacja;
- właściwa budowa i ukształtowanie (w tym stosowanie materiałów, urządzeń i obiektów ograniczających oddziaływanie na środowisko);
- właściwa eksploatacja (w tym m. in. ograniczanie do technologicznego minimum części czynnej składowiska, rekultywacja pośrednia);
- właściwe zamknięcie i rekultywacja - stopniowa rekultywacja już wypełnionych składowisk;
- ujmowanie i gromadzenie oraz obróbka i wykorzystanie gazu składowiskowego - jeżeli zebrany gaz nie może być użyty do produkcji energii, powinien zostać spalony w pochodniach (pełne spalanie biogazu 21 - krotnie zmniejsza powodowany przez metan efekt cieplarniany, a także minimalizuje odory i negatywne efekty zdrowotne generowane przez kilkaset szkodliwych związków śladowych zawartych w biogazie);
- gromadzenie odcieków w szczelnych pojemnikach;
- okresowy wywóz odcieków do miejskiej oczyszczalni ścieków;
- przestrzeganie reżimów technologicznych - wykonanie uszczelnienia ze specjalnej folii po dokładnym wyprofilowaniu, zagęszczeniu i wygładzeniu podłoża;
- właściwe wymiary poletek operacyjnych (działki robocze) - powinny mieć minimalne wymiary, umożliwiające bezpieczny rozładunek i deponowanie odpadów, użytkowanie sprzętu i ruch pojazdów oraz przemieszczanie się ludzi;
- maskowanie zapachów;
- sadzenie drzew, roślinności średnio i wysokopiennej.

MECHANICZNO – BIOLOGICZNE PRZETWARZANIE ODPADÓW (MBP)

Mechaniczno-biologiczne przetwarzanie zmieszanych odpadów komunalnych obejmuje procesy mechanicznego przetwarzania odpadów i biologicznego przetwarzania odpadów, połączonych w jeden zintegrowany proces technologiczny przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych w celu ich przygotowania do procesów odzysku, w tym recyklingu, odzysku energii, termicznego przekształcania lub składowania.

Czynności i źródła uciążliwości zapachowej:

- transport i rozładunek odpadów;
- separacja;
- przetwarzanie biologiczne - kompostowanie tlenowe lub fermentacja beztlenowa;
- przyzmy;
- przerzucanie przyzm;
- ścieki;
- odcieki;
- napowietrzanie;
- biogaz.

Sposoby zapobiegania:

- odpowiednia lokalizacja - instalacje MBP mogą być lokalizowane na terenach przemysłowych w pobliżu składowisk odpadów w miejscach gdzie jest łatwy dostęp do środków transportu;
- spełnienie wymagania dokumentu referencyjnego BAT Waste Treatments Industries;
- przestrzeganie procedur eksploatacyjnych - zamykanie wrót, opuszczanie klap itp.
- hermetyzacja;
- stosowanie wentylacji w zamkniętych halach - ujmowanie gazów;
- utlenianie biologiczne (biofiltracja);
- biologiczne suszenie - zmniejszenie zawartości wilgoci;
- ujmowanie gazów procesowych i poddawanie spalaniu z odzyskaniem energii;
- stosowanie podciśnieniowego systemu napowietrzania;
- stosowanie preparatów biologicznych;
- zastosowanie wtrysku biogazu zamiast mieszadła mechanicznego w celu mieszania wsadu w procesie fermentacji (prowadzi do zminimalizowania powstawania piany oraz eliminacji owijania się składników włóknistych wokół mieszadeł);
- izolowanie i okrywanie przyzmy warstwami słomy, dojrzałym kompostem;
- maskowanie zapachu.

KOMPOSTOWNIE ODPADÓW

Kompostownie, jako obiekty przemysłowe, zajmują się przetwarzaniem odpadów i osadów pochodzących m.in. z gospodarstw rolnych i ogrodniczych, z przetwórstwa rolno-spożywczego, z przetwórstwa włókien naturalnych, z selektywnej zbiórki odpadów ulegających biodegradacji w miastach, z biologicznego oczyszczania ścieków, biogazowni oraz z pielęgnacji zieleni miejskiej. Przy wykorzystaniu technologii kompostowania, która polega na częściowej humifikacji (częściowy rozkład pierwotnych związków organicznych z wtórną syntezą) i mineralizacji biomasy, powstaje kompost o znaczącym działaniu nawozowym. Zastosowanie kompostowania umożliwia powrót materii organicznej do środowiska.

Czynności i źródła uciążliwości zapachowej:

- przeladowywanie odpadów;
- bunkier magazynowy;
- przemieszczanie wsadu;
- hala kompostowni;
- zbiorniki magazynowe płynnych odpadów organicznych;
- nawilżanie aktywnego biologicznego materiału;
- emisja powierzchniowa ze świeżo przerobionych przyzmy;
- przyzmy;
- przesiewanie gotowego kompostu;
- transport dojrzałego kompostu.

Sposoby zapobiegania:

- właściwa lokalizacja - mogą być lokalizowane na terenach przemysłowych w pobliżu składowisk odpadów, w miejscach gdzie jest łatwy dostęp do środków transportu;
- przestrzeganie procedur eksploatacyjnych - zamykanie wrót, opuszczanie klap itp.
- hermetyzacja;
- stosowanie wentylacji w zamkniętych halach - ujmowanie gazów;
- utlenianie biologiczne (biofiltracja);
- wylapywanie gazów procesowych i poddawanie spalaniu z odzyskaniem energii;
- stosowanie podciśnieniowego systemu napowietrzania;
- stosowanie preparatów biologicznych;
- izolowanie i okrywanie przyzmy warstwami słomy;
- maskowanie zapachu;
- sadzenie drzew, roślinności średnio i wysokopiennej.

TERMICZNE PRZEKSZTAŁCANIE ODPADÓW

Termiczne przekształcanie odpadów polega na ich utlenianiu lub poddaniu innym procesom termicznego przekształcania, w tym pirolizie, zgazowaniu i procesowi plazmowemu. Termiczne przekształcanie odpadów może być prowadzone wyłącznie w spalarniach odpadów lub współspalarniach odpadów.

Czynności i źródła uciążliwości zapachowej:

- sortowanie;
- rozdrabnianie;
- suszenie odpadów;
- magazynowanie odpadów w nieuszczelnionych zbiornikach, magazynach;
- transportowanie odpadów do pieca przenośnikami taśmowymi lub ślimakowymi.

Sposoby zapobiegania:

- przestrzeganie procedur eksploatacyjnych - zamykanie wrót, opuszczanie klap itp.;
- hermetyzacja;
- zadaszanie magazynów;
- stosowanie wentylacji w zamkniętych halach;
- stosowanie filtrów workowych, elektrofiltrów lub płuczek wodnych;
- stosowanie filtrów z węglem aktywnym;
- wykorzystanie procesu absorpcji zanieczyszczeń połączonego z reakcją chemiczną;
- stosowanie podciśnieniowego systemu napowietrzania.

V.2. Gospodarka wodno-ściekowa

Przyczynami uciążliwości zapachowej z obiektów gospodarki wodno-ściekowej są odoranty powstałe w procesie beztlenowego rozkładu substancji organicznych zawartych w wodzie i ściekach. Do substancji tych zalicza się amoniak, siarkowodór, merkaptany, sulfidy, aminy alifatyczne, aldehydy, ketony oraz kwasy tłuszczowe.

Skala uciążliwości zapachowej uzależniona jest od jakości ścieków – stężenia substancji odorowych w ściekach, tempa procesów biochemicznych, pory roku czy dnia i zastosowanych rozwiązań techniczno – technologicznych danego obiektu, w tym zatrzymania ścieków w komorach przepompowni czy zastosowania hermetyzacji. Określenie środków zapobiegawczych lub ograniczających uciążliwość zapachową uzależnione jest od miejsca emisji odorów oraz sposobu ich powstawania - zorganizowany czy też niezorganizowany.

Czynności i źródła emisji substancji zapachowoczynnych:

- zbiorniki bezodpływowe;
- tabor asenizacyjny;
- sieci kanalizacyjne – otwarte kolektory ściekowe, studzienki rozprężne, zbiorniki uśredniające;
- przepompownie ścieków;
- oczyszczalnie ścieków - stacje zlewne, wloty kolektora na oczyszczalnię, komory krat, sita, piaskowniki i odtłuszczacze, osadniki wstępne, złoża biologiczne, komory osadu czynnego, osadniki wtórne, punkty przepływu ścieków, instalacje do przeróbki osadów, grawitacyjne i mechaniczne zagęszczacze osadu, urządzenia do stabilizacji i higienizacji, urządzenia odwaniania, studzienki rozprężne, zbiorniki uśredniające;
- miejsca składowania, transportu i przeladunku osadów ściekowych oraz ubocznych produktów procesu oczyszczania ścieków tj. skratki, tłuszcze, piasek;
- higienizacja osadów.

Sposoby zapobiegania:

- prawidłowy etap projektowania;
- prawidłowa realizacja prac budowlanych i montażowych;
- właściwy dobór parametrów procesów technologicznych;
- wyznaczenie i ustanowienie stref ochronnych;
- stosowanie systemów napowietrzania ścieków długo pozostających w rurociągach tłoczonych;
- szersze stosowanie ciśnieniowych systemów transportu ścieków oraz stosowanie napowietrzania;
- systematyczne opróżnianie pojemników ze skratkami – odpowiednia eksploatacja urządzeń, zapobieganie osadzaniu się osadów w kanałach i zbiornikach, zamykanie pomieszczeń;
- systematyczne czyszczenie mechaniczne i płukanie rurociągów grawitacyjnych i tłoczonych;
- stosowanie preparatów biologicznych, stosowanie preparatów wspomagających właściwy przebieg procesu;

- hermetyzacja;
- spalanie;
- absorpcja;
- metody biologiczne – biofiltracja, wymywanie w płuczkach biologicznych i wymywanie w złożach zraszanych;
- maskowanie zapachu;
- sadzenie drzew, roślinności średnio i wysokopiennej;
- zamglawianie.

Głównym źródłem uciążliwości zapachowej są emisje powierzchniowe z placów składowania, transportu oraz przeładunku osadów. Wśród metod zapobiegania i ograniczania uciążliwości zapachowej z emitorów powierzchniowych wyróżnia się uniemożliwienie rozwoju lub działania bakterii beztlenowych, usuwanie wytworzonych związków odorotwórczych *in situ* oraz minimalizację wydzielanych substancji.

Uniemożliwienie rozwoju lub działania bakterii beztlenowych możliwe jest poprzez:

- utrzymywanie warunków tlenowych lub anoksydacyjnych (brak tlenu rozpuszczonego);
- dodawanie bakteriocydów (chlor (Cl), chloran (I)) oraz inhibitorów;
- zwiększenie intensywności wymiany gazów - stosowanie rozdrabniania i mieszania z materiałami strukturalnymi (trociny i kompost) oraz wprowadzenie sprężonego powietrza;
- utrzymywanie optymalnej wilgotności;
- wprowadzanie czystego tlenu i związków chemicznych w postaci roztworów – nadtlenu wodoru (H₂O₂) oraz azotanów.

Usuwanie związków zapachowoczynnych in situ możliwe jest przy zastosowaniu biochemicznego utleniania, strącania związkami chemicznymi (sole żelaza) lub poprzez zastosowanie środków utleniających (nadtlenu wodoru (H₂O₂), manganian (VII) potasu (KMnO₄)), które zmniejszą aktywność drobnoustrojów i utlenianie substancji odorowych.

Minimalizację wydzielania substancji odorowych można uzyskać poprzez:

- unikanie powstania powierzchni międzyfazowych i niepotrzebnego kontaktu z atmosferą;
- stosowanie zamkniętych rurociągów do transportu osadów ściekowych;
- stosowanie do magazynowania osadów ściekowych zamkniętych zbiorników;
- utrzymywanie odczynu osadów ściekowych w zakresie od 7,5 do 8 pH; do korekty odczynu kwaśnego należy zastosować mleko wapienne (Ca(OH)₂), a do odczynu zasadowego kwas ortofosforowy (H₃PO₄).

Kierunek i tempo przemian biochemicznych osadów ściekowych można modyfikować poprzez zastosowanie biopreparatów, mieszanin bakteryjno-enzymatycznych, które wspomagają przemiany substancji organicznych oraz związków nieorganicznych. Biopreparaty dzieli się na bakteryjne, bakteryjno-enzymatyczne oraz enzymatyczne. Ze względu na fakt, że powstające w oczyszczalniach ścieków osady zawierają znaczną ilość związków organicznych i mogą one różnić się składem zalecane jest stosowanie mikroorganizmów o zróżnicowanym składzie i właściwościach, biopreparaty EM (Efektywne Mikroorganizmy). Ograniczenie uciążliwości

zapachowej odbywa się poprzez przyspieszenie mineralizacji materiałów odpadowych oraz wykorzystanie substancji zapachowoczynnych w metabolizmie mikroorganizmów.

Dodatkowo należy zaznaczyć, że komunalne osady ściekowe zgodnie z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015 r. w sprawie *komunalnych osadów ściekowych* (Dz. U. z 2015 r. poz. 257) mogą być wykorzystywane w rolnictwie, przy rekultywacji terenów, w tym gruntów na cele rolne, przy uprawie roślin przeznaczonych do produkcji kompostu, czy też przy uprawie roślin nieprzeznaczonych do spożycia i produkcji pasz. Pokreślić należy, że techniką ograniczania uciążliwości zapachowej osadów ściekowych jest ich poddanie odzyskowi w kompostowniach lub w biogazowniach. Wskazane jest ograniczenie składowania osadów ściekowych i zwiększenie ilości komunalnych osadów ściekowych przetwarzanych przed wprowadzeniem do środowiska oraz osadów przekształconych metodami termicznymi, zwiększenie ilości komunalnych osadów ściekowych wykorzystywanych w biogazowniach w celach energetycznych.

V.3. Rolnictwo

Rolnictwo wywiera duży wpływ na kształtowanie środowiska przyrodniczego i przy nieprawidłowym prowadzeniu produkcji rolnej może powodować poważne obciążenie dla środowiska. Sektor ten jest jednym z głównych źródeł emisji wykazujących właściwości substancji złośliwych, takich jak: amoniak, merkaptany, czy siarkowodór. Związki te powstają głównie podczas procesów trawiennych zwierząt hodowlanych. Źródłami emisji substancji zapachowoczynnych są fermy zwierząt, składowanie odchodów w postaci stałej lub ciekłej i stosowanie ich jako nawozów. Produkcja rolna wiąże się zarówno z produkowaniem jak również ze stosowaniem dużej ilości nawozów naturalnych. Niewłaściwe ich przechowywanie i stosowanie może stanowić źródło zanieczyszczeń środowiska powodując skażenie powietrza i doprowadzić do zakwaszenia gleby i wód powierzchniowych. Szczególnie uciążliwe jest jednak oddziaływanie odoroczynne nawozów naturalnych.

V.3.I. OBIEKTY HODOWLANE

Źródłem powstawania odorantów, w tym siarkowodoru, amoniaku, tlenku azotu, a także aldehydów, amin, węglowodorów aromatycznych, kwasów organicznych oraz związków siarki w budynkach inwentarskich są zwierzęta, ich odchody, pasza oraz praca urządzeń i procesy technologiczne. Oddziaływanie obiektu uzależnione jest od jego wielkości, rodzaju zwierząt, sposobu odżywiania, systemu utrzymania (ściółkowy, bezściółkowy), częstotliwości usuwania odchodów, miejsca składowania odchodów, czyszczenia stanowisk, sposobu wentylacji budynków, parametrów meteorologicznych (temperatura, prędkość i kierunek wiatru, wilgotność), właściwości odchodów (temperatura, pH, uwodnienie oraz stosunek węgla do azotu).

Metody ograniczania emisji:

- 1) żywienie zwierząt - optymalizacja składu pasz:
 - obniżenie poziomu białka ogólnego w mieszankach;
 - stosowanie żywienia fazowego;
 - optymalizacja stosunku białka i aminokwasów do energii;
 - poprawa jakości białka (dobór komponentów mieszanki, białko idealne);
 - stosowanie dodatków czystych aminokwasów (uzupełnienie niedoborów);
 - preparowanie pasz (poprawa strawności i higieny pasz);
 - stosowanie dodatków paszowych (substancje antybakteryjne, enzymy paszowe – saponiny, probiotyki, kwasy organiczne – kwas benzoowy ($C_7H_6O_2$), wyciągi z roślin, włókna rozpuszczalne - wysłodki buraczane, otręby sojowe, preparaty huminowe).
- 2) techniczne:
 - optymalizacja mikroklimatu pomieszczeń inwentarskich;
 - poprawa jakości ściółki zastosowanej w budynku;
 - promieniowanie ultrafioletowe;
 - ozonowanie powietrza;
 - zastosowanie lamp kwarcowo-rtęciowych;

- jonizacja powietrza;
- stosowanie wentylacji mechanicznej z recyrkulacją, która umożliwia wewnętrzny (zamknięty) obieg powietrza i zmniejsza wyrzut zanieczyszczeń powietrza do środowiska zewnętrznego;
- stosowanie biofiltrów (wypełnienie: gleba, torf, kompost, kora, trociny – mieszanka: torf, kompost i dodatek haloizytu);
- zakładanie w rowach kanalizacyjnych systemu natryskowego i spryskiwanie ich kwasami;
- stosowanie ogrzewania podłogowego;
- stosowanie kurtyn wodnych przy wentylacji budynków inwentarskich;
- podsuszanie pomiotu na taśmociągach nawozowych przy pomocy wentylacji;
- metody zoohigieniczne - zabiegi mające utrzymać ściółkę w stanie względnie suchym;
- dodawanie do ściółki preparatów chemicznych, mineralnych lub mikrobiologicznych, które wiążą amoniak w trwałe połączenia chemiczne, osuszają oraz zmniejszają pH ściółki - do neutralizacji amoniaku używane są: formaldehyd, wapno palone, superfosfat, kwasy organiczne (octowy, propionowy), różnorodne preparaty fungistyczne, glinokrzemiany – kaolin, zeolit, bentonit, dolomit, pewne odmiany węgla brunatnego, preparaty torfowe, saponiny oraz preparaty zawierające liofilizowane niepatogenne mikroorganizmy, a także torf;
- organizowanie stref izolacyjnych i ochronnych, z uwzględnieniem zasady stosowania gatunków rodzimych w krajobrazie otwartym, zasad ich doboru zgodnie z charakterystyką gatunku (szybki wzrost, gęstość korony) oraz ze wskazaniem dostosowywania nasadzeń do potrzeb bytowych ptaków, z udziałem drzew :
 - wysokich: buk zwyczajny, grab zwyczajny, klon (zwyczajny), jesion wyniosły, wiąz (polny lub szypułkowy), lipa drobnolistna, dąb (szypułkowy, bezszypułkowy), sosna czarna, modrzew europejski;
 - średniowysokich:, olsza czarna, grab zwyczajny, wierzba iwa, jarzab pospolity;
 oraz krzewów: głóg, śnieguliczka biała, liguster pospolity, suchodrzew tatarski, dereń biały lub lilak.

V.3.II. Nawozy naturalne

W produkcji rolniczej jednym z największych źródeł uciążliwości zapachowej jest magazynowanie i zagospodarowanie nawozów naturalnych pod uprawy roślin. W ramach *Kodeksu dobrej praktyki rolniczej* określono praktyki, zasady i procedury m.in. działań w zakresie ochrony powietrza, mających na celu ograniczenie emisji substancji zapachowoczynnych z produkcji rolniczej, poprzez prawidłowe stosowanie nawozów i utrzymywanie budynków inwentarskich.

Kodeks ten m.in. wskazuje aby nie stosować nawozów:

- 1) na glebach zalanych wodą, przykrytych śniegiem lub zamrzniętych;
- 2) w okresie od 1 grudnia do ostatniego dnia lutego;
- 3) naturalnych w postaci płynnej i mineralnych azotanowych na gleby bez okrywy roślinnej, położonych na stokach o nachyleniu większym niż 10°;
- 4) naturalnych w formie płynnej (gnojowica, gnojówka), w całym okresie wegetacji roślin, przeznaczonych do bezpośredniego spożycia przez ludzi;
- 5) naturalnych w odległości do 20 m od wód powierzchniowych, stref ochrony wód i obszarów morskiego pasa nadbrzeżnego.

Wskazane natomiast zostało aby:

- 6) nawozy organiczne zostały wymieszane z glebą (przyorane) najlepiej w ciągu kilku godzin i nie później niż w okresie 1 doby od wywiezienia na pole;
- 7) stosować nawozy na nieobsianą glebę, najlepiej w okresie wczesnej wiosny;
- 8) nawozy były równomiernie rozmieszczone na całej powierzchni pola lub użytku zielonego;
- 9) przechowywać płynne i stałe odchody zwierząt i odpady w specjalnych, szczelnych zbiornikach lub na płytach usytuowanych w odpowiedniej odległości od zabudowań i granic zagrody wiejskiej, zgodnie z wymaganiami prawa budowlanego, a przede wszystkim od studni, stanowiącej źródło zaopatrzenia w wodę dla ludzi i zwierząt;
- 10) stosować zbiorniki na płynne odchody zwierzęce oraz bezodpływowe zbiorniki do gromadzenia nieczystości ciekłych, posiadających nieprzepuszczalne dno i ściany oraz szczelną pokrywę z otworem wejściowym i otworem wentylacyjnym.

Część z ww. zaleceń określa rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 16 kwietnia 2008 r. *w sprawie szczegółowego sposobu stosowania nawozów oraz prowadzenia szkoleń z zakresu ich stosowania* (Dz. U. z 2014 r. poz. 393) .

Ogólne zasady dotyczące właściwego przechowywania nawozów regulują przepisy ustawy *o nawozach i nawożeniu*. W świetle obowiązujących przepisów, tj. zgodnie z art. 25 ust. 1 ww. ustawy wszystkie gospodarstwa rolne mają obowiązek przechowywania gnojówki i gnojowicy wyłącznie w szczelnych zbiornikach o pojemności umożliwiającej gromadzenie co najmniej 4-miesięcznej produkcji tych nawozów. Zbiorniki te powinny być zbiornikami zamkniętymi, w rozumieniu przepisów wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 2 ustawy - *Prawo budowlane* dotyczących warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie. Jednocześnie, zgodnie z art. 25 ust. 2 ustawy *o nawozach i nawożeniu*, jedynie gospodarstwa wielkotowarowe, czyli podmioty prowadzące chów lub hodowlę drobiu powyżej 40 000 stanowisk lub chów lub hodowlę świń powyżej 2000 stanowisk dla świń o wadze ponad 30 kg lub 750 stanowisk dla macior, są zobowiązane do przechowywania nawozów naturalnych

w postaci stałej (obornika) na nieprzepuszczalnych płytach, zabezpieczonych w taki sposób, aby wycieki nie przedostawały się do gruntu.

Warunki techniczne zamkniętych zbiorników na płynne odchody zwierzęce regulują m.in. przepisy rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej w sprawie *warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie*. Stosuje się je przy projektowaniu, budowie, przebudowie i zmianie sposobu użytkowania budowli rolniczych lub ich części, a także związanych z nimi urządzeń budowlanych. Zgodnie z § 6 ww. rozporządzenia zamknięte zbiorniki na płynne odchody zwierzęce powinny mieć:

- 1) dno i ściany nieprzepuszczalne;
- 2) szczelne przykrycie, z wyjątkiem zbiorników na płynne odchody zwierzęce lub ich części znajdujące się pod budynkami inwentarskimi, stanowiących technologicznie wyposażenie budynku inwentarskiego;
- 3) wylot wentylacyjny i zamknięty otwór wejściowy.

Natomiast odległości zamkniętych zbiorników na płynne odchody zwierzęce, mierzone od pokryw i wylotów wentylacyjnych, powinny wynosić co najmniej:

- 1) 10 m od pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi na działkach sąsiednich, jednak nie mniej niż 15 m od otworów okiennych i drzwiowych w tych pomieszczeniach;
- 2) 15 m od magazynów środków spożywczych, a także od obiektów budowlanych służących przetwórstwu artykułów rolno-spożywczych;
- 3) 4 m od granicy działki sąsiedniej;
- 4) 5 m od budynków magazynowych pasz i ziarna;
- 5) 5 m od silosów na zboże i pasze;
- 6) 5 m od silosów na kiszonki.

Dodatkowo zaznaczyć należy, że § 12 ww. rozporządzenia wskazuje, że budowle rolnicze uciążliwe dla otoczenia, w szczególności z uwagi na zapylenie, zapachy lub wydzielanie się substancji toksycznych, powinny być odizolowane od przyległych terenów pasem zieleni złożonym z roślinności średnio i wysokopiennej.

W obowiązujących przepisach prawa, poza ustawą *o nawozach i nawożeniu*, nie ma natomiast zapisów, z których wynikają specjalne obowiązki dla gospodarstw innych niż wielkotowarowe w zakresie przechowywania nawozów stałych np. obornika. Gospodarstwa te mogą jedynie dobrowolnie stosować się do specjalnych zasad przechowywania stałych nawozów naturalnych określonych w Kodeksie Dobrej Praktyki Rolniczej, który m.in. podaje, iż nie należy przechowywać obornika w przyzmach polowych, gdyż prowadzi to do zanieczyszczenia wód gruntowych związkami azotu i fosforu oraz przenawożenia powierzchni pod przyzma.

Należy zaznaczyć, że stosowanie tych zasad ma kluczowe znaczenie dla ograniczenia uciążliwości zapachowej obiektów.

Budowle i urządzenia rolnicze służące do składowania i przechowywania odchodów zwierzęcych powinny być nieodłącznie związane z budynkami inwentarskimi. Rodzaj i wielkość (pojemność) tych budowli i urządzeń zależą od systemu utrzymania zwierząt oraz związanych z nimi następujących czynników: postaci odchodów (obornik, gnojówka, gnojowica), ilości produkowanych odchodów, ilości stosowanej ściółki oraz okresu przechowywania odchodów.

W świetle przepisów ustawy *o nawozach i nawożeniu* oraz rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie *szczegółowego sposobu stosowania nawozów oraz prowadzenia*

szkoleń z zakresu ich stosowania w zakresie właściwego stosowania nawozów należy przestrzegać następujących wymogów:

1. Zgodnie z ww. ustawą podmioty, które prowadzą chów lub hodowlę drobiu powyżej 40 000 stanowisk lub chów lub hodowlę świń powyżej 2 000 stanowisk dla świń o wadze ponad 30 kg lub 750 stanowisk dla macior mają obowiązek:
 - 1) posiadania planu nawożenia opracowanego zgodnie z zasadami dobrej praktyki rolniczej (art. 18 ust. 1 pkt 1 ww. ustawy); opinie dotyczące planu nawożenia wydają okręgowe stacje chemiczno-rolnicze (art. 18 ust. 3 ww. ustawy);
 - 2) zagospodarowania co najmniej 70% gnojówki i gnojowicy na użytkach rolnych, których są posiadaczem i na których prowadzą uprawę roślin, a pozostałe 30% mogą zbyć w sposób określony w art. 3 ust. 3 (art. 18 ust. 1 pkt 2 ww. ustawy);
 - 3) nabywania nawozu naturalnego, zbytego w sposób określony w art. 3 ust. 3, tj. do bezpośredniego rolniczego wykorzystania wyłącznie na podstawie umowy zawartej w formie pisemnej pod rygorem nieważności, opracowuje w terminie 30 dni od dnia zawarcia umowy plan nawożenia, jednak nie później niż do dnia rozpoczęcia stosowania nawozu naturalnego (art. 18 ust. 2 ww. ustawy).
2. Stosuje się wyłącznie nawozy i środki wspomagające uprawę roślin, które zostały dopuszczone do obrotu (art. 17 ust. 1 ww. ustawy).
3. Nawozy stosuje się w sposób, który nie zagraża zdrowiu ludzi lub zwierząt lub środowisku (art. 17 ust. 2 ww. ustawy).
4. Zastosowana w okresie roku dawka nawozu naturalnego nie może zawierać więcej niż 170 kg azotu (N) w czystym składniku na 1 ha użytków rolnych (art. 17 ust. 3 ww. ustawy).
5. Zakaz stosowania nawozów na glebach zalanych wodą, przykrytych śniegiem, zamrzniętych do głębokości 30 cm oraz podczas opadów deszczu (art. 20 ust. 1 pkt 1 ww. ustawy).
6. Zakaz stosowania nawozów w postaci płynnej na glebach bez okrywy roślinnej, położonych na stokach o nachyleniu większym niż 10% oraz podczas wegetacji roślin przeznaczonych do bezpośredniego spożycia przez ludzi (art. 20 ust. 1 pkt 2 ww. ustawy).
7. Nawozy naturalne i organiczne w postaci stałej lub płynnej, stosuje się w okresie od dnia 1 marca do dnia 30 listopada, z wyjątkiem nawozów stosowanych pod uprawy pod osłonami (szklarnie, inspekty, namioty foliowe) (§ 2 ust. 4 ww. rozporządzenia).
8. Nawozy naturalne przykrywa się lub miesza z glebą nie później niż następnego dnia po ich zastosowaniu, z wyłączeniem nawozów stosowanych w lasach oraz na użytkach zielonych (§ 3 ust. 3 ww. rozporządzenia).
9. W zakresie wymaganych odległości stosowania nawozów na gruntach rolnych:
 - 1) nawozy, z wyłączeniem gnojowicy, stosuje się na gruntach rolnych w odległości co najmniej 5 m od brzegu:
 - a) jezior i zbiorników wodnych o powierzchni do 50 ha;
 - b) cieków wodnych;
 - c) rowów, z wyłączeniem rowów o szerokości do 5 m liczonej na wysokości górnej krawędzi brzegu rowu;
 - d) kanałów w rozumieniu przepisów ustawy – Prawo wodne (§ 3 ust. 4 ww. rozporządzenia);
 - 2) nawozy stosuje się na gruntach rolnych w odległości co najmniej 20 m od:
 - a) brzegu jezior i zbiorników wodnych o powierzchni powyżej 50 ha;

- b) stref ochronnych ujęć wody;
 - c) obszarów morskiego pasa nadbrzeżnego (§ 3 ust. 4a ww. rozporządzenia);
- 3) gnojowicę stosuje się na gruntach rolnych w odległości co najmniej 10 m od brzegu:
- a) jezior i zbiorników wodnych o powierzchni do 50 ha;
 - b) cieków wodnych;
 - c) rowów, z wyłączeniem rowów o szerokości do 5 m liczonej na wysokości górnej krawędzi brzegu rowu;
 - d) kanałów w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (§ 3 ust. 4b ww. rozporządzenia).
10. Nawozy naturalne w postaci płynnej mogą być stosowane gdy poziom wody podziemnej jest poniżej 1,2 m oraz poza obszarami płytkiego występowania skał szczelinowych (§ 3 ust. 5 ww. rozporządzenia).

Ponadto zgodnie z art. 32 ustawy o nawozach i nawożeniu, nadzór nad przestrzeganiem przepisów dotyczących warunków stosowania i przechowywania nawozów sprawuje Inspekcja Ochrony Środowiska. Podkreślić należy, że uciążliwość odorowa związana z nawozami naturalnymi występuje przede wszystkim podczas opróżniania zbiorników, wywozu na pola i ich aplikacji. W celu ograniczenia uciążliwości zapachowych wskazane jest stosowanie metod separacji, zakwaszania czy też pirolizy. Konieczne zatem jest aby prace z tym związane wykonywać w miarę możliwości podczas bezwietrznej pogody, najlepiej w warunkach zamglenia lub dżdżu. Zalecaną metodą stosowania płynnych nawozów naturalnych jest iniekcja dogłębowa. Należy zatem powstrzymać się od wykonywania prac związanych z aplikacją nawozów w dni świąteczne i wolne od pracy, szczególnie w miejscowościach turystycznych.

Niezależnie do powyższego na obszarach zaliczonych na podstawie ustawy - Prawo wodne, jako wrażliwe na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych oraz obszary szczególnie narażone, z których odpływ azotu ze źródeł rolniczych należy ograniczyć tzw. OSN (obszary szczególnie narażone), ustanawiane na mocy dyrektywy Rady 91/676/EWG z dnia 12 grudnia 1991 r. w sprawie ochrony wód przed zanieczyszczeniami spowodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego (Dz. Urz. WE 375 z 31.12.1991, str. 1, z późn. zm. – Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 15, t. 2, str. 68), obowiązują bardziej restrykcyjne przepisy dotyczące stosowania i przechowywania nawozów (np. wymóg posiadania urządzeń do przechowywania nawozów naturalnych płynnych i stałych przez okres 6 miesięcy). Przepisy obowiązujące w ww. zakresie dla wyznaczonych OSN, regulowane są rozporządzeniami w sprawie wprowadzenia programu działań mającego na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych, wydawanymi przez właściwych terenowo dyrektorów regionalnych zarządów gospodarki wodnej, a publikowanymi w dziennikach urzędowych województw. W Polsce na okres 2012–2016 wyznaczono OSN obejmujące 4,46 % powierzchni kraju, co stanowi ok. 7,36% powierzchni użytków rolnych.

V.3.III. Biogazownie

Biogazownie to instalacje wytwarzające biogaz, przez co utylizowane są produkty uboczne oraz pozostałości z produkcji rolnej i zmniejszające obciążenia dla środowiska. Są to instalacje zaliczane do odnawialnych źródeł energii składające się z wyodrębnionego zespołu obiektów budowlanych i urządzeń stanowiących całość techniczno-użytkową służącą do wytwarzania biogazu rolniczego, energii elektrycznej lub ciepła z biogazu rolniczego. Połączony z nimi jest także magazyn biogazu rolniczego.

Do głównych zalet produkcji biogazu należą:

- redukcja odorów pochodzących z produkcji zwierzęcej, np. z wykorzystania gnojowicy,
- redukcja patogenów przez proces fermentacji;
- zagospodarowanie uciążliwych odchodów zwierzęcych;
- możliwość stosowania biomasy i roślin energetycznych o dużej wilgotności;
- możliwość wykorzystania traw z łąk, parków oraz chwastów;
- możliwość lokalnego wytwarzania energii.

Technologia pozyskania i wykorzystania biogazu w biogazowniach rolniczych jest bardzo złożona. W szczególności mamy do czynienia z:

- logistyką pozyskania i przygotowania gnojowicy i biomasy, w tym transport i magazynowanie;
- opracowaniem technologii fermentacji;
- doбором optymalnych parametrów procesu;
- oceną wydajności i kosztów pozyskania biogazu;
- analizą składu i właściwości biogazu;
- uwzględnieniem aspektów środowiskowych;
- zagospodarowaniem pozostałości pofermentacyjnych.

Na ilość i skład biogazu obok temperatury i czasu trwania procesu wpływ ma także skład chemiczny substratów. Najlepszym surowcem do produkcji biogazu są odchody zwierzęce: obornik i gnojowica. Dlatego też największe możliwości pozyskania i produkcji biogazu mają gospodarstwa specjalizujące się w produkcji zwierzęcej, w tym zwłaszcza fermy trzody chlewnej. Zalecanymi surowcami do produkcji biogazu są również: kukurydza, mieszanki zbożowe, słonecznik, topinambur, trawy, rośliny motylkowe, liście, korzenie buraków. Ze względu na fakt, że proces fermentacji metanowej jest porównywalny z procesem fermentacji zachodzącym w przewodzie pokarmowym zwierząt przeżuwających, wskazane jest aby rośliny przeznaczone do produkcji biogazu spełniały wymagania takie jak biomasa przeznaczona na paszę.

W biogazowniach mogą być przetwarzane takie substraty jak:

- obornik i gnojowica – pozostałości z produkcji zwierzęcej;
- pozostałości pasz;
- biomasa z upraw polowych i użytków zielonych;
- przeterminowane produkty z przemysłu spożywczego;
- odpady z mleczarni;

- odpady z cukrowni;
- odpady poubojowe.

Właściwie zaprojektowana, zrealizowana i eksploatowana biogazownia rolnicza nie stanowi zagrożenia dla środowiska. Odpowiednie zaprojektowanie i wykonanie takiej instalacji oraz prowadzenie procesu w sposób hermetyczny eliminuje emisję substancji odorowych do środowiska. Poprawna eksploatacja biogazowni nie powinna stwarzać żadnych uciążliwości poza terenem zakładu, na którym zlokalizowana jest biogazownia, a na otwartym terenie zakładu także nie odczuwa się przykrych zapachów. Jednakże nieprawidłowo prowadzony proces produkcji biogazu wiązać się może z uciążliwością odorową.

Źródła emisji substancji zapachowoczynnych:

- pojazdy dostarczające substrat;
- transport biomasy;
- zbiorniki i silosy, w których przechowywane są substraty;
- hala przyjęć i urządzeń do wstępnej obróbki mechanicznej;
- komory fermentacyjne;
- zbiorniki na masę pofermentacyjną;
- urządzenia do przetwarzania pofermentu – linia do odwadniania, suszenia i konfekcjonowania;
- zbiorniki na przefermentowaną biomase – zamknięte lub laguny;
- niewłaściwe odsiarczanie biogazu;
- stosowanie i zagospodarowanie pofermentu.

W celu ograniczenia wpływu biogazowni na stan środowiska ważna jest prawidłowa realizacja prac budowlanych i montażowych. Niewłaściwe wykonanie połączeń instalacji, a także wszelkiego rodzaju nieszczelności na etapie eksploatacji mogą być źródłem rozszczelnienia instalacji, a tym samym emisji substancji złoonych do środowiska.

Sposoby zapobiegania:

- odpowiednia lokalizacja – najlepiej w pobliżu miejsca powstania substratów, dotyczy to zwłaszcza surowców płynnych – blisko gorzelnii, mleczarni, fermy zwierząt;
- umiejscawianie na nieprzepuszczalnym wyprofilowanym podłożu z systemem kanalizacyjnym z możliwością zwracania odcieków;
- przeprowadzanie przeglądów technicznych – konieczność utrzymywania parametrów projektowych instalacji oraz przeprowadzanie okresowych przeglądów technicznych;
- konserwacja i higienizacja obiektów;
- właściwe zabezpieczenie miejsc przechowywania substratów;
- stosowanie zamkniętych lub przykrytych zbiorników;
- wyposażenie w szczelne króćce zbiorników do magazynowania substratów oraz cystern dowożących;
- hermetyzacja – środki transportu stosowane do przewozu substratów powinny być hermetyczne, a trasy przejazdów powinny omijać tereny o gęstej zabudowie;

- dostarczanie substratów za pomocą urządzeń wewnętrznych - rurociągami z ferm zwierząt lub zakładów przetwórczych;
- sadzenie drzew, roślinności średnio i wysokopiennej.

V.4. Przetwórstwo rolno-spożywcze

ZAKŁADY MIĘSNE I RYBNE

Polski rynek mięsny charakteryzuje się bardzo dużym rozdrobnieniem. W Polsce działa kilka tysięcy firm tej branży. Według weterynaryjnej sprawozdawczości statystycznej dostępnej na stronach Głównego Inspektoratu Weterynarii, Inspekcja Weterynarii nadzoruje 164 311 obiektów, w których produkowane są produkty pochodzenia zwierzęcego. Zauważyć należy jednak, że zakłady te nie mają określonej specjalizacji, te same zakłady często zajmują się zarówno ubojem, jak również rozbiorem mięsa i produkcją wędlin. Ze względu na duże spożycie mięsa w Polsce, zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego (około 70 kg na jedną osobę w ciągu roku) większość produkcji przeznaczona jest na rynek krajowy. Zakłady mięsne ze względu na swój charakter w zależności od wielkości i profilu produkcji, mogą powodować różne obciążenie dla środowiska. Jednym z negatywnych oddziaływań tych zakładów jest zwłaszcza uciążliwość zapachowa. W ciągu technologicznym w zakładach mięsnych można wyróżnić następujące źródła emisji substancji zapachowczych:

- przyjęcie żywca – hala przyjęć;
- ubój – przecinanie naczyń krwionośnych, wykrwawianie;
- odpady poubojowe;
- oparzanie – zdejmowanie okryw pierza, szczeciny itp.;
- gotowanie i pieczenie;
- wędzenie;
- odpady poprodukcyjne – składowanie kończyn, głów, pierza, szczeciny, krwi, wnętrzności;
- przeróbka odpadów na mączki – emisja substancji odorowych w fazie redukcji ciśnienia i suszenia z hali, destruktora i skraplacza;
- ścieki.

W zakładach zajmujących się przetwórstwem rybnym, tak jak w zakładach mięsnych, wyróżnia się następujące procesy i źródła odorotwórcze:

- gotowanie, parzenie i pieczenie;
- wędzenie;
- przeróbka odpadów na mączki – emisja substancji odorowych w fazie redukcji ciśnienia i suszenia z hali, destruktora i skraplacza;
- odpady poprodukcyjne.

W celu ograniczenia emisji substancji uciążliwych zapachowo z ww. zakładów zaleca się:

- stosowanie świeżych produktów;
- hermetyzację budynków;
- dokonywanie przeróbki świeżych odpadów poprodukcyjnych na mączki lub wykorzystywanie ich w fabrykach żelatyny, w procesie topienia łoju i tłuszczów odpadowych, fabrykach śrutu kostnego, przetwórnich szczeciny;
- dokonywanie kondensacji oparów podczas procesu przeróbki odpadów poprodukcyjnych;
- stosowanie związków nanosrebra;

- do gazów wędzarniczych stosować metody termiczne – kotły parowe oraz płuczki wodne;
- worki filtracyjne nasycać związkami nanosrebra.

PIEKARNIE I WYTWÓRNIE PIECZYWA CUKIERNICZEGO

Ze względu na fakt, że pieczywo stanowi podstawowy składnik pożywienia, zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego, przeciętne miesięczne spożycie pieczywa na jedną osobę wynosi ok. 3,94 kg. Na terenie kraju funkcjonuje ponad 10 tysięcy zakładów zajmujących się wytwarzaniem pieczywa.

W procesie produkcji pieczywa wyróżnia się dwa etapy produkcyjne: przygotowanie ciasta oraz jego wypiek. To właśnie podczas procesu wypieku następuje emisja substancji zapachowych. Na etapie tym zachodzi szereg procesów fizycznych i fizyczno-biochemicznych takich jak: ścinanie białka, sklejanie skrobi, rozkład enzymów i obumieranie mikroorganizmów, odparowanie wody oraz prażenie składników ciasta. Czynnikiem zwiększającym odczucie występowania uciążliwości zapachowej jest stosowanie do wyrobów aromatów np.: waniliowych, śmietankowych, czekoladowych czy kokosowych. Emisja substancji zapachowych do atmosfery w małych obiektach piekarskich odbywa się w sposób niezorganizowany, dlatego też zalecane jest ujmowanie gazów i wyposażanie zakładów w systemy wentylacyjne. Należy zauważyć, że zapachy emitowane z przemysłu piekarniczo - ciastkarskiego są uznawane za stosunkowo przyjemne, ale wyłącznie przy krótkiej i jednorazowej ekspozycji. W czasie długotrwałej ekspozycji i przy wysokich stężeniach nawet zapachy przyjemne mogą być uciążliwe dla otoczenia.

ALKOHOL – BROWARY I GORZELNIE

W procesie produkcji piwa występuje szereg procesów, które mogą powodować emisję substancji złoonych. Zalicza się do nich zwłaszcza proces warzenia brzezki (fermentacja brzezki przy udziale drożdży piwowarskich), schładzanie oparów, składowanie wysłodzin oraz osadów powstających podczas filtrowania piwa, a także powstanie i przelewanie ścieki.

Natomiast w procesie produkcji alkoholi zidentyfikowano następujące procesy odorotwórcze:

- przygotowanie zacieru – parowanie;
- fermentacja;
- destylacja;
- zagospodarowanie wywaru do przerobu na pasze;
- operacje pomocnicze – napełnianie zbiorników;
- ścieki.

W celu ograniczenia uciążliwości zapachowej wskazane jest:

- odpowiedni dobór surowca, to od niego m. in. zależna jest wielkość strumienia odorów oraz ich jakość hedoniczna;
- hermetyzacja zakładu;
- zastosowanie metod absorpcji, wymywania substancji odorowych wodą;

- przeprowadzanie procesu destylacji w nowoczesnych urządzeniach o dużym stopniu hermetyzacji - wielopółkowych kolumnach rektyfikacyjnych;
- przerób wywaru na pasze.

LITERATURA

1. A. Brudniak, M. Dębowski, M. Zieliński, A. Brudniak, K. Niedźwiedzka, Identyfikacja i analiza przyczyn uciążliwości odrowej obiektów gospodarki ściekowej (OGŚ) Miasta Olsztyn, Tom 4. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2014, .Str. 109-120.
2. A. Pilarska, K. Pilarski, J. Dach, P. Boniecki i K. Dobrzański, Nowoczesne metody oraz perspektywy zagospodarowania nawozów naturalnych, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu; Technika, Rolnicza, Ogrodnicza, Leśna 2/2014.
3. I. Sówka, Metody identyfikacji odorotwórczych gazów emitowanych z obiektów przemysłowych, Wrocław 2011.
4. Współczesna problematyka odorów, Pod redakcją I. Szyrkowskiej i J. Zwoździaka, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa 2010.
5. R. Lewicki, Wytyczne w zakresie kontroli i monitoringu gazu składowiskowego, Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na zamówienie Ministra Środowiska, Listopad 2010.
6. A. Kulig, J. Zwoździak, M. Szklarczyk, I. Sówka, Propozycja metodyki oceny zawartości substancji zapachowczynnych w powietrzu, Warszawa 2010.
7. Leszek Woźniak, Uciążliwość zapachowa a działalność podmiotów gospodarczych i organów administracji, Rzeszów 2008.
8. J. Chuto, M. Łaciński, A. Wieczorek, Opracowanie zasad i metod technicznych zapobiegania i ograniczania uciążliwości zapachowej powietrza Etap II Zasady zapobiegania i ograniczania uciążliwości zapachowej, Warszawa 2004.
9. M. Mihulka, J. Chuto, M. Łaciński, M. Pełakowska, D. Wrońska, Standardy zapachowej jakości powietrza Etap II, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa 2004.
10. S. Hławiczka, Uciążliwość zapachowa jako element oddziaływania na środowisko, Katowice 2003.
11. J. Warych, Kontrola zanieczyszczeń powietrza, Warszawa 2003 r.
12. A. Wieczorek, Wpływ emisji lotnych związków organicznych za zapach gazów odlotowych z kompostowni odpadów, Ochrona Środowiska 1(68) 1998.
13. Ministerstwo Środowiska Departament Gospodarki Odpadami, Wytyczne dotyczące wymagań dla procesów kompostowania, fermentacji i mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów (według stanu prawnego na dzień 15 grudnia 2008 r.), przygotowano na podstawie opracowania dr inż. R. Szpadta i dr hab. inż. A. Jędrzaka

sfinansowanego ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na zamówienie Ministra Środowiska.

14. J. Bukowska, G. Dobrzański, J. Ejdyś, Sposób ustanowienia zabezpieczenia roszczeń w związku z budową i eksploatacją składowisk odpadów oraz przy wydawaniu decyzji w zakresie gospodarowania odpadami wg stanu na dzień 1 stycznia 2006 r., Wykonano na zamówienie Ministra Środowiska, Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.
15. I. Sówka, Paweł Zwoździak, A. Zwoździak, J. Zwoździak, Problemy uciążliwości zapachowej wybranych obiektów gospodarki komunalnej, http://www.pzits.not.pl/docs/ksiazki/Ekotoks_2008/Sowka%20409-414.pdf.
16. J. L. Jugowar, Aktualne kierunki badań nad redukcją gazów i odorów z budynków inwentarskich, <http://www.agengpol.pl/>.
17. Procesy katalityczne i adsorpcyjne w ochronie środowiska, Zastosowanie sorpcji na węglach aktywnych w oczyszczaniu wody i ścieków, Zakład Inżynierii Środowiska Wydział Chemii UG, http://chem.arch.ug.edu.pl/zis/c_11.pdf.
18. S. Witman, A. Pawelec, A. G. Chmielewski, Technologie plazmowe w ochronie środowiska, <http://www.eko-dok.pl/2012/62.pdf>.
19. <http://www.portalhodowcy.pl/hodowca-drobie/42-numer-6-7-2008/58-mozliwosci-ograniczania-emisji-amoniaku-z-pomieszczen-inwentarskich>.
20. <http://www.zdrowa-ziemia.pl/likwidacja-odoru/referaty-naukowe/91-problemowy-odor>.
21. <http://www.minrol.gov.pl/Informacje-branzowe/Produkcja-roślinna/Informacja-w-sprawie-wymagan-dotyczących-przechowywania-nawozow-naturalnych>.