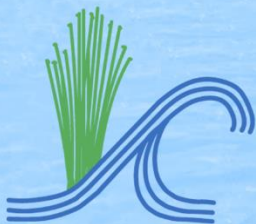


ROLNICTWO WIELKOPRZEMYSŁOWE A EUTROFIZACJA BAŁTYKU

Materiały do realizacji szkoleń dla szkół rolniczych

SZCZECIN 2018



Coalition Clean Baltic, CCB
Östra Ågatan 53, SE- 753 22 Uppsala, Sweden
Tel: +46 18 71 11 55/+46 18 71 11 70
fax: +46 18 71 11 75
E-mail: secretariat@ccb.se
gunnar.noren@ccb.se
Org. number: 802015-1281, www.ccb.se

Wydawca:



FEDERACJA
ZIELONYCH
GAJA

organizacja pożytku publicznego
istniejemy od 1993 roku

Federacja Zielonych „GAJA”

ul. 5 Lipca 45

70-374 Szczecin

tel./fax (091) 489 42 32

email: jakub@gajanet.pl

www.gajanet.pl



Publikacja wydana w ramach projektu **Industrial animal farms in the BSR – sustainable practices to reduce nutrient loads** finansowanego ze środków Unii Europejskiej

Informacje i poglądy zawarte w niniejszej publikacji są poglądami autorów i nie muszą one odzwierciedlać oficjalnego stanowiska Unii Europejskiej

Poradnik metodyczny przeznaczony dla nauczycieli i uczniów szkół rolniczych, opracowany, za zgodą autorów, w oparciu o publikację Skorupski J., Kowalewska-Łuczak I., Kulig H., Roggenbuck A. 2012. Wielkotowarowa produkcja zwierzęca w Polsce w kontekście ochrony środowiska przyrodniczego Morza Bałtyckiego. Federacja Zielonych „GAJA”. Szczecin. Publikacja niniejsza stanowi część zestawu edukacyjnego **ROLNICTWO WIELKOPRZEMYSŁOWE A EUTROFIZACJA BAŁTYKU**, obejmującego:

- poradnik metodyczny **Rolnictwo wielkoprzemysłowe a eutrofizacja Bałtyku. Materiały do realizacji szkoleń dla szkół rolniczych**,
- prezentację multimedialną **Rolnictwo wielkoprzemysłowe a eutrofizacja Bałtyku. Część 1 – Przyczyny i skutki eutrofizacji** oraz **Rolnictwo wielkoprzemysłowe a eutrofizacja Bałtyku. Część 2 – Wielkoprzemysłowe fermy zwierząt jako punktowe źródła zanieczyszczeń rolniczych**,
- materiały do dla uczniów **Rolnictwo wielkoprzemysłowe a eutrofizacja Bałtyku – zestaw materiałów dla uczniów**

Kopiowanie jest dozwolone pod warunkiem wskazania źródła

Więcej informacji na www.ccb-industrialanimalfarming.eu oraz www.ccb.se

SPIS TREŚCI

WSTĘP.....	4
WIELKOPRZEMYSŁOWA PRODUKCJA ZWIERZĘCA – CHARAKTERYSTYKA	5
MORZE BAŁTYCKIE JAKO SZCZEGÓLNIIE WRAŻLIWY OBSZAR MORSKI	13
CHARAKTERYSTYKA OBSZARU ZLEWISKA BAŁTYKU	18
ODDZIAŁYWANIE WIELKOPRZEMYSŁOWYCH FERM ZWIERZĄT NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE MORZA BAŁTYCKIEGO I JEGO ZLEWISKA	21
NADMIAR LUB BRAK MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA WYTWORZONYCH NAWOZÓW	21
ZANIECZYSZCZENIE WÓD ZWIĄZKAMI AZOTU I FOSFORU	29
EUTROFIZACJA	33
ZAGROŻENIE SANITARNE.....	38
EMISJA GAZÓW CIEPLARNIANYCH	39
ODCIEKI KISZONKOWE.....	42
PRZEKSZTAŁCANIE KRAJOBRAZU ROLNICZEGO	43
ODORY	46
WYSOKIE KOSZTY OCZYSZCZANIA WODY PITNEJ I ZWIĘKSZONE ZUŻYCIE WODY.....	47
PRZECIWDZIAŁANIE NEGATYWNYM SKUTKOM WIELKOPRZEMYSŁOWEJ PRODUKCJI ZWIERZĘCEJ	50
DOKUMENT REFERENCYJNY O NAJLEPSZYCH DOSTĘPNYCH TECHNIKACH DLA INTENSYWNEGO CHOWU DROBIU I ŚWIŃ (DYREKTYWA IPPC/DYREKTYWA IED)	50
ROLNICTWO ZRÓWNOWAŻONE.....	53
PRZECIWDZIAŁANIE ZANIECZYSZCZENIOM WÓD I GLEB.....	56
PRZECIWDZIAŁANIE ZANIECZYSZCZENIOM ATMOSFERY	57
PRZECIWDZIAŁANIE ZANIECZYSZCZENIOM ZAPACHOWYM.....	59
PRZECIWDZIAŁANIE PROBLEMOM LEGISLACYJNO-PRAWNYM.....	59
WIELKOTOWAROWA PRODUKCJA ZWIERZĘCA A SPOŁĘCZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ BIZNESU	60

Dynamiczny rozwój nowoczesnego rolnictwa, intensyfikacja produkcji zwierzęcej i dążenie do maksymalizacji zbiorów przy ograniczonym i zdefiniowanym dostępnym areale uprawnym rozbudza nadzieje ekonomiczne, ale rodzi również poważne zagrożenia dla środowiska przyrodniczego Morza Bałtyckiego. Jednym z największych problemów ochrony środowiska całego obszaru zlewiska Bałtyku jest właśnie intensywna i niezrównoważona produkcja zwierzęca, a zwłaszcza jej wpływ na eutrofizację samego morza, jak również śródlądowych cieków i zbiorników wodnych.

O istotności tego problemu świadczyć może coraz szersze zainteresowanie nim podmiotów odpowiedzialnych za szeroko pojętą problematykę rolno-środowiskową, do których niniejsza publikacja jest przede wszystkim kierowana, czyli właścicieli wielkoprzemysłowych ferm zwierząt, decydentów na szczeblu samorządowym, centralnym i międzynarodowym (w tym wspólnotowym), samorządu rolniczego, rolniczych stowarzyszeń branżowych, ośrodków doradztwa rolniczego, rolniczych instytutów badawczych, organizacji pozarządowych, uczelni i szkół rolniczych, a także społeczności lokalnych sąsiedztwa ferm wielkotowarowych. Doniosłości wpływu intensywnej produkcji zwierzęcej na środowisko przyrodnicze Bałtyku dowodzi również odwołanie do niniejszego zagadnienia w kluczowych aktach prawnych oraz dokumentach strategicznych i referencyjnych traktujących o ochronie środowiska Morza Bałtyckiego, takich jak *Strategia Unii Europejskiej dla Regionu Morza Bałtyckiego*, *Konwencja o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego (Konwencja Helsińska)*, *Bałtycki Plan Działań HELCOM*, czy *Agenda 21 dla obszaru Morza Bałtyckiego*. Wymienione dokumenty określają zobowiązania międzynarodowe Polski również w obszarze ochrony środowiska Bałtyku w kontekście działalności rolniczej i obligują do podjęcia konkretnych działań w tym zakresie.

W świetle wspomnianych dokumentów jedynym rozwiązaniem wydaje się rolnictwo zrównoważone, godzące konieczność zaspokojenia potrzeb obecnego pokolenia z koniecznością zaspokojenia potrzeb przyszłych pokoleń. Idea ta, wypływając z niezwykle pragmatycznych pobudek określonych przez znacznie szersze pojęcie rozwoju zrównoważonego (trwałego), zabezpiecza zarówno interes środowiska przyrodniczego, jak i społeczeństwa. Wiele przykładów z różnych stron świata wskazuje na realną możliwość realizacji tego dążenia do przeciwdziałania zaburzaniu, a w przyszłości odbudowy homeostazy przyrodniczej i rekuncylacji działalności rolniczej z potrzebami środowiska naturalnego. Rolnictwo zrównoważone nie jest też hamulcem progresywnej uprawy roślin i chowu zwierząt, a jedynie bodźcem wyznaczającym określony kierunek i ramy ich rozwoju.

W powszechnej opinii dominuje przekonanie, poparte niestety niechlubną praktyką, o tym, iż wielkoprzemysłowa produkcja zwierzęca nie może być przyjazna dla środowiska. Jaka jest jednak w Polsce skala tego sektora działalności rolniczej? Czy rolnictwo wielkoprzemysłowe rzeczywiście nie może być zrównoważone? Czy istnieją sposoby przeciwdziałania negatywnym skutkom tuczu przemysłowego, pozwalające uczynić go nie tyle przyjaznym dla środowiska, co neutralnym wobec niego? Zamierzeniem autorów niniejszej publikacji jest odpowiedź na te właśnie pytania.

WIELKOPRZEMYSŁOWA PRODUKCJA ZWIERZĘCA – CHARAKTERYSTYKA

Pojęcie wielkoprzemysłowej produkcji zwierzęcej wywieść należy z definicji chowu (tuczu, opasu) przemysłowego (tożsamego z chowem intensywnym), obejmującego wychów, utrzymywanie i opasanie zwierząt w wyspecjalizowanych fermach (bydlęcych, świńskich, kurzych, etc.), które organizacyjnie, produkcyjnie, a często również prawnie, bliższe są zakładom produkcyjnym (przedsiębiorstwom), niż gospodarstwom rolnym.



Przemysłowy chów trzody chlewnej (fot. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service)

Przedmiotem prowadzonej tak produkcji zwierzęcej mogą być same zwierzęta (żywiec rzeźny), bądź określone produkty pozyskiwane od zwierząt (np. mleko, jaja, skóry, futra). Należy w tym miejscu zauważyć, że pojęcie gospodarstwa rolnego zawsze związane jest z produkcją roślinną, prowadzoną na posiadanej ziemi. Główny Urząd Statystyczny, jako gospodarstwo rolne, rozumie „grunty rolne wraz z gruntami leśnymi, budynkami lub ich częściami, urządzeniami i inwentarzem, jeżeli stanowią lub mogą stanowić zorganizowaną całość gospodarczą oraz prawami i obowiązkami związanymi z prowadzeniem gospodarstwa rolnego”. Podobną definicję podaje Ziętara (1998), według którego gospodarstwem rolnym jest „jednostka techniczno-produkcyjna wyodrębniona pod względem organizacyjnym, stanowiąca zespół trzech czynników produkcji: ziemi, pracy i kapitału,

nastawiona na wytwarzanie produktów rolniczych”. W obu definicjach kluczowym atrybutem gospodarstwa rolnego jest posiadanie i użytkowanie ziemi. Ferma wielkoprzemysłowa może natomiast funkcjonować w ramach gospodarstwa lub poza nim i wcale nie posiadać ziemi.

Fermę do przemysłowego (wielkoprzemysłowego, wielkotowarowego) chowu i/lub hodowli zwierząt zdefiniować można w odniesieniu do produkcyjnych i prawnych aspektów działalności rolniczej prowadzonej przez tego typu podmioty.



Intensywny chów drobiu (fot. Wikipedia)

Najistotniejszymi atrybutami fermy wielkoprzemysłowej jest jej wyspecjalizowanie w wielkotowarowej produkcji zwierzęcej, prowadzonej profesjonalnymi technologiami przemysłowymi. Technologie te odznaczają się dużą koncentracją obsady, stosowaniem monodiety pełnowartościowej (masowe wykorzystanie pasz treściwych i koncentratów paszowych), nastawieniem na maksymalną wydajność, intensyfikacją i wysoką specjalizacją (niskim zróżnicowaniem) produkcji, zaawansowaną mechanizacją i automatyzacją procesów produkcyjnych (zadawanie pasz, udój, usuwanie odchodów, transport, etc.), dążeniem do skracania czasu cyklu produkcyjnego, utrzymywaniem stałego poziomu i rytmu produkcji, jej cykliczność oraz modułowy (sektorowy) charakter, a także obniżonymi warunkami bytowania zwierząt oraz wzrostem energochłonności.

Reasumując, wielkotowarowe (przemysłowe, wielkoprzemysłowe) ферmy zwierząt można, pod względem produkcyjnym, zdefiniować jako podmioty (niekoniecznie gospodarstwa rolne *sensu stricto*) prowadzące zorganizowaną, stałą, zawodową i zarobkową działalność wytwórczą, polegającą na intensywnej i uprzemysłowionej produkcji zwierzęcej na dużą skalę i funkcjonującymi często w postaci koncernów (agrokoncernów).



Typowa wielkotowarowa ferma zwierząt (fot. Federacja Zielonych „GAJA”)

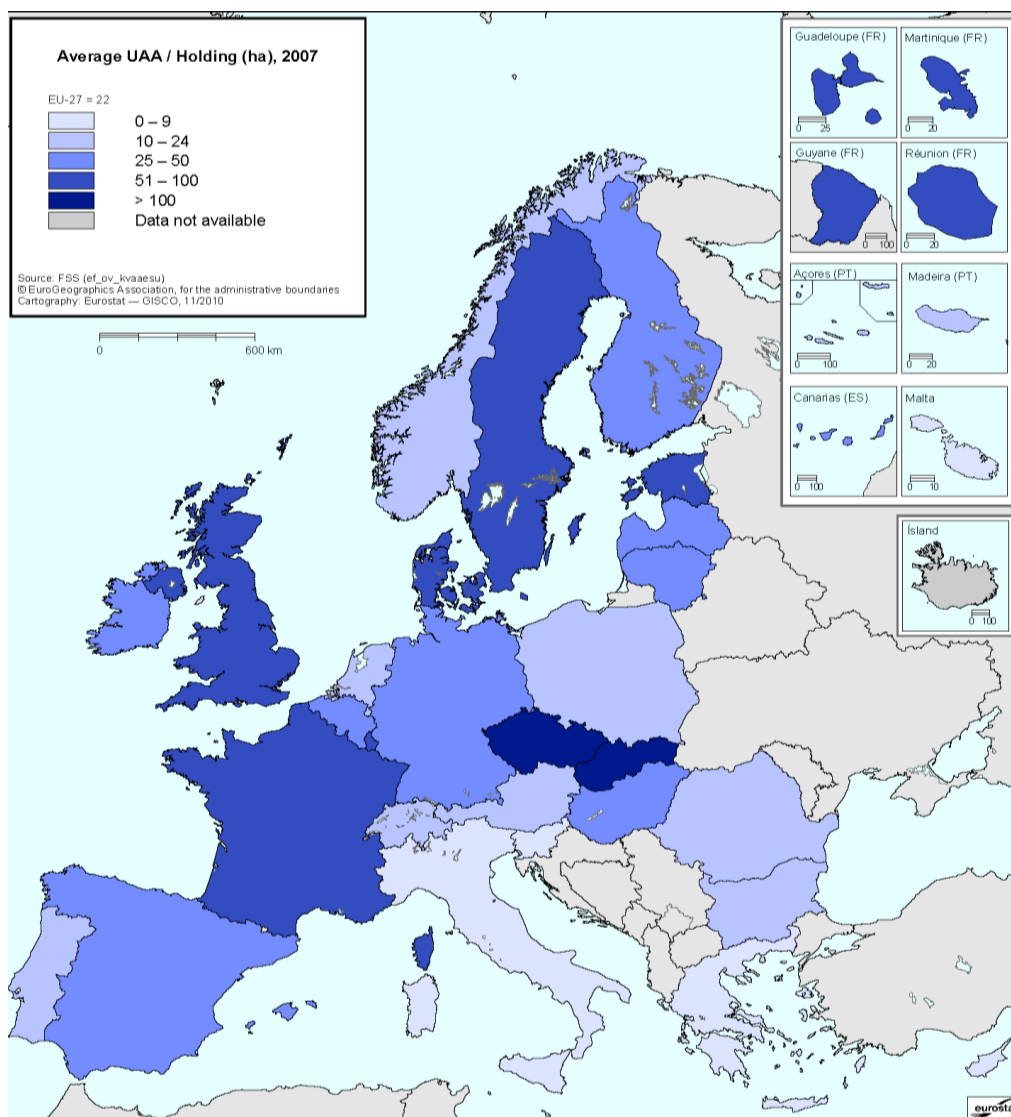
Jurystyczna definicja wielkoprzemysłowych ferm zwierząt odnosi się wyłącznie do aspektów środowiskowych działalności produkcyjnej tych podmiotów. Podstawową definicję podaje ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150) i jej akt wykonawczy – Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów instalacji mogących powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości (Dz. U. z 2002 r. Nr 122, poz. 1055), stanowiące transpozycję do polskiego prawa zapisów Dyrektywy Rady 96/61/WE z dnia 24 września 1996 r. dotyczącej zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli (Dyrektywa IPPC, obecnie IED). W myśl cytowanych aktów prawnych fermy wielkoprzemysłowe (fermy IPPC) definiowane są jako instalacje wymagające uzyskania pozwolenia zintegrowanego, czyli prowadzące chów lub hodowlę drobiu powyżej 40.000 stanowisk, bądź chów lub hodowlę świń powyżej 2.000 stanowisk dla świń (tuczników) o wadze ponad 30 kg lub 750 stanowisk dla macior.

W 2010 r. Komisja Helsińska (HELCOM) uznała fermy wielkoprzemysłowe za punktowe źródła zanieczyszczeń rolniczych (ang. Baltic Agricultural Hot Spots), przy czym, poza instalacjami wskazanymi w Dyrektywie IPPC, za fermy przemysłowe uznane zostały również fermy bydła o obsadzie przekraczającej 400 AU (ang. Animal Units), nie spełniające wymagań określonych w Części 2 Załącznika III do Konwencji Helsińskiej. Na forum Grupy ds. zanieczyszczeń pochodzenia lądowego (HELCOM LAND) od kilku lat wskazuje się również na konieczność objęcia definicją ferm przemysłowych instalacji do intensywnego chowu owiec, kóz, koni i zwierząt futerkowych, o wielkości obsady odpowiadającej fermom IED (IPPC).

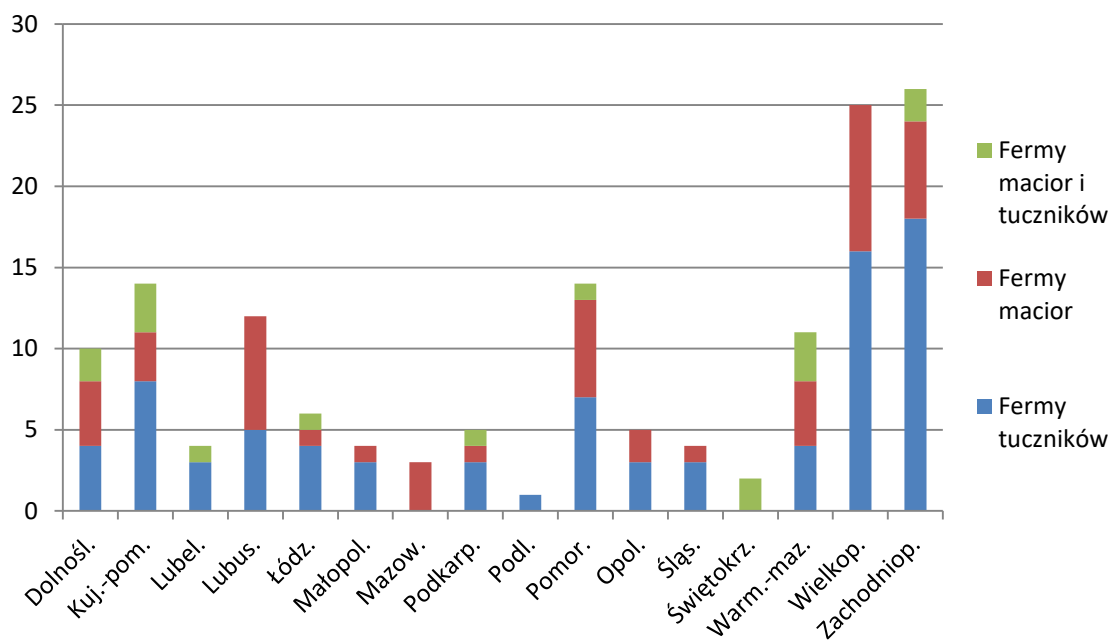
Polska zajmuje 2-gie miejsce pod względem ilości gospodarstw rolnych wśród krajów Unii Europejskiej (EuroStat). Spośród ogólnej liczby 2.278.000 gospodarstw rolnych w Polsce (GUS), 1% prowadzi wyłącznie produkcję zwierzęcą, natomiast 45% gospodarstw

proceedzi produkcję zwierzęcą i roślinną. Liczba gospodarstw utrzymujących bydło wynosi 0,73 mln, utrzymujących trzodę chlewną – 0,66 mln (w tym blisko 11 tys. o obsadzie ponad 200 zwierząt), utrzymujące konie – 0,15 mln, utrzymujących owce i utrzymujących kozy – 0,07 mln, zaś utrzymujących drób kurzy – 1,26 mln (w tym ponad 2,5 tys. o obsadzie większej niż 10.000 zwierząt).

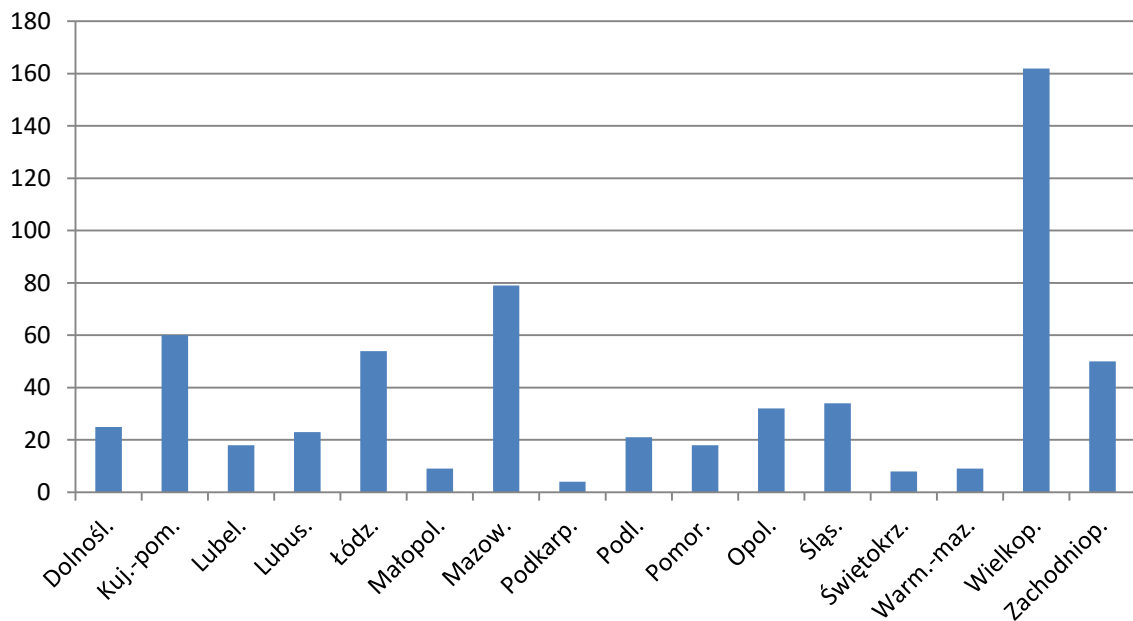
Cechą charakterystyczną polskiego rolnictwa jest duże zróżnicowanie wielkości gospodarstw rolnych, przy czym aż 95% ogółu gospodarstw stanowią gospodarstwa małe i średnie (od 1 do 20 ha użytków rolnych), zaś gospodarstwa rolne o areale gruntów rolnych równym lub większym niż 50 ha stanowią zaledwie 1,1% (GUS).



Areał gruntów wykorzystywanych rolniczo (UAA, ang. Utilised Agricultural Area; w ha) przypadających na gospodarstwo rolne wg krajów Unii Europejskiej (EuroStat)



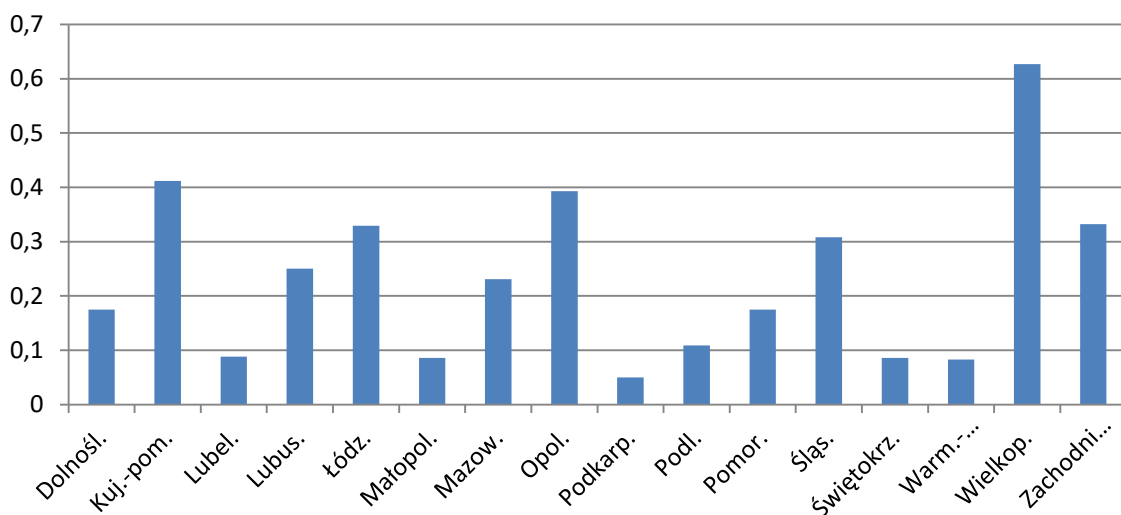
Liczba wielkoprzemysłowych ferm trzody chlewnej w poszczególnych województwach



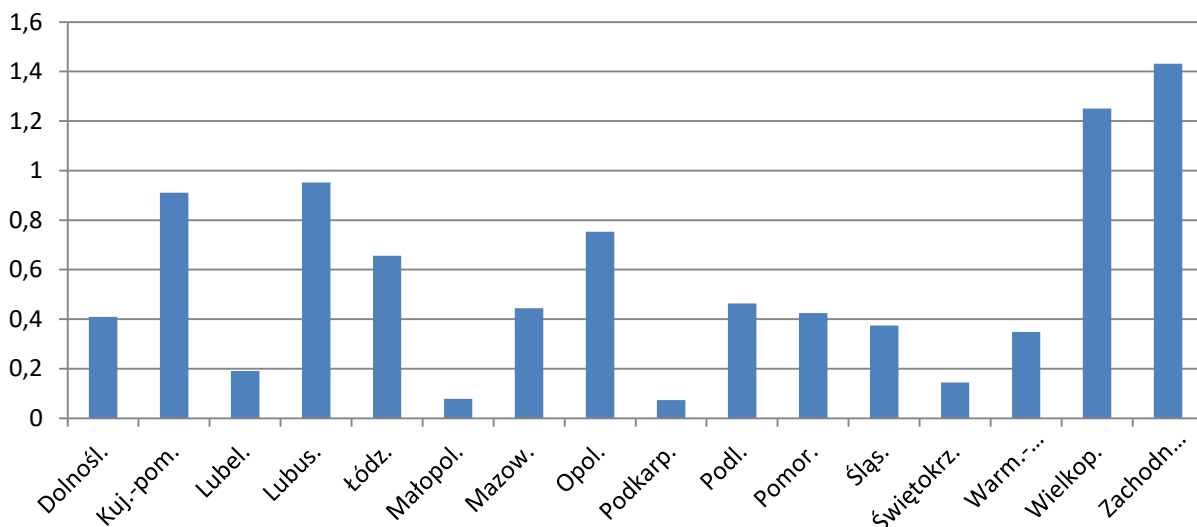
Liczba wielkoprzemysłowych ferm drobiu w poszczególnych województwach

Analiza liczby ferm w przeliczeniu na 10.000 ha użytków rolnych (GUS) w poszczególnych województwach, jak również w przeliczeniu na 10.000 mieszkańców obszarów

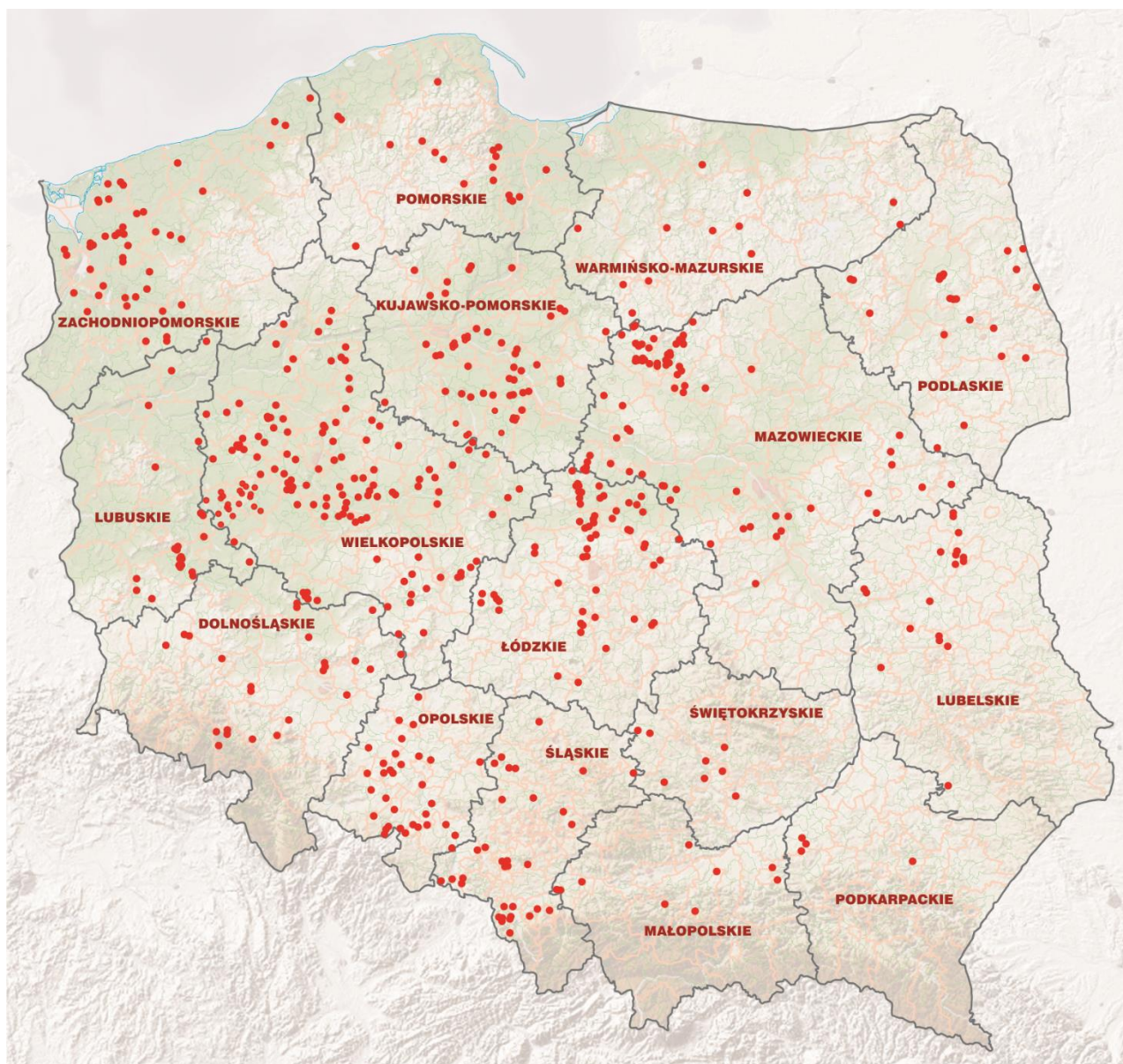
wiejskich (US) poszczególnych województw, pozwala na wyciągnięcie ciekawych wniosków. Po pierwsze, biorąc pod uwagę areał użytków rolnych, szczególnie dużym wskaźnikiem liczby ferm wielkoprzemysłowych cechuje się województwo wielkopolskie (0,63 ferm/10.000 ha UR), kujawsko-pomorskie (0,41 ferm/10.000 ha UR) i opolskie (0,39 ferm/10.000 ha UR). Natomiast zestawiając liczbę ferm wielkoprzemysłowych z liczbą mieszkańców obszarów wiejskich, bardzo wysoki wskaźnik charakteryzuje województwo zachodniopomorskie (1,43 ferm/10.000 mieszkańców obszarów wiejskich), wielkopolskie (1,25 ferm/10.000 mieszkańców obszarów wiejskich), lubuskie (0,95 ferm/10.000 mieszkańców obszarów wiejskich) oraz kujawsko-pomorskie (0,91 ferm/10.000 mieszkańców obszarów wiejskich).



Liczba ferm IED w przeliczeniu na 10 tys. ha użytków rolnych, wg województw



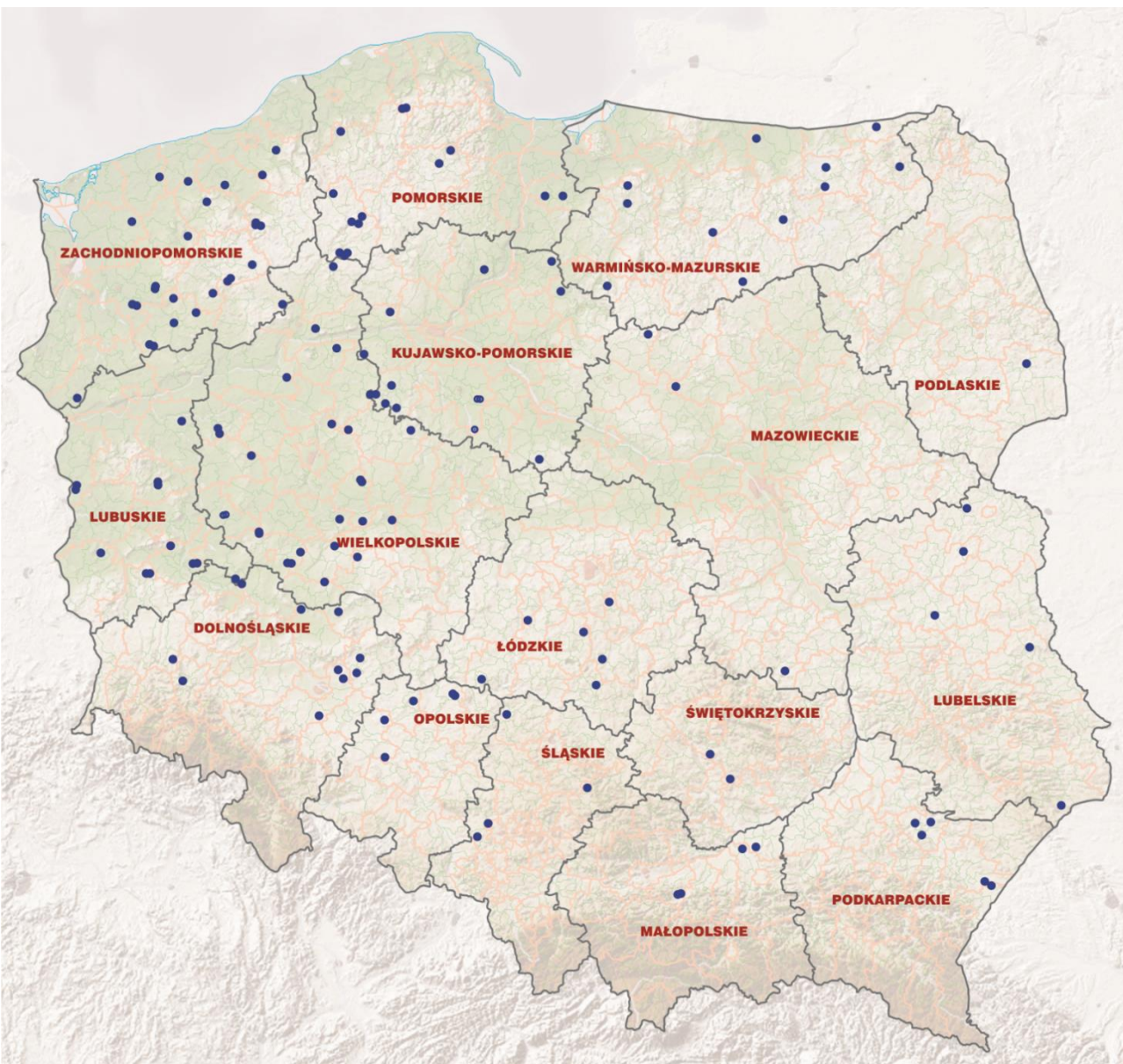
Liczba ferm IDE w przeliczeniu na 10 tys. ha użytków rolnych, wg województw



Lokalizacja wielkoprzemysłowych ferm drobiu w Polsce (opracowanie FZ „GAJA”)

Powyższe dane pozwalają ocenić rzeczywisty udział rolnictwa wielkoprzemysłowego w krajobrazie rolniczym różnych rejonów Polski, a także możliwą skalę jego oddziaływania na ludność wiejską zamieszkującą poszczególne województwa. Analiza jedynie liczby ferm wskazuje 5 województw (wymienione wcześniej województwo wielkopolskie, mazowieckie, zachodniopomorskie, kujawsko-pomorskie i łódzkie), jako obszary o największej koncentracji ferm wielkotowarowych. Tymczasem uwzględnivszy również areal użytków rolnych i liczbę mieszkańców obszarów wiejskich poszczególnych województw,

spośród wymienionych jedynie województwo wielkopolskie, zachodniopomorskie i kujawsko-pomorskie pozostają obszarami o szczególnie wysokim stopniu udziału wielkoprzemysłowej produkcji zwierzęcej w krajobrazie społeczno-gospodarczym. Zaraz za nimi plasuje się województwo lubelskie i opolskie.

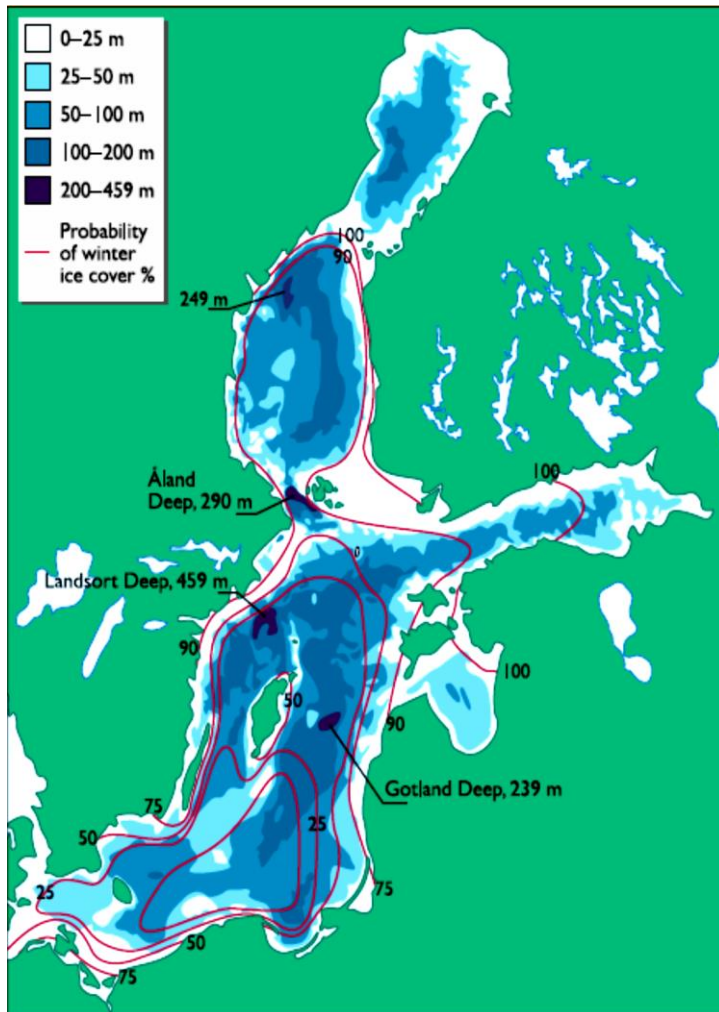


Lokalizacja wielkoprzemysłowych ferm trzody chlewnej w Polsce (opracowanie FZ „GAJA”)

MORZE BAŁTYCKIE JAKO SZCZEGÓLNIIE WRAŻLIWY OBSZAR MORSKI

Morze Bałtyckie jest śródlądowym (wewnątrzkontynentalnym), niemal całkowicie otoczonym lądem (półzamkniętym), płytkim (średnia głębokość wynosi 52,3 m, a maksymalna, w Głębi Landsort – 459 m), praktycznie pozbawionym pływów (do ok. 24 cm w Kopenhadze) morzem szelfowym usytuowanym w północnej Europie. Powierzchnia Bałtyku wynosi 415.266 km², zaś objętość 21.721 km³.

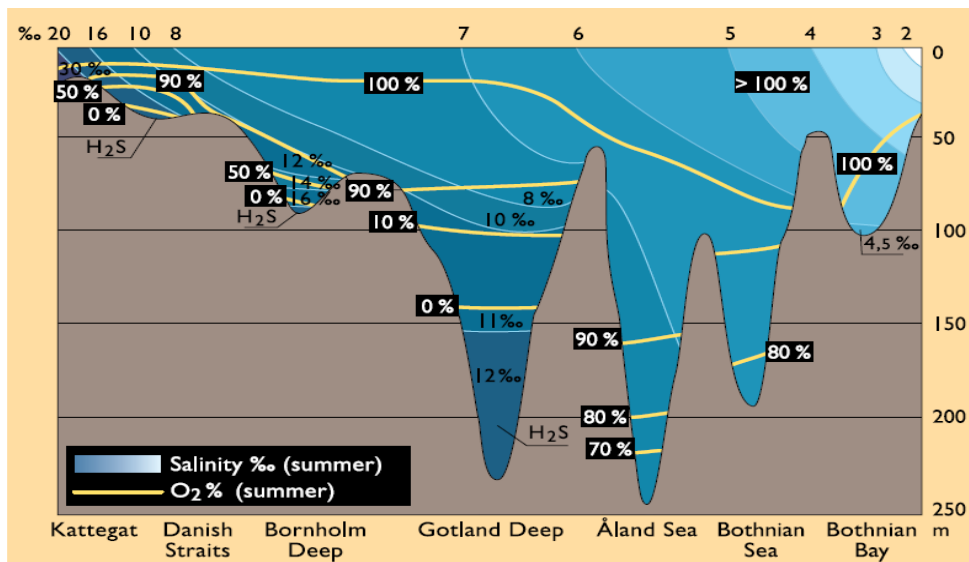
Bałtyk jest morzem młodym – jego wiek szacuje na ok. 12-13 tys. lat. Morze, w znanym obecnie kształcie, zaczęło kształtować się zaledwie ok. 3.000 lat temu.



Wyraźne duże rozciągnięcie południkowe Morza Bałtyckiego, sięgające 1500 km, decyduje o stosunkowo dużym zróżnicowaniu warunków klimatycznych pomiędzy jego południową i północną częścią (długie zimy z częstszymi opadami śniegu i zlodzeniem na północy oraz krótkie zimy i rzadsze opady śniegu i zlodzenie na południu).

W skład morza wchodzi Zatoka Botnicka (dzielona na Botnik Północny, Morze Botnickie i Morze Archipelagu), Zatoka Fińska, Zatoka Ryska i usytuowany centralnie Bałtyk Właściwy. Bałtyk łączy z Morzem Północnym wąskie i płytke Cieśniny Duńskie (Sund, Mały i Wielki Bełt) oraz Kattegat i Skagerrak (Morze Bełtów).

Mapa batymetryczna Morza Bałtyckiego z zaznaczonym prawdopodobieństwem zlodzenia poszczególnych jego basenów (fot. P. Kuokka)



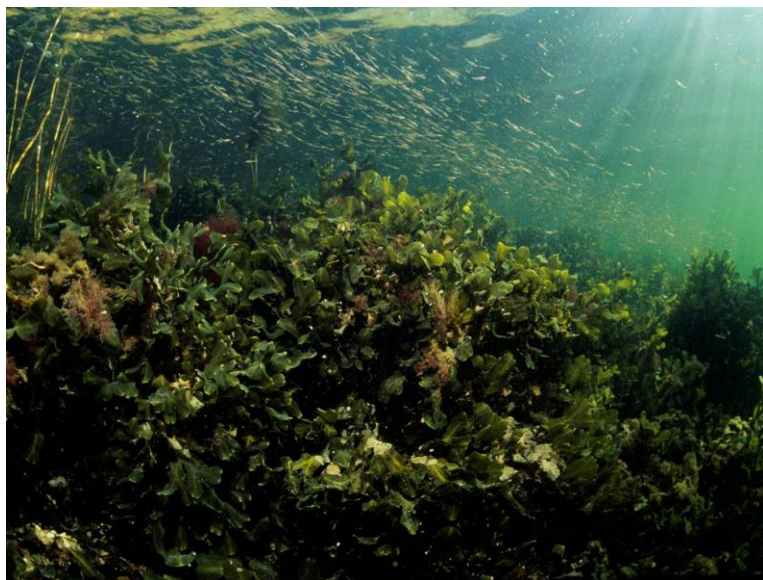
Horizontalny profil hipsometryczny Bałtyku z uwzględnieniem pionowej stratyfikacji zasolenia i natlenienia (fot. P. Kuokka)

Prawie zamknięty charakter morza sprawia, iż całkowita wymiana wód między Bałtykiem a Morzem Północnym (wszechoceanem) trwa ok. 25-30 lat. Z drugiej strony, do morza wpływa ok. 250 rzek, wnoszących rocznie ok. 497 km³ (najwięcej wody wlewają: Newa, Wisła, Niemen, Dźwina, Odra, Gota, Kemi), przy średnim wieloletnim przepływie wody wynoszącym 15.190 m³/s (dodatkowo uwzględnić należy zasilanie z wód opadowych). W konsekwencji wolnej wymiany wód oraz dużej ilości wód wnoszonych przez rzeki zasilające (poziom wody w Morzu Bałtyckim jest od 10 do 36 cm wyższy od poziomu w Morzu Północnym), Bałtyk jest największym na świecie zbiornikiem wody słonawej (mezohalinowym), charakteryzującym się niskim średnim zasolenie, sięgającym ok. 7‰ (średnie zasolenie wód oceanicznych wynosi 35‰) (zasolenie zmniejsza się w kierunku płn.-wsch. i wzrasta wraz z głębokością).

Dodatkową konsekwencją sphywania z lądu lżejszej wody słodkiej i przenikaniem cięższej, słonej wody oceanicznej w warstwie przydennej jest pionowa stratyfikacja zasolenia, utrudniająca pionowe mieszanie wód, ich wentylację i natlenianie. W Bałtyku bardzo wyraźna jest tzw. warstwa redukcji tlenu (oksyklina), poniżej której wydatnie spada natlenienie wód (od głębokości ok. 140 m wody mogą być zupełnie pozbawione tlenu), natomiast pojawia się siarkowodór, będący produktem mikrobiologicznych i chemicznych procesów zachodzących w warunkach beztlenowych.

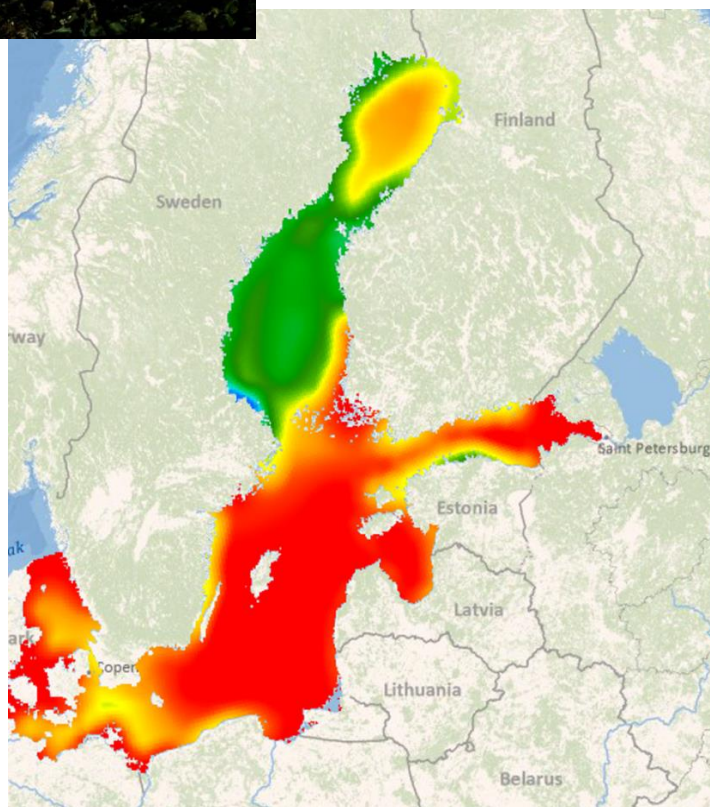
Wszystkie opisane czynniki rzutują na występowanie w Bałtyku warunków pośrednich między optymalnymi dla gatunków słodkowodnych i słonowodnych. To z kolei

wpływa na mniejszą różnorodność biocenotyczna Morza Bałtyckiego (ok. 30 gatunków makrofauny/10 km²), w porównaniu z sąsiednimi morzami otwartymi (nawet do 800 gatunków makrofauny/10 km² w najbardziej zróżnicowanych ekosystemach morskich), a także ekosystemami słodkowodnymi. Łączną ilość opisanych gatunków zasiedlających Bałtyk szacuje się na ok. kilka tysięcy, przy czym większość stanowią organizmy planktonowe.

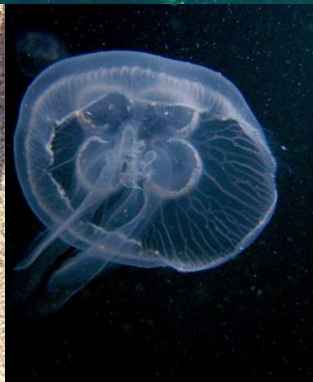
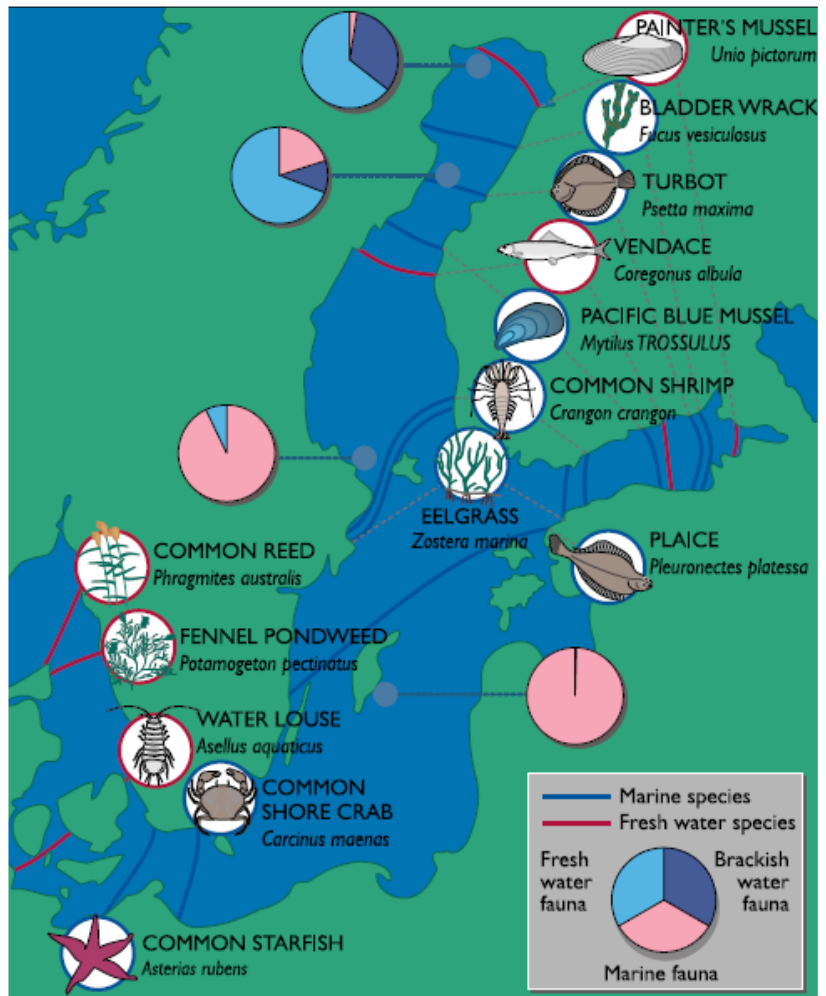


Przykładowa biocenoza bałtycka (fot. Magnus Melin/Johnér)

Status bioróżnorodności różnych obszarów Morza Bałtyckiego opracowany na podstawie HELCOM Biodiversity Assessment Tool (BEAT) – kolory od niebieskiego do zielonego oznaczają akceptowalny stan bioróżnorodności, zaś kolory od żółtego, przez pomarańczowy do czerwonego oznaczają nieakceptowalny stan bioróżnorodności (HELCOM Map and Data Service, 2011)



Rozmieszczenie i preferencje ekologiczne (kolor jaśniebieski – gatunki typowo morskie, kolor ciemnoniebieski – gatunki przejściowe/słonawowodne, kolor czerwony – gatunki typowo śródlądowe) flory i fauny Bałtyku (fot. P. Kuokka)



Przedstawiciele fauny i flory bałtyckiej: u góry po lewej – sercówka bałtycka (fot. Wikipedia), u góry po prawej – dorsz atlantycki (fot. H.-P. Fjeld), na dole po lewej – morszczyk pęcherzykowaty (fot. Stemonitis), na dole po prawej – chełbia morna (fot. Wikipedia)

Cechą charakterystyczną Bałtyku jest również silne urozmaicenie rodzaju brzegów morskich – od piaszczystego brzegu płaskiego i wydmowego, skalistego wybrzeża szkie-rowego, wybrzeża klifowego, mierzejowego, lagunowego, fiordowego, marszowego, fier-dowego, lobowego i ferdowego, po ukształtowane przez człowieka, silnie przekształcone wybrzeża antropogeniczne. Łączna długość linii brzegowej Morza Bałtyckiego wynosi ok. 8100 km i obejmuje liczne zatoki, zalewy, mierzeje, półwyspy, jeziora oraz wyspy pojedyncze i archipelagi (np. archipelag w okolicy Sztokholmu liczy ponad 25 000 wysepek).



Wybrane krajobrazy wybrzeża Morza Bałtyckiego (fot. Wilson M.A., Wikipedia)

Charakterystyczne cechy Morza Bałtyckiego (m.in. mała głębokość, półzamknięty charakter, słonawość wód, różnorodność typów wybrzeża, położenie w klimacie chłodnym, bardzo duże nasilenie żeglugi, wrażliwość ekologiczna, intensywne rybołówstwo, duży potencjał rekreacyjny, niekompletnie opisane zagrożenie ze strony broni chemicznej zatopionej w morzu w czasie II wojny światowej, niska bioróżnorodność, stratyfikacja tlenowa wód, ograniczona wymiana wód z wszechoceanem), z jednej strony czynią je unikalnym w skali świata ekosystemem morskim, ale jednocześnie sprawiają, iż naturalne procesy samooczyszczania wód są tu znacznie mniej wydolne niż w otwartych wodach morskich i oceanicznych. Wziąwszy do tego pod uwagę dużą gęstość zaludnienia, silne

uprzemysłowienie i intensywne użytkowanie rolnicze obszaru zlewiska, Bałtyk uważany jest za jedno z najbardziej zanieczyszczonych mórz świata.

Wszystkie opisane fakty sprawiły, że w 2005 r. Międzynarodowa Organizacja Morska (IMO), agenda Organizacji Narodów Zjednoczonych, nadała Morzu Bałtyckiemu status Szczególnie Wrażliwego Obszaru Morskiego (PSSA, ang. Particularly Sensitive Sea Area). Status PSSA przyznawany jest morzom będącym wrażliwymi ekologicznie ekosystemami o szczególnym znaczeniu ekologicznym, społecznym, kulturalnym lub naukowym i narażonymi na intensywne użytkowanie żeglugowe (Bałtyk jest jednym z obszarów o największym natężeniu żeglugi na świecie). Morze Bałtyckie znalazło się tym samym w gronie najcenniejszych i najwrażliwszych ekologicznie ekosystemów morskich świata, takich jak Wyspy Galapagos, Wielka Rafa Koralowa, czy Wyspy Kanaryjskie.

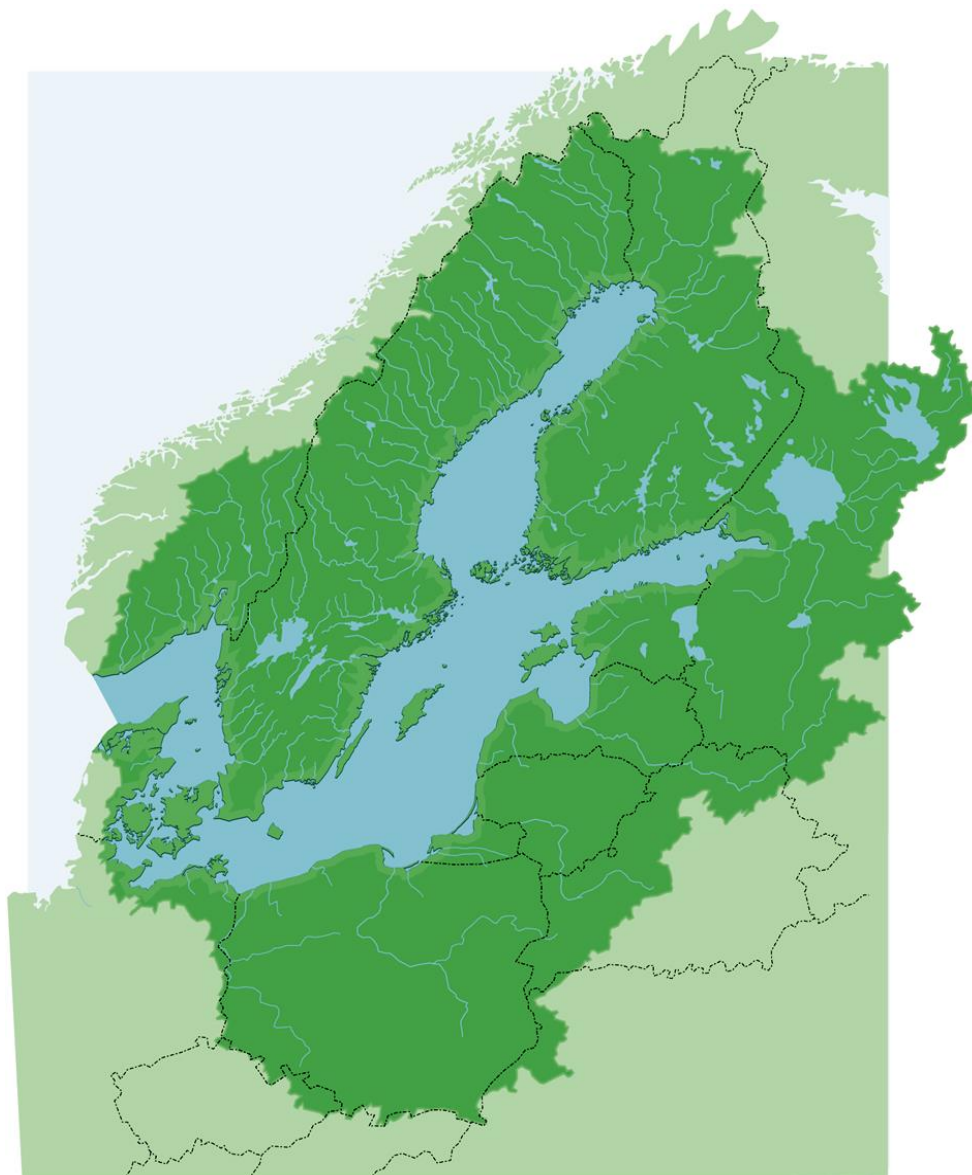
Dzięki statusowi PSSA Bałtyk objęty został specjalnymi normami ochronnymi, takimi jak ustanowienie obszarów omijanych przez statki, uporządkowanie ruchu statków w formie schematu rozgraniczenia ruchu oraz rekomendacje dotyczące szlaków pełnomorskich. Wszystko to ma na celu zminimalizowanie ryzyka wystąpienia wypadków morskich i związanych z nimi rozlewów olejowych.

CHARAKTERYSTYKA OBSZARU ZLEWISKA BAŁTYKU

Zlewisko (obszar lądowy, z którego wszystkie wody powierzchniowe i podziemne spływają do jednego morza) Morza Bałtyckiego zajmuje obszar o powierzchni 1.720.270 km², położony w granicach 14 państw – Finlandii, Szwecji, Norwegii, Danii, Niemiec, Polski, Litwy, Łotwy, Estonii, Rosji, Białorusi, Ukrainy, Czech i Słowacji. Na obszarze zlewiska znajduje się 14 zlewni dużych rzek międzynarodowych.

Teren zlewiska ciągnie się od Karpat i Sudetów po rejony położone za kołem podbiegunowym północnym, wskutek czego cechuje się dużym geograficznym i klimatycznym zróżnicowaniem. Charakterystyczne jest dla niego występowanie dużej liczby jezior, głównie polodowcowych oraz innych form ukształtowania terenu charakterystycznych dla krajobrazu młodoglacjalnego (np. wysoczyzny morenowe, rynny polodowcowe, kemy, ozy, zagłębienia wytopiskowe, głązy narzutowe).

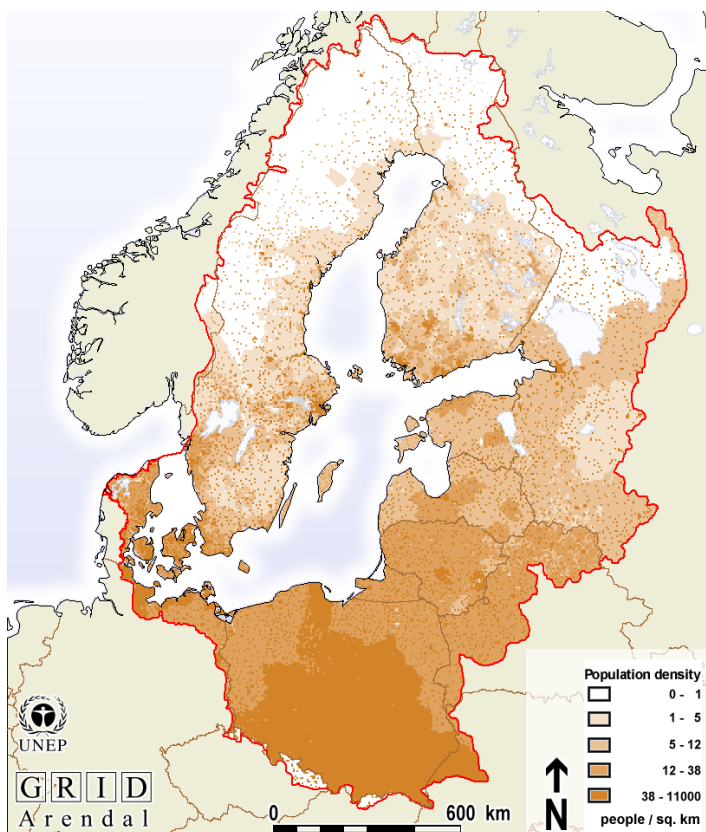
Zlewisko Bałtyku jest obszarem silnie użytkowanym gospodarczo, zurbanizowanym (14 miast pow. 500 tys. mieszkańców) i gęsto zaludnionym. Zamieszkuje je ok. 85 mln ludzi (UNEP), a gęstość zaludnienia waha się od 19 do 150 osób/km². W strukturze wykorzystania/zagospodarowania terenu (UNEP) wyraźnie dominują lasy (48% powierzchni) oraz tereny rolnicze (20% powierzchni).



Zlewisko Bałtyku na tle politycznej mapy regionu (fot. Martin Thelander/Paris Grafik)

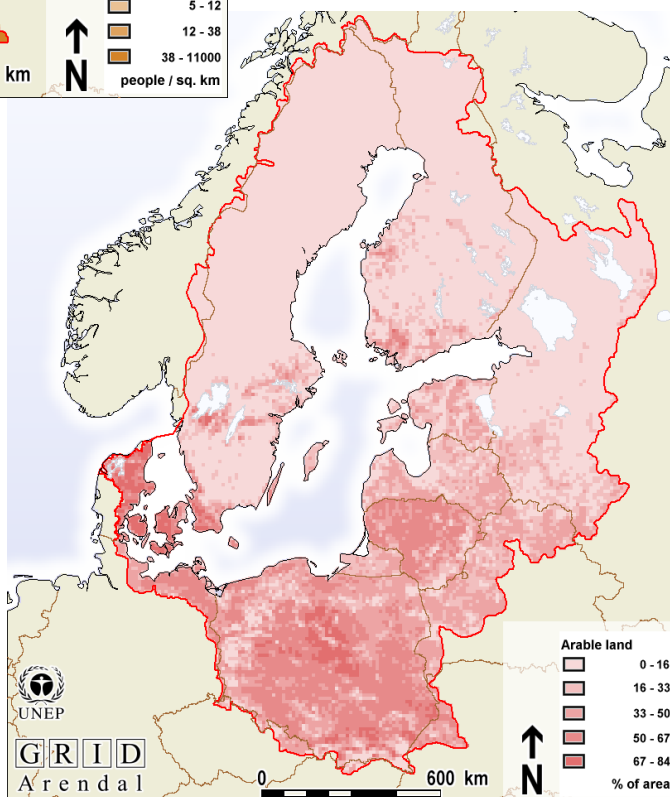
Pogłowie świń w zlewisku Bałtyku szacuje się na 67,3 mln, bydła – 35,6 mln, zaś pogłowie drobiu – 189,8 mln. Pogłowie zwierząt gospodarskich w krajach UE zlokalizowanych w obszarze zlewni wynosi ok. 40,4 mln LU (ang. Livestock Units) (EuroStat). W obszarze Morza Bałtyckiego zlokalizowanych jest ponad 1320 wielkoprzemysłowych ferm drobiu i trzody chlewnej (fermy IED). Powyższa liczba nie obejmuje ferm bydła, zwierząt futerkowych, koni, owiec i kóz o obsadzie odpowiadającej fermom IPPC, a tym samym równie silnie oddziałujących na środowisko przyrodnicze. Łączna ilość ferm o obsadzie

przekraczającej 100 LU, w krajach zlewiska Morza Bałtyckiego należących do Unii Europejskiej, wynosi ok. 74,4 tys. (EuroStat).



Gęstość zaludnienia zlewiska Morza Bałtyckiego (Baltic Sea Region GIS, Maps and Statistical Database UNEP/GRID-Arendal)

Grunty orne w basenie Morza Bałtyckiego (Baltic Sea Region GIS, Maps and Statistical Database UNEP/GRID-Arendal)



ODDZIAŁYWANIE WIELKOPRZEMYSŁOWYCH FERM ZWIERZĄT NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE MORZA BAŁTYCKIEGO I JEGO ZLEWISKA

NADMIAR LUB BRAK MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA WYTWORZONYCH NAWOZÓW

O ile w niskoobsadowych gospodarstwach rolnych odchody zwierzęce stanowią cenny nawóz naturalny, o tyle dla ferm wielkoprzemysłowych są kłopotliwym produktem ubocznym. O skali problemu świadczą ilości produkowanych nawozów – na fermie bydła o obsadzie 2.000 krów, utrzymywanych w oborze bezściółkowej, roczna produkcja gnojowicy sięga 50 tys. m³, zaś na fermie utrzymującej 5.000 tuczników, na płytkiej ściółce, wytwarza się rocznie 12,5 tys. ton obornika i 11 tys. m³ gnojówki.

Roczna produkcja obornika, gnojówki i gnojowicy w Polsce wynosi ok 101 mln ton, w tym 80,8 mln t obornika, ok. 12,8 mln m³ gnojówki i ok. 7,5 m³ gnojowicy. Średnia produkcja azotu w nawozach naturalnych – ok. 460 tys. ton N, ok. 240 tys. ton fosforu (P₂O₅) i ok. 640 tys. ton potasu (K₂O). Zużycie NPK w nawozach naturalnych, w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych wynosi średnio 83 (max. 125) kg NPK, natomiast w przeliczeniu na 1 DJP – ok. 191 kg.

Produkcja odchodów i zawartość w nich składników mineralnych u bydła i trzody chlewnej (United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service)

GRUPA ZWIERZĄT		MASA CIAŁA (w kg)	PRODUKCJA ODCHODÓW (w kg/dzień)	ZAWARTOŚĆ WODY (%)	ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKÓW MINERALNYCH (w kg/dzień)		
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BYDŁO	Cielęta	75	6,5	88	0,025	0,005	0,020
	Jałówki	125	10,5		0,040	0,010	0,035
	Krowy mleczne w okresie laktacji	500	53,0		0,290	0,150	0,155
		700	74,0		0,410	0,210	0,240
	Krowy mleczne w okresie suchym	500	41,0		0,180	0,055	0,140
		700	55,0		0,250	0,100	0,200
	Krowy reprodukcyjne	500	31,5	0,165	0,095	0,130	
	Bydło opasowe – wypas pastwiskowy	375	31,0	92	0,205	0,070	0,125
375		27,0	0,190		0,070	0,110	
TRZODA CHLEWNA	Prosięta	12	1,4	89	0,010	0,005	0,005
	Tuczniki	75	4,8		0,040	0,025	0,020
	Maciory z prosiętami	180	11,5	90	0,090	0,065	0,070

Tak duże ilości odchodów muszą być odpowiednio odprowadzone z budynków inwentarskich, składowane i zutylizowane, co stanowi spore wyzwanie logistyczne, szczególnie na fermach największych. Odprowadzanie nawozów wymaga stałej kontroli technicznej i drożności rur i kanałów odprowadzających gnojówkę i gnojowicę, zaś w przypadku chowu ściółkowego – systematycznego zbierania i wywożenia obornika. Dla bezpiecznego gromadzenia nawozów odzwierzęcych konieczne jest konstruowanie szczelnych zbiorników lub płyt, zajmujących dużą objętość lub powierzchnię. Dla przytoczonych wyżej przykładów, przy zachowaniu przyjętych przez Polskę zobowiązań międzynarodowych (Konwencja Helsińska), wymagane jest posiadanie konstrukcji do składowania nawozów wystarczających na ich 6-cio miesięczne składowanie (możliwość wykorzystania obornika przyorywanego tylko wiosną i jesienią), o następujących parametrach: dla fermy krów – zbiornik (lub zbiorniki) na gnojowicę o poj. 20 tys. m³, dla fermy tuczników – płyta obornikowa o pow. 2,45 tys. m² oraz zbiornik na gnojówkę o poj. 2,1 tys. m³.



Kałuża gnojowicy na polach jednej z zachodniopomorskich ferm trzody chlewnej – bezpośredni skutek przenawożenia (fot. A. Antonowicz)

Ostatnim zagadnieniem jest sposób wykorzystania (utyliczacji) powstających na fermie odchodów zwierzęcych. Zgodnie z ustawą z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz.U. 2007 r. Nr 147, poz. 1033) fermy wielkoprzemysłowe zobligowane są do zagospodarowania co najmniej 70% wytwarzanej gnojowicy na posiadanych i uprawianych użytkach rolnych. Przy ograniczeniu zawartości azotu w dawce nawozowej, wynoszącym 170 kg/ha/rok, ferma bydła o obsadzie 2.000 krów musi prowadzić uprawę na

areale wynoszącym przynajmniej 823,5 ha, zaś ferma tuczników o obsadzie 5.000 zwierząt – 123,5 ha (bez uwzględnienia gnojówki). W przypadku produkcji nadmiaru nawozów naturalnych, nadwyżki należy zbyć (np. do wykorzystania przez innych rolników) i fakt ten udokumentować pisemną umową, którą trzeba przechowywać przez co najmniej 8 lat.

Liczne przypadki przenawożenia pól, bądź stosowania nawozów w terminach i warunkach niedozwolonych wskazują, iż wiele ferm wielkoprzemysłowych nie posiada arealu wystarczającego do zagospodarowania rzeczywistej ilości produkowanych nawozów naturalnych. Wynika to z niezgodnego z udzielonym pozwoleniem/decyzją zwiększania ilości obsady, zawyżaniem ilości posiadanych lub dzierżawionych gruntów we wniosku o wydanie pozwolenia zintegrowanego/raporcie oddziaływania na środowisko, nieuprawnionej zmianie warunków prowadzonego chowu zwierząt, etc. W szerszym kontekście przyczyną takiego stanu rzeczy jest częste nieuwzględnianie włączenia ścieków zwierzęcych do cyklu produkcji rolniczej i gospodarki żywnościowej oraz nie branie ich pod uwagę w rachunku kosztów prowadzenia fermy produkcji zwierzęcej.

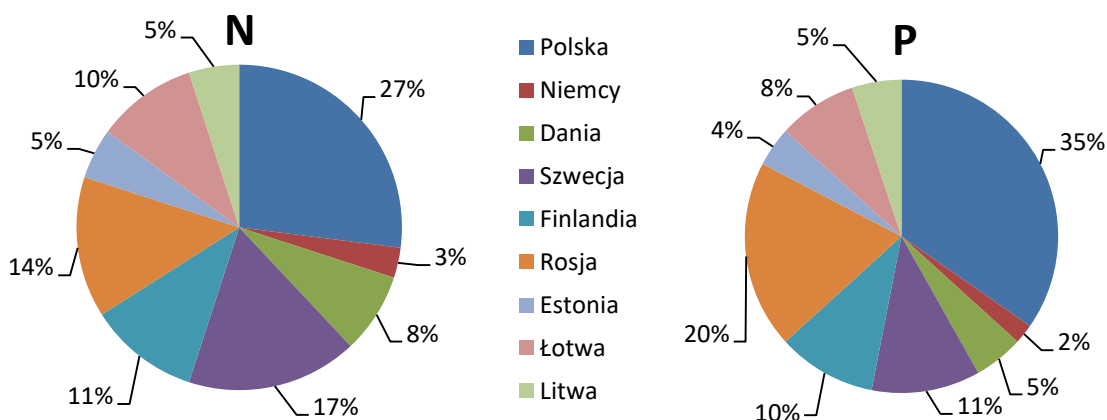
Agroekosystemy są bardzo specyficznymi zespołami organizmów roślinnych i zwierzęcych, ukształtowanymi w wyniku rolniczej działalności człowieka w określonych warunkach abiotycznych (powietrze, gleby, wody). Funkcjonują one w poddanych silnej antropopresji krajobrazach wiejskich, ale jednocześnie są mocno powiązane z ekosystemami naturalnymi (np. poprzez sieci troficzne, wymianę genów) i dlatego można określić je mianem ekosystemów półnaturalnych.

W warunkach takich nie można mówić o pełnym i zbilansowanym krążeniu danego pierwiastka, ale raczej o otwartych, znacznie uproszczonych cyklach biogeochemicznych. To właśnie ze względu na ingerencję człowieka, ukierunkowaną na osiągnięcie określonych celów produkcyjnych, cykle obiegu biogenów w agroekosystemach zawsze będą związane z większymi lub mniejszymi stratami, co spowodowane jest w pierwszej kolejności dominującą rolą roślin uprawnych, jako producentów, oraz dominującą rolą człowieka i zwierząt gospodarskich, jako konsumentów, a także zaburzenie stosunków wodnych (skrócenie i uproszczenie małego obiegu wody), towarzysząca przekształcaniu krajobrazu pierwotnego w krajobraz rolniczy. Antropopresja związana z rolnictwem niezindustrializowanym i niezintensyfikowanym pozwala jednak na zachowanie pewnych mechanizmów samoregulacyjnych, również w zakresie biogeochemicznego bilansu pierwiastków.

Z zupełnie inną sytuacją mamy do czynienia w przypadku wielkoprzemysłowej i wielkotowarowej produkcji rolnej – kształtowane przez nią biogeocenozy i formacje przyrodnicze są tak silnie przekształcone i zdeterminowane przez specyfikę prowadzonej w ich obrębie działalności (monokultury rolne, specjalizacja produkcji zwierzęcej, rozłam

między produkcją zwierzęcą a roślinną, automatyzacja produkcji, wielkoskalowa ingerencja w procesy wzrostu i rozwoju, zmniejszenie retencji gleb, pogorszenie warunków infiltracji, przyspieszony odpływ wód gruntowych, intensyfikacja procesu ługowania gleb, wzmożona mineralizacja materii organicznej), że stanowią one ekosystemy praktycznie całkowicie sztuczne, a ich zachowanie w pożądanym stanie zależy od ciągłej ingerencji człowieka.

Wziąwszy pod uwagę powierzchnię użytków rolnych w Polsce, procentowy udział powierzchni kraju w zlewisku Morza Bałtyckiego, liczbę ludności, wielkość obsady zwierząt, ilość ferm przemysłowych oraz sposób gospodarowania nawozami naturalnymi, nie dziwi fakt, iż Polska jest krajem odprowadzającym największe ilości biogenów do wód Bałtyku.



Udział poszczególnych państw nadbałtyckich w ogólnym ładunku biogenów dopływających do morza (HELCOM)



Dopływ biogenów odpowiedzialnych za eutrofizację z poszczególnych państw zlewiska Bałtyku do jego basenów (HELCOM)

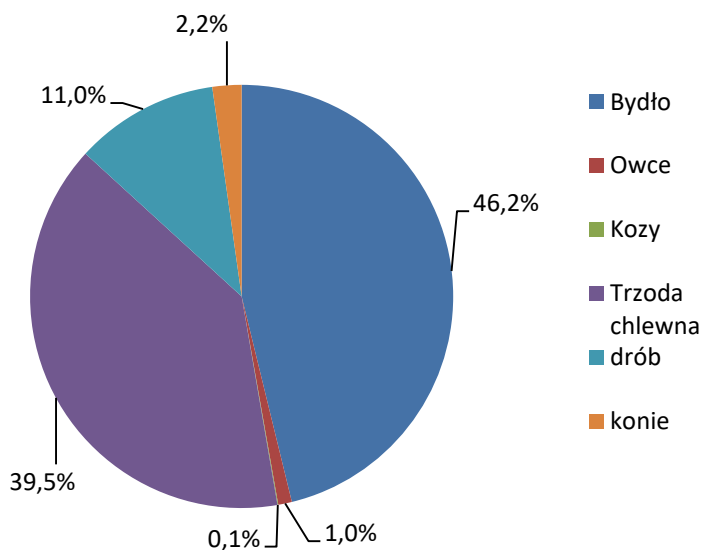
Do głównych dróg przemieszczania biogenów z rolnictwa do środowiska przyrodniczego należy erozja wodna i powietrzna (N, P) oraz spływ powierzchniowy (azotany), przesiąk (azotany), a także emisja z nawozów (głównie NH_3) i z pól (głównie tlenki azotu) i ich opad z atmosfery.

Spływ powierzchniowy wód opadowych z pola (fot. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service)

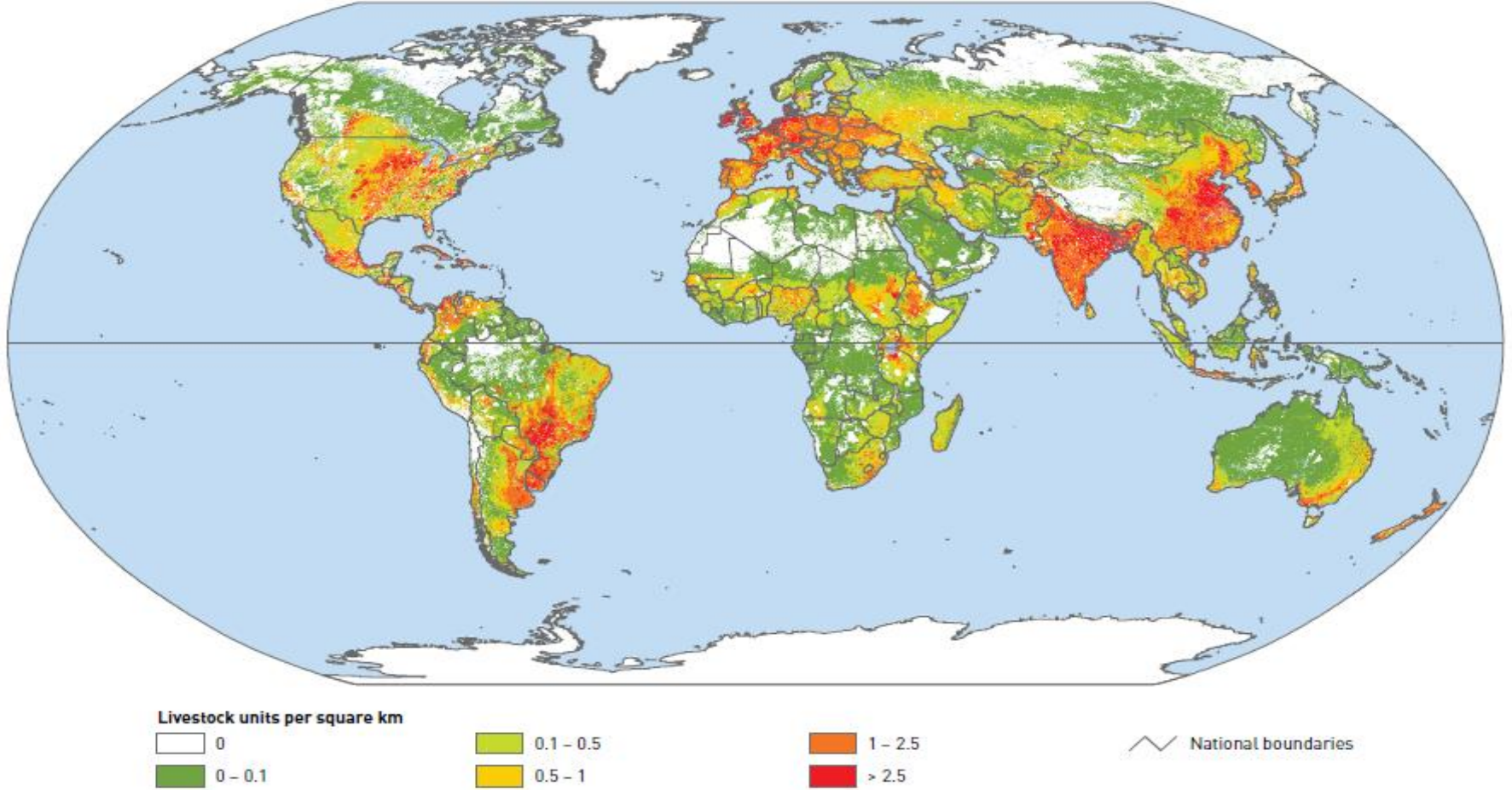


Negatywne oddziaływanie ferm wielkoprzemysłowych zależy od utrzymywanego na fermie gatunku zwierząt gospodarskich, wielkości obsady fermy oraz od zastosowanej technologii chowu i związanym z nią gospodarowaniem wytworzonym w trakcie cyklu produkcyjnego nawozem odzwierzęcym.

Ze względu na wielkość pogłowia oraz wielkości konsumpcji produktów pochodzenia zwierzęcego w basenie Morza Bałtyckiego, za najistotniejszy uznać należy chów towarowy trzody chlewnej, drobiu i bydła.



Udział poszczególnych gatunków zwierząt w całkowitym pogłowiu zwierząt gospodarskich (w %) w krajach UE położonych w zlewisku Morza Bałtyckiego (Euro-Stat)



Source: FAO, 2006g.

Szacunkowa obsada trzody chlewnej, drobiu, bydła, owiec i kóz w różnych rejonach świata, w LU/km² (LEAD/FAD, 2006)

Pod względem technologii chowu najbardziej uciążliwe dla środowiska naturalnego są wielkoprzemysłowe farmy intensywnej produkcji zwierzęcej. Najbardziej niekorzystny, ze środowiskowego punktu widzenia, jest chów bezściółkowy, generujący powstawanie ogromnych ilości gnojowicy. Gnojowica jest naturalnym, płynnym nawozem zwierzęcym, stanowiącym mieszaninę kału, moczu, wody (używanej w pomieszczeniach inwentarskich do splukiwania odchodów i w celach higienicznych; stanowi ok. 10-20% objętości gnojowicy) oraz resztek paszy. W zależności od zawartości suchej masy wyróżnić można gnojovicę gęstą (mieszanka kału i moczu w naturalnych dla danego gatunku zwierząt proporcjach, bez lub z niewielkim dodatkiem wody; sucha masa >8% – dla gnojowicy bydłowej i świńskiej oraz >20% – dla gnojowicy kurzej) oraz gnojovicę rzadką/rozcieńczoną (mieszanka kału i moczu z większym udziałem wody; sucha masa <8%).

Istotną cechą gnojowicy (również opisanej dalej gnojówki) jest duża i bezpośrednia dostępność zawartego w niej azotu dla roślin. Szacuje się, że ok. 50% azotu zawartego w gnojowicy stanowią formy rozpuszczalne w wodzie, podczas gdy w oborniku udział tej frakcji azotu sięga ok. 20%. Gnojowica (podobnie jak gnojówka) jest nawozem szybko działającym i zbliżonym do nawozów mineralnych, a przez to mniej bezpiecznym dla środowiska przyrodniczego (wysokie prawdopodobieństwo przenawożenia przy niewłaściwym stosowaniu).



Chlewnia bezściółkowa (fot. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service)

W trakcie przechowywania gnojowicy, pod wpływem zachodzących w niej procesów fermentacyjnych, powstają gazy, których ilość w gnojowicy gęstej sięga 300 L/kg substancji organicznej. Szczególnie uciążliwe są toksyczne produkty fermentacji beztlenowej (gnilnej), takie jak amoniak, siarkowodór, związki karbonylowe, aminy, merkaptany.

Kolejną negatywną cechą gnojowicy jest brak zachodzenia w niej procesów biotermicznej higienizacji (odkażania). Powodem jest niska temperatura gnojowicy, sięgająca ok. 8-12 °C w zimie i ok. 15-17 °C w lecie, a skutkiem – wysoka przeżywalność mikroorganizmów chorobotwórczych i pasożytów.



Gnojowica spływająca do poprawnie (powyżej; fot. M. Manske) i niepoprawnie (poniżej; fot. Vanuga J., U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service) zabezpieczonego zbiornika na gnojowicę

Gnojowica stanowi zatem nawóz wysoce skoncentrowany, o wysokiej zawartości składników mineralnych, zanieczyszczony mikrobiologicznie. Jej niewłaściwe magazynowanie, wylewanie i utylizowanie może prowadzić do poważnych zagrożeń, tak dla środowiska naturalnego, jak i zdrowia człowieka.

Intensyfikacja i industrializacja produkcji zwierzęcej wpływa na coraz powszechniejsze wykorzystanie systemu chowu bezściółkowego. Wynika to z większą łatwością, w stosunku do obornika, mechanizacji odprowadzania i magazynowania odchodów w formie płynnej. Bardziej problematyczna jest jednak jej utylizacja. Zagospodarowanie rolnicze wymaga posiadania odpowiedniego areалу upraw, co bywa kłopotliwe dla ferm wyspecjalizowanych w produkcji zwierzęcej. Alternatywą dla nawozowego wykorzystania jest oczyszczanie gnojowicy. Stanowi to jednak duży problem techniczny (konieczność stosowanie mechanicznych, chemicznych i biologicznych metod oczyszczania, transport dużych ilości gnojowicy lub budowa specjalistycznej oczyszczalni na terenie fermy) i finansowy (najdroższa metoda utylizacji gnojowicy), zaś skuteczność oczyszczania jest często niska (oczyszczoną gnojowicę cechuje często wysoka zawartość biogenów i drobnoustrojów, których liczba może sięgać 23 tys./ml).

ZANIECZYSZCZENIE WÓD ZWIĄZKAMI AZOTU I FOSFORU

Największym zagrożeniem dla środowiska przyrodniczego, ze strony wielkoprzemysłowej produkcji zwierzęcej, jest zanieczyszczenie gleby, wód powierzchniowych i gruntowych związkami biogenów (nutrientów, makroelementów), czyli przede wszystkim azotu i fosforu. Emisji tych zanieczyszczeń z rolnictwa sprzyja koncentracja chowu zwierząt i zwiększanie produktywności ferm. Zjawiska te prowadzą do zaburzenia obiegu materii w agoekosystemach, wskutek zaniechania włączania odchodów zwierząt, jako nawozu organicznego, do cyklu produkcji rolnej w gospodarstwie, co stanowić może kryterium odróżniające gospodarstwa rolne od przedsiębiorstw rolnych. Podczas gdy z produkcji roślinnej rozprasza się do środowiska tylko ok. 30% wprowadzanego azotu, to w przypadku produkcji zwierzęcej straty sięgają 75%.

Sytuacja taka spowodowana jest, z jednej strony, specjalizacją ferm w produkcji zwierzęcej, z drugiej zaś, częstym ich lokowaniem w przestrzennym i technologicznym oddaleniu od gospodarstw prowadzących uprawę roli. Pogłębiający się rozdźwięk między przemysłową produkcją zwierzęcą a produkcją roślinną sprawia, iż fermy wielkoobsadowe wytwarzają często nadmierną ilość odchodów zwierząt, które przestają być nawozem, czyli cennym produktem ubocznym, a stają się ściekiem, czyli uciążliwym produktem odpadowym.



Poważnym źródłem strat azotu i fosforu z nawozów naturalnych jest ich nieprawidłowe przechowywanie (fot. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service)

O skali zakłócenia obiegu pierwiastków biogenych w ekosystemach rolniczych świadczy fakt, że 90% produkcji roślinnej w Polsce trafia do produkcji zwierzęcej w postaci paszy dla zwierząt, natomiast udział obornika w ogólnej ilości zużywanych w Polsce rocznie nawozów wynosi zaledwie ok. 15%; dla porównania, ilość zużywanych nawozów sztucznych stanowi ok. 38% (GUS, 2009). Szacuje się, że nadwyżki biogenów w gospodarstwach wynoszą odpowiednio: 56 kg/ha/rok N, 20 kg/ha/rok P, 22 kg/ha/rok K.

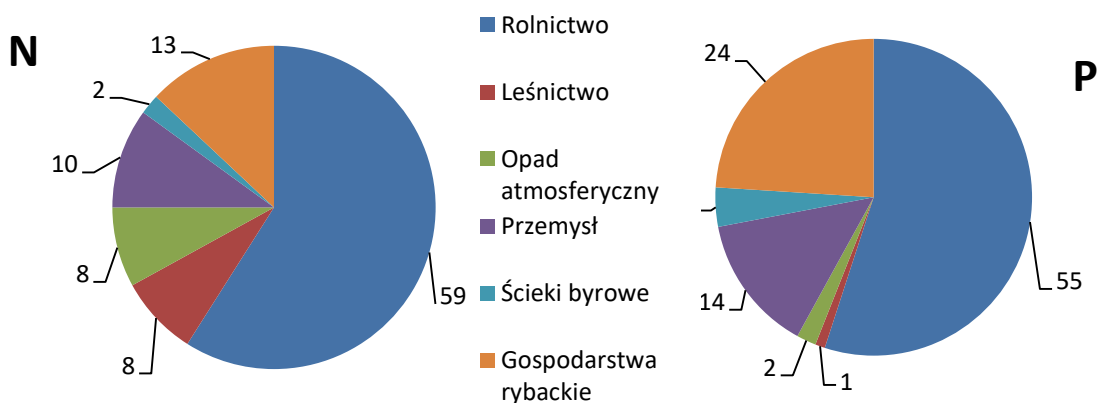
Przyjmuje się, że krowy wydalają z kałem i moczem taką ilość biogenów, co 16,4 ludzi, świnie – 1,9, norki – 0,3, zaś drób – 0,14. Jeżeli przyjąć założenie, że krowa produkuje średnio 74,2 kg N oraz 14,4 kg P rocznie, to dobową ich ilość wynosi ok. 203 g dla azotu i ok. 40 g dla fosforu. Dla dziennej produkcji ścieków na poziomie 150 L od krowy, średnie stężenie związków azotu wynosi ok. 1350 mg/L, a fosforu ok. 263 mg/L. Wartości te stanowią kilkuset-, bądź kilkudziesięciokrotne przekroczenie stężenia tych związków w odniesieniu do ścieków komunalnych (średnio 20-85 mg/L azotu całkowitego oraz 6-20 mg/L fosforu całkowitego). Wynika z tego, że maksymalna obsada bydła, umożliwiającą pełne zagospodarowanie składników nawozowych wytwarzanych odchodów zwierzęcych, wynosi 1-2 zwierzęta/ha.

Warto zauważyć, iż średnio do ekskrementów przechodzi ok. 50% azotu, 80% fosforu i ok. 95% potasu zawartego w paszy. Największe ilości azotu i fosforu zawarte są w

kale (odpowiednio średnio 55% i 99%. Zaś najwięcej, bo aż 80% wydalanego potasu, znajduje się w moczu. Na wartości te duży wpływ ma system chowu, np. u zwierząt utrzymywanych w systemie intensywnym średnia zawartość azotu w moczu przekracza 70% ogólnej ilości wydalanych związków tego pierwiastka.

Największe straty biogenów z odchodów zwierzęcych (równoznaczne ich emisji do środowiska naturalnego) następują w budynkach inwentarskich, w trakcie przechowywania nawozów oraz w trakcie ich aplikacji na gruntach rolnych. Straty azotu w budynkach inwentarskich wynoszą ok. 10-25% w oborach bezściółkowych i od ok. 30% do ok. 80% w oborach ściółkowych, ok. 25% w chlewniach, a w kurnikach z głęboką ściółką sięgają 70%. Straty azotu z obornika, w trakcie jego gromadzenia, wynoszą od 20 do 50% na płycie obornikowej. Straty na polu wynoszą od 10% (obornik) do 65% (gnojowica), zaś w glebie ok. 50-70%. Średnia efektywność wykorzystania składników nawozowych w polskich gospodarstwach wynosi ok. 20-30% dla N, ok. 25-40% dla P i nieco ponad 10-30% dla K.

Przenawożenie gleb i odpływ zawartych w nawozach organicznych biogenów z pól do wód gruntowych, prowadzi do zanieczyszczenia nimi wód powierzchniowych i, w rezultacie, wód Bałtyku. Szacuje się, że 75% zanieczyszczeń azotowych i ponad 95% zanieczyszczeń fosforowych dopływa do Morza Bałtyckiego za pośrednictwem wód. Ogólny spływ azotu do Bałtyku w 2006 r. wyniósł ok. 638 tys. ton, natomiast fosforu – 28,4 tys. ton (HELCOM, 2010). Największymi donorami wymienionych biogenów, uwzględniając źródła naturalne i antropogeniczne, jest polska (24% N i 36% P), szwedzka (19% N i 13% P) oraz rosyjska (17% N i 14% P) część zlewiska Bałtyku (HELCOM, 2010). W przeliczeniu na jednego mieszkańca, najwięcej zrzutów azotu – ok. 22 kg/osobę – przypada na Estonię (w Polsce wartość ta kształtuje się na poziomie ok. 3,5 kg/osobę), podobnie jak fosforu – ok. 1,2 kg/osobę (w Polsce – ok. 0,2 kg/osobę). Najwięcej azotu i fosforu dopływa do Morza Bałtyckiego ze źródeł rolniczych.



Udział źródeł antropogenicznych (%) w dopływie azotu i fosforu do Bałtyku (Granstedt, 2006)

Zrzuty ze źródeł rolniczych obejmują zarówno źródła rozproszone (obszarowe), jak i źródła punktowe (zlokalizowane), do których zaliczyć należy fermy wielkoprzemysłowe. Źródła punktowe są ściśle zdefiniowanymi miejscami zrzutu (np. z fabryk, kolektorów ścieków miejskich), w odróżnieniu do źródeł rozproszonych, obejmujących spływy powierzchniowe z obszarów o znacznej powierzchni i związane głównie z produkcją roślinną oraz nisko- i średnioobsadowym chowem zwierząt. Szacuje się, że 60% azotu i 40% fosforu docierającego do Bałtyku ze źródeł rolniczych pochodzi z ferm wielkoprzemysłowych.

Za zaklasyfikowaniem ferm wielkotowarowych do źródeł punktowych przemawia charakter pochodzących z nich odpływów biogenów (ściśle zdefiniowane i ograniczone do niewielkiego obszaru, podobnie jak w przypadku zakładów przemysłowych) oraz wielkość zrzutów.

Odpływowi azotu i fosforu do gleb i środowiska wodnego sprzyja brak lub zły stan techniczny konstrukcji do przechowywania nawozów naturalnych. Badania prowadzone w zlewni Jeziora Miedwie, w województwie zachodniopomorskim, wykazały, że tylko niecałe 53% zlokalizowanych tam gospodarstw prowadzących produkcję zwierzęcą posiadało odpowiednie pomieszczenia inwentarskie do prowadzenia chowu. Jednocześnie, jedynie nieco ponad 26% tych gospodarstw posiadało osłonięte zbiorniki do przechowywania nawozów naturalnych pochodzenia zwierzęcego. Szacuje się, że w skali kraju jedynie 35-45% gospodarstw posiada odpowiednie płyty obornikowe, zaś szczelne i odpowiednio pojemne zbiorniki na gnojówkę – tylko 20-30%.

Co istotne, uważa się, iż terenami najbardziej zagrożonymi zanieczyszczeniem wód związkami azotu i fosforu pochodzącymi ze źródeł rolniczych są obszary nadmorskie. Wysokie jest tam również niebezpieczeństwo zanieczyszczenia wód związkami potasu.

Najistotniejszymi skutkami wprowadzania do środowiska tak wysokich ładunków biogenów jest skażenie wód, ich eutrofizacja, degradacja gleb oraz zwiększenie zawartości makroelementów w roślinach uprawnych. Istotnym, choć często pomijanym, skutkiem ostatniego z wymienionych zjawisk jest kumulacja w tkankach niektórych roślin uprawnych (np. owsa, jęczmienia, kukurydzy, lucerny, buraków cukrowych i pastewnych) i chwastów (m.in. ostropestu plamistego, pokrzywy zwyczajnej, komosy białej, szarłatu szorstkiego) azotynów, stanowiących czynnik toksyczny dla organizmu zwierzęcego (rozpad witaminy A i β -karotenu, zahamowanie procesu wzrostu i rozwoju, konwersja hemoglobiny w methemoglobinę), oraz potasu, będącego antagonistą wielu makro- i mikroelementów (np. fosforu, magnezu, sodu, miedzi, kobaltu). Wysoka zawartość azotanów sprzyja również powstawaniu toksycznych i rakotwórczych nitrozoamin. Skutkiem skażenia roślin jest przeniesienie toksyn do paszy dla zwierząt gospodarskich, a także pożywienia ludzi i zwierząt dziko żyjących.

Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U. z 2001 r. Nr 115, poz. 1229) definiuje eutrofizację (hipertrofizację), jako wzbogacanie wody biogenami, w szczególności związkami azotu lub fosforu, powodującymi przyspieszony wzrost glonów oraz wyższych form życia roślinnego, w wyniku którego następują niepożądane zakłócenia biologicznych stosunków w środowisku wodnym oraz pogorszenie jakości tych wód.

Rozpatrując zagadnienie eutrofizacji trzeba wyraźnie odróżnić jego przyczyny od skutków. Przyczyn procesu upatrywać należy w przeżyźnieniu zbiorników i cieków wodnych. Nadmierny dopływ biogenów może mieć przyczyny naturalne i antropogeniczne (czasem ponadnormatywne przeżyźnienie antropogeniczne określa się mianem hipertrofizacji). Wśród przyczyn związanych z działalnością człowieka największe znaczenie ma rolnictwo. Nawozy naturalne stosowane w nadmiarze wprowadzają takie same ładunki biogenów, co nawozy sztuczne. Najistotniejsze dla procesu eutrofizacji pierwiastki – azot i fosfor – wypłukiwane z pól trafiają finalnie (spływ powierzchniowy i wtórnie, za pośrednictwem opadów) do wód powierzchniowych, gdzie ich nadwyżka zaburza naturalną dystrybucję tych makroelementów.

Dla prawidłowego rozwoju sinic, glonów (fitoplankton) i roślin wodnych optymalny jest stosunek N:P na poziomie 16:1. Zakłócenie tej równowagi skutkować będzie zakwitaniem lub obumieraniem fitoplanktonu. Przyjmuje się, że jeżeli stosunek wagowy N:P jest wyższy od 7, to składnikiem niedoborowym jest fosfor, natomiast jeśli mniejszy, to jest nim azot. Najczęściej jednak funkcję składnika limitującego zakwity fitoplanktonowe spełnia fosfor. Dzieje się tak z kilku powodów: pierwiastek ten jest biogenem występującym w naturze w najmniejszych koncentracjach, jego udział procentowy w wyprodukowanej masie organicznej jest najmniejszy, jako jedyny spośród biogenów nie przyjmuje postaci gazowej. Wszystko to sprawia, że już niewielkie ilości fosforu warunkują produktywność pierwotną ekosystemu, co wynika ze stosunku ilościowych C:N:P w komórkach fitoplanktonu. Przyjmuje się, że wprowadzenie do zbiornika wodnego 1 kg fosforu powoduje, przy sprzyjających warunkach, rozwój nawet 1-2 Mg świeżej masy glonów, zaś 1 kg azotu – ok. 16 kg biomasy, która obumierając powoduje zwiększenie ładunku ChZT (chemiczna zapotrzebowanie na tlen; parametr określający stopień zanieczyszczenia zbiorników wodnych, głównie związkami organicznymi) o prawie 20 kg O₂.

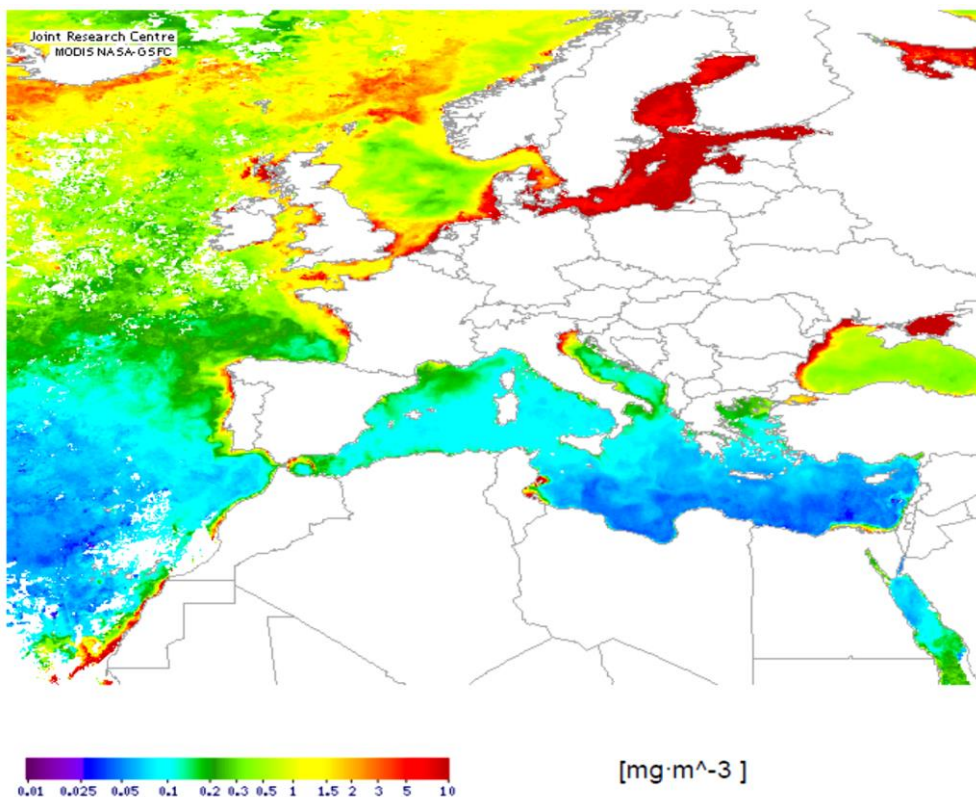
W warunkach naturalnych charakterystyczny jest sezonowy cykl rozwoju fitoplanktonu w Morzu Bałtyckim, uwarunkowany okresowym zróżnicowaniem stężenia substancji odżywczych. Wiosną następuje intensywny, ale krótkotrwały szczyt zakwitu okrzemek. Jego wynikiem jest spadek stężenia składników odżywczych, w które woda zostaje ponownie wzbogacona w trakcie jesiennej mieszania wody i wynoszenia substancji biogenicznych. Po zakończeniu zakwitu okrzemek, mniej więcej od połowy lata, następują

zakwity innych glonów, kończące się na jesieni. Zimą, wskutek ograniczonego dostępu do światła i spadku temperatury) następuje zahamowanie wegetacji fitoplanktonu. W okresie tym następuje regeneracja ekosystemu morskiego pod względem odbudowy zapasów składników odżywczych w wodzie (obumierające mikroglony zakwitu jesiennego i wynoszone nutrieny, uwolnione z warstw przydennych w wyniku rozkładu mikrobiologicznego obumarłych okrzemek z zakwitu wiosennego). W ciągu roku następuje więc dwukrotnie naturalne wzbogacenie ekosystemu morskiego w biogeny (eutrofizacja naturalna).

Mianem zakwitu wody określa się objętościową zmianę jej zabarwienia. Według różnych autorów zakwit staje się widoczny, gdy liczebność sinic lub glonów osiąga 1.000-30.000/ml. Ilość jednokomórkowców może wzrosnąć w trakcie zakwitu nawet do 10 mln/ml. Za wartość graniczną, po osiągnięciu której można mówić o zakwicie, podaje się czasem stężenie chlorofilu a $\geq 20-50 \text{ mg/m}^3$. Jeszcze innym kryterium określania wystąpienia zakwitu jest biomasa glonów i sinic, której wartość dla wód zeutrofizowanych wynosi od 3 do 10 g/m^3 , a w krytycznie zanieczyszczonych biogenami wodach sięgać może 100-500 g/m^3 .



Letni zakwit sinic w wodach Bałtyku (ESA, lipiec 2005)

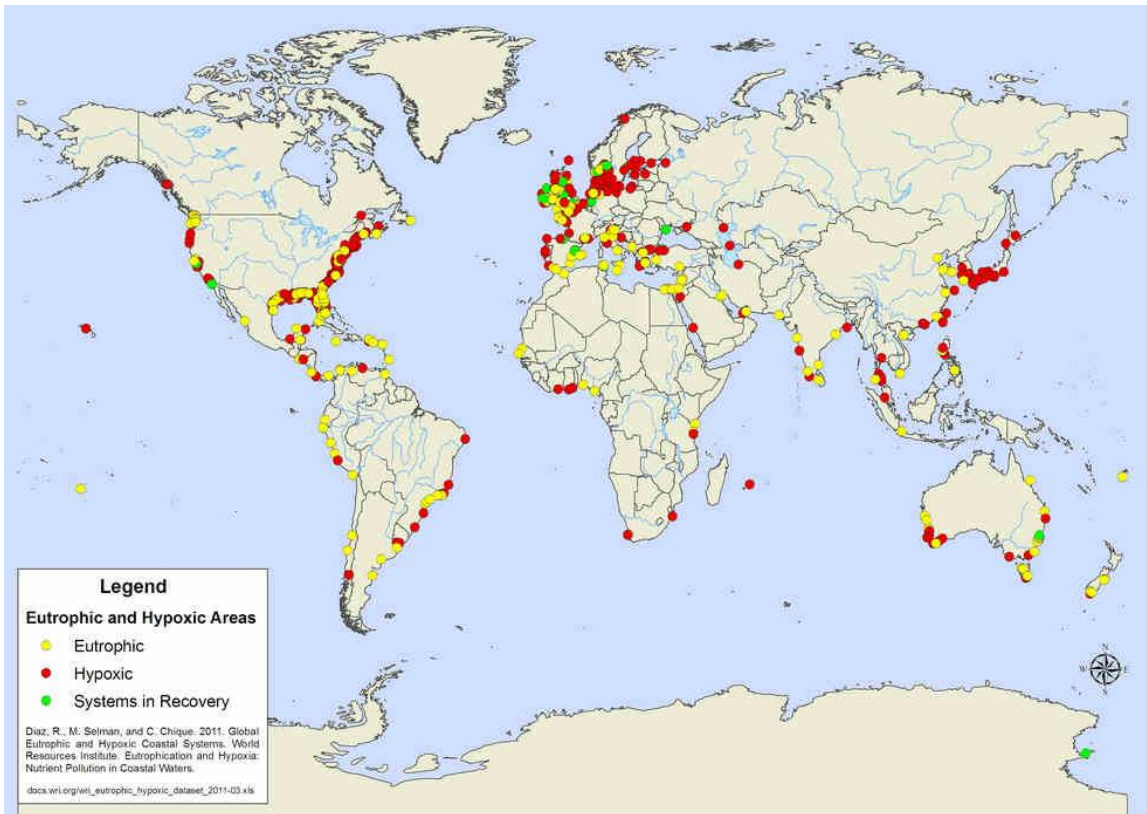


Stężenie chlorofilu a w wodach mórz europejskich, lipiec 2007 (JRC, emis.jrc.ec.europa.eu)

O ile skutkiem eutrofizacji naturalnej są ograniczone czasowo i przestrzennie zakwity, niosące pozytywne dla ekosystemu skutki ekologiczne, to w przypadku eutrofizacji antropogenicznej następuje gwałtowne i niekontrolowane przez naturalne mechanizmy regulacyjne przeżyźnienie wód śródlądowych i morskich oraz przyrost biomasy organizmów fitoplanktonowych i zooplanktonowych (hipertrofizacja).

Bezpośrednim skutkiem eutrofizacji są więc zakwity glonów. Z kolei ich konsekwencją jest modyfikacja ekosystemów, obniżenie zawartości tlenu (wskutek zużycia tlenu w trakcie mineralizacji opadłej na dno materii organicznej, w i tak słabo natlenowanych warstwach przydennych, powoduje powstanie dużych obszarów deficytu tlenu, czyli tzw. pustyń tlenowych, pokrywających do 100 tys. km² dna Bałtyku), utrata dennej fauny, zmniejszenie zasięgu penetracji światła w toni wodnej ograniczająca wzrost makroglonów i morskich roślin wyższych (m.in. morszczynów/*Fucus vesiculosus* i *Fucus serratus* i traway morskiej/*Zostera marina*), przyducha w wodach powierzchniowych, zmniejszanie populacji cennych gatunków ryb (m.in. wskutek pogorszenia warunków rozwoju ikry dorsza, płastug i śledzi), produkcja szkodliwych dla zdrowia ludzi i zwierząt toksyn (sinice, bruzdnice, okrzemki, złotowiciowce). Skutkiem eutrofizacji Zatoki Puckiej jest obserwowany od lat 70-tych XX w. spadek populacji węgorza, siei, szczupaka i belony.

Produkcja pierwotna ekosystemu bałtyckiego wzrosła w XX w. o ok. 30-70%, produkcja zooplanktonu o ok. 25%, produkcja zoobentosu wzrosła dwukrotnie, zaś wzrost sedimentacji węgla organicznego o 70-190%. Należy przy tym pamiętać, że spowodowanemu eutrofizacją wzrostowi biomasy towarzyszy ogólny spadek bioróżnorodności.



Zagrożone zanieczyszczeniami antropogenicznymi obszary morskie na świecie: kolor żółty – wody zeutrofizowane, kolor czerwony – wody z deficytem tlenu, kolor zielony - obszary renaturalizowane (World Resources Institute, www.wri.org/project/eutrophication/gallery/maps)

Jednym z najistotniejszych czynników eutrofizacji (hipertrofizacji) antropogenicznej jest odpływ biogenów z produkcji rolniczej. Dowodzi tego fakt, że od 50 do 80% zrzućków azotu pochodzi z obszarów użytkowanych rolniczo (uprawa roli, nawożenie, przechowywanie gnojowicy, przemysłowy chów zwierząt). Głównym źródłem fosforu są wprawdzie ścieki komunalne, jednak w krajach skandynawskich, gdzie powszechne jest stosowanie biologicznego oczyszczania ścieków, głównym donorem fosforu jest rolnictwo. Stwierdzono również istnienie ścisłej zależności pomiędzy dużymi ładunkami biogenów na jednostkę powierzchni (kg N lub P/ha/rok) z dużym udziałem gruntów rolnych i dużym zaludnieniem. W ciągu ostatnich 40 lat odnotowano znaczne obniżenie ładunków azotu i

fosforu odprowadzanych z gospodarstw domowych i przemysłu, podczas gdy ładunki biogenów ze źródeł rolniczych utrzymują się na stałym poziomie.



Silnie przeżyźniony śródpolny zbiornik wodny (A. Kozłowska)

Należy zauważyć, że eutrofizacja wód morskich jest etapem finalnym procesu wzmożonego przepływu dużych ładunków biogenów przez szereg ekosystemów śródlądowych. Szczególnie dotyczy to wód powierzchniowych, w których skutki eutrofizacji mogą przybierać proporcjonalnie znacznie większe rozmiary.

Zjawiskiem o dużym znaczeniu przyrodniczym, któremu wciąż poświęca się nie dość uwagi, jest eutrofizacja ekosystemów lądowych. Może ona dotyczyć np. lasów i terenów trawiastych, gdzie nadmierne ilości wprowadzanego fosforu stymulują rozwój roślin fosforolubnych, które wygrywają w takich warunkach konkurencję z gatunkami o niskim progu tolerancji na nadmiar fosforu. Ustępowanie określonych gatunków roślin skutkuje postępującym za nim ustępowaniem gatunków zwierząt, dla których rośliny te stanowią główne pożywienie. To z kolei oddziałuje negatywnie na kolejne poziomy łańcuchów troficznych, skutkującubożaniem różnorodności biocenotycznej zeutrofizowanych ekosystemów.

Zagrożenie sanitarne, związane z funkcjonowaniem ferm wielkoprzemysłowych, dotyczy zanieczyszczenie mikrobiologicznego powietrza i wód.

Źródłem mikrobiologicznych zanieczyszczeń powietrza pomieszczeń inwentarskich jest ściółka, odchody zwierząt, pasze oraz same zwierzęta i pracownicy ferm. Skład mikroflory powietrza uzależniony jest od konstrukcji budynków inwentarskich, gatunku utrzymywanych zwierząt, wielkości obsady, typie wentylacji, temperatury i wilgotności powietrza, a także oświetlenia. Stopień zanieczyszczenia mikrobiologicznego powietrza budynków inwentarskich, w przypadku chlewni, osiąga wartość 10^5 jtk/m³ bakterii i 10^4 jtk/m³ grzybów. 1 DJP świń (loch) emituje ok. 1,57 cfu (jednostki tworzące kolonie)/h (jedno zwierzę – ok. 0,12 cfu/h) oraz ok. 0,02 cfu/h.

Wśród mikroorganizmów tych stwierdza się liczne drobnoustroje o właściwościach infekcyjnych, toksycznych i alergizujących, które stanowią zagrożenie dla zdrowia osób narażonych. Mikroorganizmy zawieszane w powietrzu emitowane są z budynków inwentarskich na zewnątrz. Dla przykładu, z kurnika bateryjnego o obsadzie 50 tys. kur niosek usuwa się na zewnątrz ok. 52,5-90,7 mld bakterii i ok. 0,31-5,5 mld grzybów, spośród których część może być patogenami (np. włoskowiec różycy, prątki gruźlicy, paciorkowce i gronkowce chorobotwórcze, wirusy pryszczycy, jaja pasożytów, grzyby z rodzaju *Cladosporium*, *Alternaria*, *Penicillium* i *Fusarium*). Przenieszone przez wiatr na znaczne odległości mogą one wywoływać groźne choroby zakaźne i inwazyjne u ludzi i zwierząt.

Brak naturalnych procesów biotermicznego odkażania w gnojowicy sprawia, że czas przeżywalności mikroorganizmów chorobotwórczych jest w niej znaczny: prątków gruźlicy do 457 dni, włoskowców różycy do 157 dni, pałeczek duru rzekomego do 158 dni, pałeczek brucelozy do 174 dni, zaś wirus pryszczycy zachowuje patogenność do 192 dni. Poza wymienionymi patogenami w gnojowicy stwierdza się również obecność streptokoków fekalnych, *Escherichia coli*, paciorkowców chorobotwórczych, *Staphylococcus* sp., grzybów oraz jaj robaków pasożytniczych (np. tasiemców). W gnojowicy stwierdza się obecność ponad 150 patogenów groźnych dla zdrowia ludzi. Najistotniejsze z nich to bakterie z rodzaju *Salmonella*, *Listeria*, *Giardia* i *E. coli*, odpowiedzialne za 90% zatruc pokarmowych i schorzeń bakteryjnych przenoszonych za pośrednictwem wody. Zanieczyściwszy wody powierzchniowe, patogeny te mogą zakażać kąpiących się lub spożywających owoce morza ludzi.

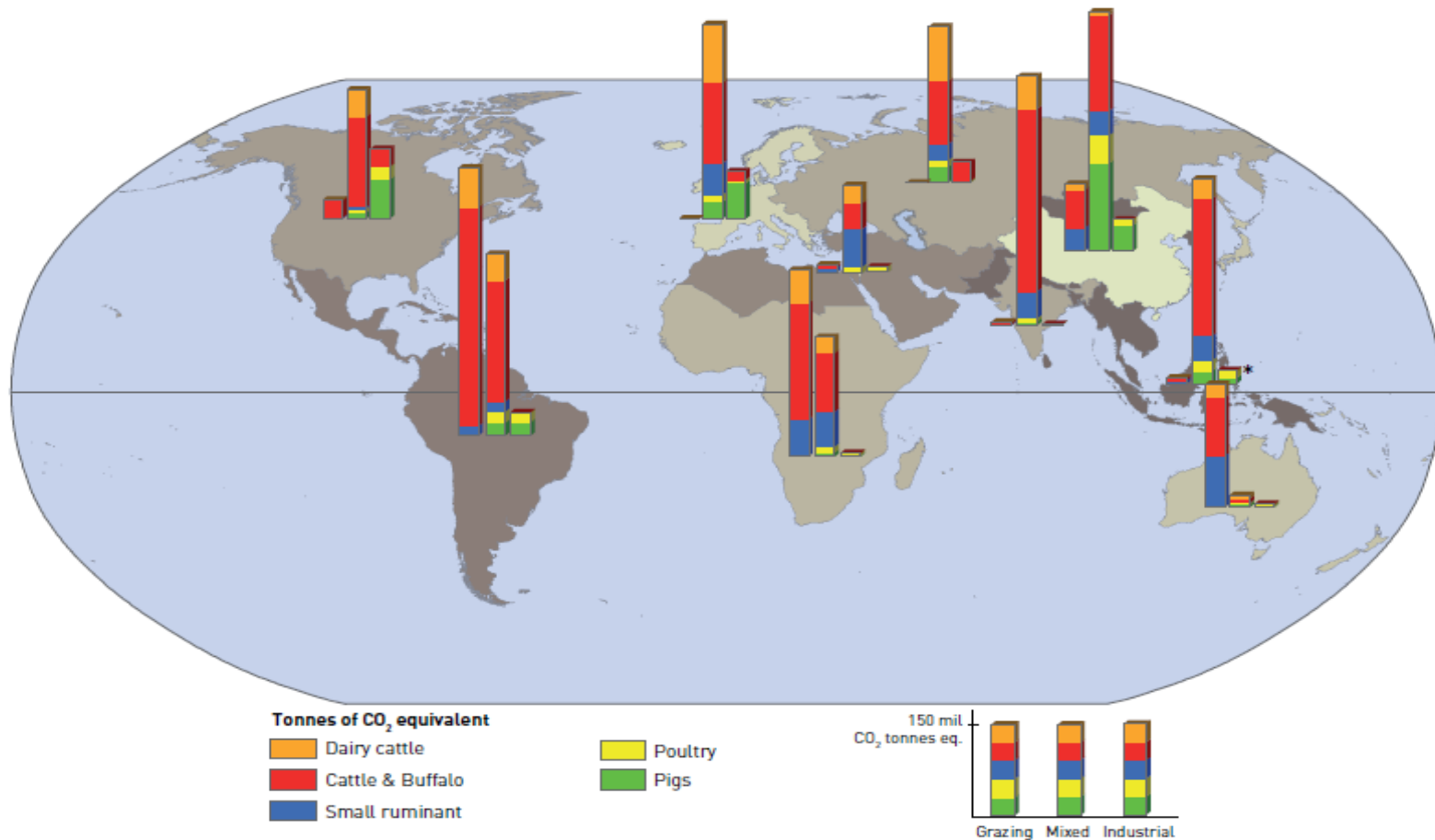
Odrębnym zagadnieniem jest stosowanie na fermach antybiotyków. Wprawdzie polskie prawo żywnościowe, zgodnie z rozporządzeniem (WE) Nr 1831/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie dodatków stosowanych w żywieniu zwierząt, od 1 stycznia 2006 r. zakazuje dodawania do pasz dla zwierząt antybiotyków, jednak nadal są one rutynowo stosowanym w praktyce weterynaryjnej środkiem leczniczym. Należy przy tym

pamiętać, że niewłaściwe i nieodpowiedzialne stosowanie antybiotyków, szczególnie przy dużej skali chowu, skutkuje rozwojem antybiotykoopornych szczepów bakterii, również chorobotwórczych. O skali problemu świadczy fakt, że ponad 90% izolatów *Staphylococcus aureus* (gronkowiec złocisty), pochodzących z wielkoprzemysłowych ferm zwierząt w Stanach Zjednoczonych jest opornych oporne na penicylinę, a liczba izolatów gronkowców opornych na metycylinę wzrosła z 2,4% do 29% między rokiem 1975 a 1991. Część z tych bakterii może zostać przeniesiona na ludzi za pośrednictwem skażonego mięsa lub w wyniku bezpośredniego kontaktu ze zwierzętami (np. *Campylobacter* sp., *Salmonella* sp.). Szacuje się, że nawet 75% antybiotyków stosowanych na fermach wielkoprzemysłowych przechodzi do odchodów zwierzęcych, a za ich pośrednictwem może penetrować do środowiska naturalnego otoczenia ferm, oddziałując na mikroflorę środowiska wodnego i glebowego.

Pewnym zagrożeniem sanitarnym jest również zaszczurzenie ferm. Wielkostadna produkcja zwierzęca wiąże się z użytkowaniem wielkopowierzchniowych budynków inwentarskich, w których rośnie prawdopodobieństwo pojawienia się szczurów. Zwierzęta te, będąc wektorami wielu groźnych chorób, sprzyjają transmisji mikroorganizmów chorobotwórczych i pasożytów, zarówno w kierunku ferma – biocenozy, jak i biocenozy – ferma.

EMISJA GAZÓW CIEPLARNIANYCH

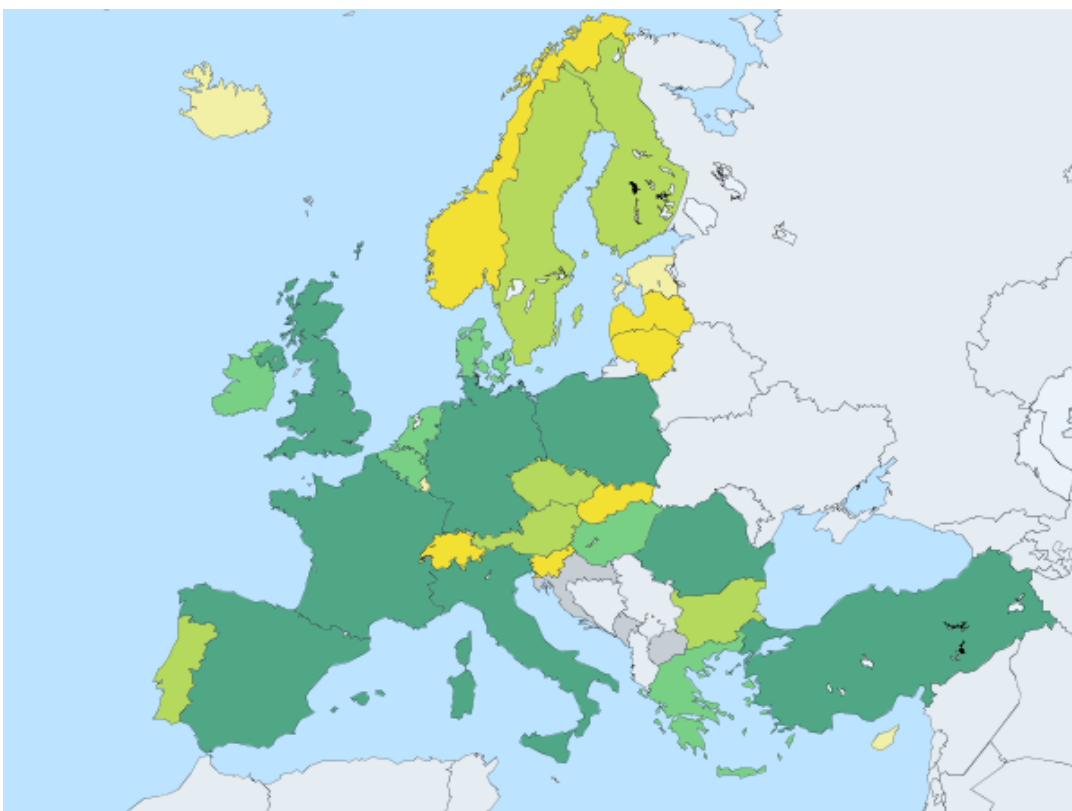
Ze względu na rodzaj i skalę prowadzonej działalności wielkoprzemysłowe fermy zwierząt są poważnym emitentem tzw. gazów cieplarnianych (gazy odpowiedzialne za efekt cieplarniany, czyli globalny wzrost przeciętnej temperatury), czyli dwutlenku węgla, metanu i tlenków azotu. Emisja gazów cieplarnianych związana z produkcją zwierzęcą stanowi ok. 18% (więcej niż transport) całkowitej antropogenicznej emisji tych gazów. W 2007 r. udział rolnictwa w emisji gazów cieplarnianych w Unii Europejskiej wynosił 9,2% (bez uwzględnienia emisji związanej ze zużyciem energii i transportem w rolnictwie oraz emisji wynikającej z bilansu międzynarodowej wymiany handlowej produktów rolnych i środków do produkcji rolnej). Dla przykładu, szacuje się, iż jedna świnia (locha) emituje 0,089 kg CO₂/h (1 DJP – 0,223 kg/h) i 0,238 kg NH₃/h (1 DJP – 0,595 kg/h).



Source: LEAD. Based on region and production system specific population estimates (Groenewold, 2005) and emission factors [see Chapter 3, Box 3.4 and Annex 3.1 and 3.2].
 * South and East Asia excluding China and India.

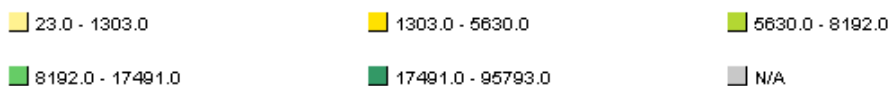
Wielkości emisji gazów cieplarnianych z produkcji zwierzęcej na świecie, w Mg ekwiwalentu CO₂ (ilość gazu cieplarnianego, stanowiąca odpowiednik 1 Mg dwutlenku węgla, obliczona z wykorzystaniem odpowiedniego współczynnika ocieplenia): *dairy cattle* – bydło mleczne, *cattle & Buffalo* – bydło i bawoły, *small ruminants* – małe przeżuwacze (owce i kozy), *poultry* – drób, *pigs* – świny (LEAD/FAD)

Szacuje się, że ok. 9-10% całkowitej emisji dwutlenku węgla (CO₂) pochodzi z transportu, procesów grzewczych i produkcyjnych w rolnictwie. Największy udział w tej emisji ma jednak produkcja roślinna – ok. 60% energii w rolnictwie zużywa się do uprawy roli. Metan jest gazem znacznie bardziej niebezpieczny niż CO₂, gdyż jego potencjał cieplarniany jest 21-krotnie wyższy. Rolnictwo odpowiada za ponad 50% całkowitej emisji metanu (produkcja zwierzęca za blisko 40%). Głównym źródłem jego emisji w rolnictwie (ok. 74-90% emisji ze źródeł rolniczych) są procesy trawienne zachodzące w przewodzie pokarmowym przeżuwaczy (krowy, owce, kozy). Reszta przypada na straty związane z nawozami naturalnymi. Zwierzęta gospodarskie emitują rocznie ok. 75 mln Mg CH₄ (bydło i bawołu partycypują w 80% tej emisji). Na rolnictwo przypada ponad 30% światowej produkcji metanu, a jego udział w efekcie cieplarnianym szacuje się na 18%. Przyjmuje się, że jedna krowa wydała ok. 65 kg (80 m³) metanu rocznie. Emisja metanu ze źródeł rolniczych szacowana jest na ponad 587 tys. Mg/rok, w tym 438 tys. Mg przypada na fermentację jelitową, a 148 tys. Mg na emisję z odchodów zwierząt (GUS). Wart odnotowania jest fakt, że obserwuje się systematyczny wzrost emisji metanu z sektora rolnego w Polsce, zwłaszcza z odchodów zwierzęcych.



Emisja gazów cieplarnianych z rolnictwa w Europie, wyrażona jako ekwiwalent 1 tys. Mg CO₂ (European Environment Agency)

Legend



Minimum value:23.0 Maximum value:95793.0 eu15:378864.0



Podwyższeniu emisji gazów cieplarnianych z rolnictwa sprzyja zły stan technicznych konstrukcji do gromadzenia nawozów naturalnych (FZ „GAJA”)

Emisja podtlenku azotu odbywa się głównie z nawożonej gleby (ok. 83% emisji z produkcji rolniczej) i strat związanych z przechowywaniem i transportem nawozów. Wiele danych wskazuje na rolnictwo, jako główne źródło emisji podtlenku azotu, którego udział w powodowaniu efektu cieplarnianego szacuje się na 6-8%. W 2009 r. emisja N_2O w Polsce osiągnęła 75 tys. Mg (GUS).

ODCIEKI KISZONKOWE

Intensyfikacja chowu zwierząt powoduje wzrost ilości produkowanych kiszzonek. Spowodowane jest to zwiększaniem ilości stosowanych kiszzonek (obecnie ponad 6 t/krowę/rok) oraz wydłużaniem okresu skarmiania pasz kiszonkowych (nawet przez cały rok).

Powstające w trakcie przygotowywania kiszzonek odcieki (soki) kiszonkowe stanowią bardzo uciążliwy odpad. Problemem jest kwaśny odczyn odcieków (pH 4,2-4,9), duża zawartość związków organicznych (85-90% w suchej masie), duży ładunek zanieczyszczeń i znaczna toksyczność odcieków. BZT₅, czyli biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (umowny wskaźnik oznaczający ilość tlenu zużywanego w określonym czasie na utlenienie w warunkach aerobowych substancji organicznych, zawartych w wodzie lub ściekach, przy udziale żywych bakterii i enzymów pozakomórkowych), soku kiszonkowego może

sięgać 90 tys. mg O₂/l. Dla porównania, wartość tego wskaźnika dla kału świńskiego wynosi 35 tys., gnojowicy bydłowej – 15 tys., zaś odpadów domowych – 0,5 tys. O₂/l. Duża koncentracja produkcji zwierzęcej sprzyja zanieczyszczeniu wód powierzchniowych i podziemnych, co może prowadzić do skażenia studni, uniemożliwiając wykorzystanie czerpanej z nich wody do celów spożywczych, a nawet technologicznych. Skutkiem zanieczyszczenia wód sokami kiszunkowymi może być m.in. śnięcie ryb, zachorowania i upadki młodych zwierząt.

O ryzyku związanym z odciekami kiszunkowymi decyduje w pierwszej kolejności ich ilość (największa, sięgająca 40%, w przypadku kiszonek mokrych), szczelność procesu kiszenia (najgorszym przypadkiem jest przygotowywanie kiszonek bezpośrednio na glebie, bez systemu kanałów odpływowych i szczelnego gromadzenia odcieków) oraz konieczność rozcieńczania (zwiększenie poboru wody). Dla przykładu, szacuje się, że w rejonie zlewni zachodniopomorskiego Jeziora Miedwie jedynie niecałe 10% gospodarstw rolnych wyposażonych jest w silosy do sporządzania kiszonek.



Przygotowywanie kiszonek bezpośrednio na polu (Wikipedia)

PRZEKSZTAŁCANIE KRAJOBRAZU ROLNICZEGO

Udział wielkotowarowej produkcji zwierzęcej w degradacji krajobrazu (rozumianego jako część powierzchni Ziemi, która pod względem fizjografii oraz wzajemnego oddziaływania swych poszczególnych elementów tworzy jedną współzależną całość, odróżniającą się od sąsiednich obszarów) jest, w porównaniu z presją wywieraną przez produkcję roślinną i w skali całego zlewiska Bałtyku, marginalny. Jednak, ze względu na niewielką

powszechną świadomość tego problemu oraz możliwe spore znaczenie lokalne, zostanie tu on krótko opisany.

O ile uprawa roli wpływa najwyraźniej na krajobrazy pierwotne i naturalne, o tyle intensywny chów zwierząt, podobnie jak urbanizacja i uprzemysłowienie, może oddziaływać degradująco na kulturowy (antropogeniczny, gospodarczy) krajobraz rolniczy (poddany silnej presji ze strony działalności rolniczej, ale zachowujący ograniczoną zdolność samoregulacji), powodując jego przekształcenie w krajobraz zdewastowany (charakteryzujący się wyparciem elementów naturalnych przez antropogeniczne i wymagający działań rekultywacyjnych).

Degradacja i niekorzystne przemodelowanie elementów rolniczej przestrzeni produkcyjnej przez wielkoprzemysłową produkcję zwierzęcą wiąże z następującymi procesami:

- zajęcie dużej powierzchni pod wielkopowierzchniową zabudowę fermową (np. wielkotowarowy chów pawilonowy zwierząt futerkowych) lub zajęcie i degradacja określonej przestrzeni przez utrzymywane zwierzęta (np. wybiegowy system chowu przemysłowego),
- wybór lokalizacji fermy na terenie wymagającym dużej ingerencji w trakcie prac budowlanych oraz ich nieodpowiednie prowadzenie (zaburzenie stosunków wodnych, przekształcanie rzeźby terenu, prostowanie cieków wodnych, wyrównywanie skarp, likwidacja oczek wodnych, likwidacji lokalnej różnorodności fitocenozy),
- oddziaływanie na walory estetyczne przestrzeni,
- erozja gleb.



Degradacja powierzchni terenu spowodowana wpływem gnojowicy z zagrody bydła (fot. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service)

Wpływ ferm wielkoprzemysłowych na krajobraz jest szczególnie istotna dla obszarów o cennym i chronionym krajobrazie. Jednym z głównych postulatów przeciwników budowy wielkopowierzchniowej fermy norek w gminie Moryń, w 2010 r., był właśnie jej potencjalnie negatywny wpływ na strukturę i walory estetyczne krajobrazu polodowcowego polsko-niemieckiego geoparku "Kraina Polodowcowa nad Odrą".

Od kilku lat obserwuje się w Polsce spadek liczby gospodarstw niskoobsadowych przy jednoczesnym wzroście ilości wyspecjalizowanych ferm wielkostadnych i wielkości ich obsady. W ujęciu holistycznym bardzo wpływa to na strukturę agrarną i powoduje znaczące przemiany w agroekosystemach, skutkujące przekształceniem lub utratą półnaturalnych siedlisk i biocenoz ukształtowanych na obszarach wiejskich w wyniku prowadzenia ekstensywnej i drobnotowarowej działalności rolniczej.

Procesy przekształceniowe siedlisk i agrocenoz związane są z przebudową i zmianą typu użytkowania budynków inwentarskich, likwidacją ogrodów przydomowych i sadów, zanieczyszczeniem cieków i zbiorników śródpolnych, spadek znaczenia chowu pastwiskowego. Przyczynia się to walcie do pogorszenia warunków bytowania wielu gatunków zwierząt i roślin, w tym cennych i chronionych, np. roślin pastwiskowych, owadów zapyłających, piskorza (*Misgurnus fossilis*), żaby trawnej (*Rana temporaria*), kumaka nizinnego (*Bombina bombina*), traszki zwyczajnej (*Lissotriton vulgaris*), jaskółki dymówki (*Hirundo rustica*), jaskółki oknówki (*Delichon urbicum*), kuropatwa (*Perdix perdix*), czajki (*Vanellus vanellus*), pokląskwy (*Saxicola rubetra*), bociana białego (*Ciconia ciconia*), rzęsorka rzeczka (*Neomys fodiens*), susła moręgowanego (*Spermophilus citellus*), nietoperzy (*Chiroptera*), kuny domowej (*Martes foina*), czy łasicy (*Mustela nivalis*). Nadmierne stosowanie gnojowicy przyczynia się również bezpośrednio do pogorszenia warunków życia i zmiany kompozycji gatunkowej (oznaczającej spadek bioróżnorodności) w faunie glebowej. Ujemny wpływ przenawożenia gnojowicą na organizmy zwierzęce i grzyby bytujące w glebie związane jest m.in. z kumulacją miedzi, cynku i potasu.

Przemiany struktury agrarnej obszarów wiejskich, pod wpływem intensyfikacji i specjalizacji produkcji zwierzęcej, stanowią również poważne zagrożenie dla różnorodności zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich (zróżnicowanie ras zwierząt). Związane jest to z faworyzowaniem ras o jednostronnym kierunku użytkowania (rasy mięsne, mleczne, nieśne itp.), zapewniających wysoką i wyrównaną produkcję oraz uproszczenie technologii chowu (ujednolicenie systemu żywienia, schematyzacja zabiegów zoohigienicznych i opieki weterynaryjnej, etc.). Podejście takie jest tożsame preferencyjnej uprawie monokultur w produkcji roślinnej i niesie ze sobą podobne zagrożenia, z punktu widzenia ochrony różnorodności biocenotycznej. O skali problemu świadczy wysoki stopień zagrożenia wymarciem 16% (881) ras ssaków oraz 30% (610) ras ptaków gospodarskich (FAO). Najwięcej ras wymartych obserwuje się wśród kur, trzody chlewnej i bydła. Europa

należy przy tym do rejonów o najwyższym odsetku utraconych ras zwierząt gospodarskich, a w samej tylko Polsce redukcji uległy niemal wszystkie populacje ogólnoużytkowych ras bydła, owiec, trzody chlewnej i koni (niektóre rasy rodzime zostały bezpowrotnie utracone, np. bydło żuławskie, kopczyk podlaski, owca karnówka, świnia wielka biała pomorska).

ODORY

Emisja odorantów (substancji zapachowych, gazów złowonnych) powodujących powstawanie nieprzyjemnych i uciążliwych zapachów (wrażeń węchowych, fetorów) na fermie i w jej sąsiedztwie jest przyczyną największych niedogodności dla społeczności lokalnych, zamieszkujących tereny sąsiadujące z fermami wielkostadnymi. Odory te są również szkodliwe dla biocenoz agroekosystemów. Źródłem odorów są same zwierzęta (budynki inwentarskie), emisja wtórna z miejsc składowania nawozów naturalnych oraz nawożonych nimi pól uprawnych. Chów i hodowla zwierząt odpowiada za niecałe 20% zgłaszanych w Polsce rocznie skarg na zapachową uciążliwość powietrza, z czego ok. 40% przypada na fermy drobiu, a 35% na fermy trzody chlewnej.

Wśród odorów wytwarzanych na fermach przemysłowych zidentyfikowano ok. 100-200 lotnych substancji zapachowych, z których co najmniej 30 to związki szczególnie cuchnące i szkodliwe dla zdrowia, takie jak siarkowodór, amoniak, metan, tiole, indole, skatol, fenole, sulfidy i aminy alifatyczne, lotne kwasy tłuszczowe, merkaptany, siarczki organiczne, różne kwasy organiczne (m.in. octowy, propionowy, *n*-masłowy, izomasłowy), związki karbonylowe (aldehydy i ketony), diacetyle, heterocykliczne związki organiczne zawierające azot i siarkę, alkohole alifatyczne, estry, węglowodory aromatyczne (toluen, ksylen).

Skażenie powietrza uciążliwymi gazami dotyczyć może nawet terenów w znacznej odległości od ferm. Spowodowane jest to dużą łatwością przenoszenia lotnych odorantów przez wiatr oraz ich słabe mieszanie z powietrzem atmosferycznym i ich przemieszczaniem się w postaci strumieni o znacznych czasem stężeniach. Dla przykładu, ferma bydła o obsadzie 140 tys. zwierząt emituje do atmosfery 25,7 t związków azotowych dziennie. 90% z tej ilości ulatnia się w przeciągu tygodnia do atmosfery w postaci amoniaku. Z kolei ferma tuczników o obsadzie 25 tys. zwierząt wydziela w ciągu doby 240 kg amoniaku, powodując wzrost jego stężenia w powietrzu na obszarze ok. 600 km². Podobnie rzecz się ma z siarkowodorem – wielkość jego emisji z fermy świń o obsadzie 100 tys. zwierząt wynosi latem ok. 7,6 kg/h.

Wykazano, iż związki te mogą wywoływać wiele groźnych schorzeń, jak np. migreny, kaszel, katar, skurcze w klatce piersiowej, zatkały nos i inne dolegliwości ze strony układu oddechowego, reakcje o podłożu zapalnym i uczuleniowym, alergie, nadmierne łzawienie, przekształcenie hemoglobiny w hematynę, skutkujące niedotlenieniem, reakcje emocjonalne (np. bezsenność, stres, apatię i depresję lub rozdrażnienie i podenerwowanie).

Oznaczenie nasilenia i stopnia uciążliwości odorów nastęrcza wielu problemów. Szacuje się, że stężenie odorantów na fermie brojlerów o obsadzie 25 tys. ptaków wynosi ok. 2.420 jz/m³ (jz – jednostka zapachowa, odpowiadająca ilości zanieczyszczeń zawartych w 1 m³ powietrza i wyczuwanych przez 50% zespołu reprezentatywnego dla populacji), zaś emisja odorantów wynosi 20.000 jz/s, co w przeliczeniu na jedno zwierzę daje 0,8 jz/zwierzę/s. Zasięg oddziaływania zapachowego tej fermi dotyczy odległości do 250 m. Podobne wartości stężenia zanieczyszczeń zapachowych powietrza stwierdza się na fermach nerek, tj. 1.000-2.500 jz/m³, bezpośrednio przy klatkach. Szacowana emisja z pawilonu z klatkami dla 2.000 zwierząt wynosi blisko 300 jz/s, co po przeliczeniu na jedno zwierzę daje 0,2 jz/s. Dla fermi o obsadzie 12.000 nerek zasięg uciążliwości zapachowej wynosi ok. 200-300 m od fermi.

Pomimo dużej wagi problemu wciąż brak jest w Polsce regulacji prawnych dotyczących limitacji i możliwości obiektywnego określania emisji odorów.

WYSOKIE KOSZTY OCZYSZCZANIA WODY PITNEJ I ZWIĘKSZONE ZUŻYCIE WODY

Rolnicze zanieczyszczenia wód powierzchniowych i opadowych, a w konsekwencji również podziemnych, skutkują podwyższonymi kosztami oczyszczania wody pitnej. Z punktu widzenia oczyszczania wody najistotniejsze jest rolnicze zanieczyszczenie wód związkami fosforu i azotu oraz eutrofizacja zbiorników wodnych.

Wskutek podwyższonej koncentracji zanieczyszczeń azotowych, konieczne jest eliminowanie z wody azotu amonowego i azotanowego z wód podziemnych i powierzchniowych. Problemem w usuwaniu tego pierwszego jest brak efektywnych i względnie prostych eliminacji azotu amonowego z wody.

Usuwanie zanieczyszczeń azotanowych wymaga zaprzęgnięcia skomplikowanych i uciążliwych metod. W przypadku azotu azotanowego utrudnieniem jest duża rozpuszczalność w wodzie oraz brak podatności na usuwanie w procesie koagulacji i strącania chemicznego, skutkujące koniecznością stosowania drogich metod o wysokich wymaganiach eksploatacyjnych (elektrodializa, odwrócona osmoza, wymiana jonowa, denitryfikacja). W rezultacie usuwanie nadmiaru jonów azotanowych z wód przeznaczonych do celów wodociągowych jest dużo trudniejsze niż ich usuwanie ze ścieków.

Natomiast eutrofizacja wód, związana w pierwszej kolejności ze zwiększonym dopływem wód fosforu, wymusza potrzebę usuwania z oczyszczanej wody fitoplanktonu (glony i sinice), którego zawartość w wodzie w sezonie zakwitów sięgać może ponad 10^9 mikroorganizmów/ m^3 . Procesy oczyszczania wody pitnej komplikują najbardziej sinice (cyjanobakterie; przede wszystkim z rodzaju *Microcystis*, *Aphanizomenon*, *Anabaena*, *Nostocales*, *Oscillatoria*, *Trichodesmium*, *Gomphosphaeria*), których zakwity powodują powstanie piany i kożuchów na powierzchni wody, nieprzyjemny zapach i zabarwienie wody, wzrost jej mętności i pogorszenie smaku, a przede wszystkim pojawienie się groźnych dla ludzi i zwierząt toksyn, charakteryzujących się dużą trwałością i stabilnością chemiczną w środowisku wodnym (toksyny produkują również, choć w mniejszym stopniu, bruzdnice, okrzemki i złotowiciowce).

Wśród toksyn sinicowych wyróżnia się neurotoksyny (atakują układ nerwowy), hepatotoksyny (wywierają działanie toksyczne na wątrobę; szczególnie niebezpieczne dla ludzi), cytotoxyny (działają na wszystkie komórki organizmu), dermatotoksyny (działają drażniąco na skórę i błony śluzowe) i substancje drażniące (wywołują stany zapalne skóry, drażnią lub uszkodzają układ oddechowy). Właśnie okresowe zanieczyszczenie toksynami sinicowymi, skorelowanymi ze spływami wód roztopowych i powodziowych, spowodowało całkowite zrezygnowanie w 2004 r. z ujmowania wody ze Zbiornika Sulejowskiego. Zanieczyszczenia związane z odchodami zwierząt gospodarskich są również problemem Jeziora Miedwie, nad którym zlokalizowane jest ujęcie wody pitnej dla aglomeracji szczecińskiej i którego zlewnia jest intensywnie użytkowana rolniczo (produkcja zwierzęca).

Obecność fitoplanktonu wiąże się również ze zwiększoną zawartością w wodzie zanieczyszczeń organicznych, metali ciężkich, radionuklidów, pestycydów, chlorowanych związków organicznych oraz wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, adsorbowanych przez komórki glonów i sinic.



Kožuch glonów na powierzchni zeutrofizowanego zbiornika wodnego (fot. F. Lamiot)

Przy usuwaniu fitoplanktonu z wody stosuje się metody niekonwencjonalne (konwencjonalne nie dają gwarancji całkowitej ich eliminacji), takie jak koagulacja, sedymentacja, mikrosita i procesy membranowe, których skuteczność jest jednak ograniczona i nie pozwala na usunięcie produktów przemian metabolicznych glonów i sinic oraz dobrze rozpuszczalnych w wodzie toksyn sinicowych.

Prócz wzrostu kosztów samego oczyszczania wody pitnej, ponadnormatywna zawartość mikroorganizmów w wodzie prowadzi do zanieczyszczenia urządzeń związanych z pobieraniem wody, jej uzdatnianiem i dystrybucją. Zarastanie wspomnianych urządzeń organizmami wodnymi prowadzi do pogorszenia ich stanu technicznego, niedrożności i poważnych awarii (korozja mikrobiologiczna), których usuwanie pociąga za sobą znaczne koszty.

Z drugiej strony, prowadzenie wielkoprzemysłowej produkcji zwierzęcej wiąże się ze zwiększonym popytem i konsumpcją wody. Szacuje się, iż ferma tuczników o obsadzie 80.000 zwierząt zużywa dziennie ponad 757 m³ wody. Wziąwszy pod uwagę wielkość produkcji, wyprodukowanie 1 kg wołowiny (bydło żywione zbożem) pochłania 100 tys., a 1 kg mięsa drobiowego 35 tys. litrów wody. Dla porównania, wyprodukowanie 1 kg ziemniaków wymaga zużycia 0,5 tys. l, pszenicy 0,9 tys. l, ryżu 1,9 tys. l, a soi 2,0 tys. l wody.

Problem podwyższonej konsumpcji wody najwyraźniej zarysowuje się w przypadku technologii tuczu wielkotowarowego prowadzonej w systemie bezściółkowym, z wytworzeniem dużych ilości gnojowicy. Dla przykładu, ferma o obsadzie 500 krów produkuje dziennie ponad 34 m³ gnojowicy, zaś ferma o obsadzie 36.500 tuczników – 350 m³. W praktyce ilości te mogą ulegać znacznym wahaniom i, w drugim z przytoczonych przykładów, mogą sięgać nawet 800 m³ gnojowicy/dobę.

Tak duża ilość produkowanej gnojowicy stwarza nie tylko problemy logistyczne, związane z jej transportem, przechowywaniem i stosowaniem, ale również wydatnie zwiększa zapotrzebowanie fermy na wodę. Dodatkowe ilości wody, przekraczające jej normalne zużycie wynikające z pojenia zwierząt, prowadzenia procesów produkcyjnych i utrzymania czystości w pomieszczeniach, wiążą się z koniecznością rozcieńczenia do celów nawozowych gnojowicy, która zawiera więcej niż 8% suchej substancji. W zależności od warunków pogodowych, terminu nawożenia i wrażliwości roślin rozcieńczenie gnojowicy wodą wynosić może 1:1 – 1:6. Jeżeli przyjmiemy, że dla fermy tuczników, z przytoczonego wyżej przykładu, zaistnieje konieczność rozcieńczenia wyprodukowanej w ciągu roku gnojowicy wodą, w stosunku 1:3, to zużycie wody na tej fermie wzrośnie o ponad 383 tys. m³/rok.

PRZECIWDZIAŁANIE NEGATYWNYM SKUTKOM WIELKOPRZEMYSŁOWEJ PRODUKCJI ZWIERZĘCEJ

DOKUMENT REFERENCYJNY O NAJLEPSZYCH DOSTĘPNYCH TECHNIKACH DLA INTENSYWNEGO CHOWU DROBIU I ŚWIŃ (DYREKTYWA IPPC/DYREKTYWA IED)

Dokument Referencyjny o Najlepszych Dostępnych Technikach dla Intensywnego Chowu Drobiu i Świń (BREF), to zbiór na bieżąco weryfikowanych i uaktualnianych praktyk prowadzenia działalności przez instalacje zobligowane do uzyskania pozwolenia zintegrowanego, umożliwiającymi zintegrowane zapobieganie i kontrolę emitowanych zanieczyszczeń i branych pod uwagę przy określaniu warunków pozwoleń zintegrowanych przez organy je wydające. Dokumenty referencyjne BREF stanowią również podstawę do sporządzania wniosków o wydanie zintegrowanego pozwolenia. BREF jest wynikiem wymiany informacji pomiędzy krajami członkowskimi Unii Europejskiej i przedsiębiorstwami zainteresowanymi Najlepszymi Dostępnymi Technikami (ang. *Best Available Technique*, BAT).

Najlepsza Dostępna Technika jest definiowana jako najbardziej efektywny i zaawansowany stopień rozwoju danej działalności i metod jej prowadzenia, który wykazują praktyczną ciągłość poszczególnych technik, dostarczając podstaw granicznych wartości emisji w celu zapobiegania, a tam gdzie to niemożliwe, ogólnie do redukcji emisji i oddziaływania na środowisko jako całości.

Najistotniejsze, z punktu widzenia ochrony ekosystemu bałtyckiego, są następujące Najlepsze Dostępne Techniki wymienione w BREF:

- zarządzanie zasobnością pokarmową, poprzez zastosowanie technik redukcji wydalania składników pokarmowych (N i P) do nawozu ściśniętego i pomiotu u drobiu,
- ograniczające zużycie wody czyszczenie pomieszczeń i wyposażenia dla zwierząt przy użyciu wysokociśnieniowych myjek po każdym cyklu produkcyjnym lub po każdej partii zwierząt,
- dla przyrządów ściśniętego, które są zawsze usytuowane albo w obiekcie lub na polu, Najlepszą Dostępną Technika jest zastosowanie betonowej podłogi, z systemem gromadzenia i zbiornikiem na odcieki, lokowanie nowobudowanych stref magazynowania nawozu w miejscach, które w najmniejszym stopniu są uciążliwe dla odbiorców wrażliwych na odory, biorąc pod uwagę odległość źródła odoru i przeważające kierunki wiatrów.
- magazynowanie gnojowicy ściśniętej w betonowych lub stalowych zbiornikach, które spełniają następujące kryteria: trwałe zbiorniki niepodatne na mechaniczne, ter-

miczne i chemiczne wpływy; podstawa i ściany zbiornika są nieprzeziąkalne i zabezpieczone przeciwkorozyjnie; zbiornik jest opróżniany regularnie w celu przeglądu i konserwacji, najlepiej raz w roku; w wyjściach ze zbiornika zastosowano podwójne zawory; gnojowica jest mieszana tylko przed opróżnieniem zbiornika na przykład przed aplikacją,

- przykrywanie zbiorników na gnojowicę sztywną pokrywą, daszkiem albo namiotem lub stosowanie pływającego pokrycia, takie jak sieczka ze słomy, naturalny kożuch, brezent, folia, torf, keramzyt lub spienione polistyreny,
- przykrywanie lagun, gdzie jest magazynowana gnojowica, za pomocą przykrycia plastikowego lub przykrycia pływającego (np. sieczka ze słomy, lekkie konglomeraty gliniane, naturalny kożuch),
- obróbka nawozu od świń i drobiu w gospodarstwie (przed lub zamiast aplikacji na pola) przeprowadzona w celu odzyskania zgromadzonej energii (biogaz) z nawozu, redukcji emisji odoru w czasie magazynowania i/lub aplikacji do gleby, obniżenia zawartości azotu w nawozie, celem zapobiegania możliwości zanieczyszczenia wody i powietrza w wyniku aplikacji do gleby oraz redukcji odoru, umożliwienie łatwego i bezpiecznego przetransportowania nawozu do odległych rejonów lub kiedy ma być on zastosowany w innych procesach,
- stosowanie pomiarów zasobności gleb w składniki pokarmowe, bilansowanie nawozu który będzie zaaplikowany na dostępnych terenach z wymaganiami plonów, zarządzanie aplikacją nawozu do gleby,
- branie pod uwagę właściwości danego areалу na którym aplikowane są nawozy, w szczególności warunków glebowych, typ gleby i nachylenie terenu, warunki klimatyczne, opady i nawodnienie, przeznaczenie areálu i praktyki rolnicze uwzględniające zmianowanie,
- redukcja zanieczyszczeń wody poprzez stosowanie następujących zasad: nie aplikowanie nawozu na pole kiedy ziemia jest nasycona wodą, zalana, zamrznięta, przykryta śniegiem oraz na stromo pochyłonych polach; nie aplikowanie nawozu na obszarach przylegających do jakiegokolwiek cieką wodnego (pozostawianie nienawieziony pas gruntu); rozrzucanie nawozu tak blisko jak to możliwe przed momentem maksymalnego wzrostu plonów, gdy występuje zapotrzebowanie na składniki pokarmowe,
- redukcja niedogodności związanych z odorem poprzez zadawanie nawozu do gleby, kiedy sąsiedzi nie będą narażeni, stosując się do następujących zasad: zadawanie nawozu w porze dnia, kiedy jest najbardziej prawdopodobne, że ludzi nie ma w domach, podczas weekendów czy wakacji, jak również zwracanie uwagi na kierunek wiatru w stosunku do domów sąsiadów,

- redukcja emisji amoniaku do powietrza spowodowane aplikacją nawozu poprzez wybranie odpowiedniego sprzętu – stosowanie wozu asenizacyjnego, po którym następuje szybka inkorporacja.

Rozbryzgowa (powierzchniowa) aplikacja gnojowicy, związana z dużymi stratami biogenów i emisją odorantów (fot. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service)



System dogłębowej, bezpieczniejszej dla środowiska aplikacji płynnych nawozów naturalnych (fot. K. Tybrik)

Należy zauważyć, iż 6 stycznia 2011 r. weszła w życie dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (tzw. Dyrektywa IED), która zastąpiła Dyrektywę IPPC. Dyrektywa zawiera m.in. nowe obowiązki związane z uzyskaniem pozwolenia zintegrowanego, które muszą zostać transponowane do prawa polskiego do dnia 7 stycznia 2013 r. Nowe regulacje dotyczące istniejących instalacji będą wdrożone do dnia 7 stycznia 2014 r., zaś dla instalacji, które nie były

dotychczas objęte obowiązkiem uzyskania pozwolenia zintegrowanego – do dnia 7 lipca 2015 r. Całkowite wdrożenie zapisów dyrektywy zakończy się do dnia 1 stycznia 2016 r.

Jedną z najważniejszych zmian wprowadzonych Dyrektywą IED będzie zmiana umocowania prawnego dokumentów referencyjnych BREF, które będą wiążące prawnie, a co za tym idzie wzrosną wydatnie wymogi związane z ochroną środowiska. Zmiany obejmują również wprowadzenie obowiązku sporządzania sprawozdania bazowego dotyczącego stanu sażenia gleby i wód podziemnych, a także prowadzenia monitoringu w tym zakresie. Zaostrzone zostały również dopuszczalne poziomy emisji tlenków azotu i pyłów. Wprowadzone zmiany pociągną za sobą konieczność znowelizowania m.in. ustawy Prawo ochrony środowiska i ustawy o odpadach, a także szeregu aktów wykonawczych do wymienionych ustaw.

ROLNICTWO ZRÓWNOWAŻONE

Ze względu na skalę i intensyfikację produkcji, jak również wielkość obsady na fermach wielkotowarowych, oczywistym jest bardzo znaczny wpływ tych instalacji na środowisko naturalne i społeczności lokalne. W powszechnej opinii obowiązuje przekonanie, poparte niestety niechlubną praktyką, iż wielkoprzemysłowa produkcja zwierzęca nie może być przyjazna dla środowiska. Ze stwierdzeniem tym nie sposób się nie zgodzić, tak jak nie sposób nie zgodzić się z przekonaniem, że nieprzyjazne dla środowiska są duże zakłady przemysłowe, kopalnie, czy porty wielkoprzeladunkowe. Wynika to nie tyle z samej definicji tych przedsięwzięć, lecz ich niezgodnym z założeniami rozwoju zrównoważonego funkcjonowaniem, nadwyrężającym mechanizmy samoregulacyjne i regeneracyjne ekosystemów albo prowadzące do przeeksploatowania ich zasobów.

Trzeba pamiętać, że wielkoprzemysłowa produkcja zwierzęca jest elementem produktywnego (intensywnego), które dąży do zapewnienia dużych ilości taniej żywności dla stale rosnącej populacji społeczeństwa industrialnego. Taki model rolnictwa doskonale wpisuje się w założenia gospodarki kapitalistycznej, faworyzującej priorytetowe traktowanie celów ekonomicznych. Wraz z rozwojem rolnictwa intensywnego pogłębiał się konflikt między działalnością rolniczą a środowiskiem naturalnym, co najwyraźniej uwidacznia się w skali konkurencyjności celów ekonomicznych i środowiskowych.

Odpowiedzią na ten fundamentalny problem jest zwrot ku rolnictwu zrównoważonemu. Wyrażać się to może przez poddanie istniejących instalacji szczególnym rygorom w zakresie ochrony środowiska przyrodniczego (również w zakresie egzekwowania prawa i monitoringu jego przestrzegania) i ich dostosowanie do wymogów przyjaznej środowi-

sku (możliwie minimalnie mu szkodzącej) produkcji. W stosunku do planowanych przedsięwzięć zrównoważone podejście do procesu inwestycyjnego może wyrażać się w ograniczeniach zawartych w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego, uniemożliwiających powstawanie uciążliwych ferm wielkotowarowych na obszarach przyrodniczo cennych lub nienadających się do prowadzenia tego typu działalności z powodów społecznych (możliwość generowania konfliktów społecznych, bliskie sąsiedztwo osiedli itp.) i strategicznych (np. turystyczno-rekreacyjne ukierunkowanie rozwoju gminy).



Uproszczony model rozwoju zrównoważonego, będącego wynikiem interakcji ekonomii, społeczeństwa i środowiska (fot. Semu, Wikipedia)

Idea rolnictwa zrównoważonego wynika bezpośrednio z szerszej idei rozwoju zrównoważonego, który zaspokaja potrzeby obecnego pokolenia bez pozbawiania możliwości przyszłych pokoleń do zaspokojenia ich potrzeb, poprzez racjonalne gospodarowanie zasobami przyrodniczymi (Światowa Komisja ds. Środowiska i Rozwoju, 1986). Rozwój zrównoważony utożsamiany jest często z ekorozwojem, który prof. Stanisław Kozłowski określił jako kreowanie rozwoju bez destrukcji zasobów przyrody.

Rolnictwo zrównoważone, jako działalność podporządkowana realizacji podstawowych celów rozwoju zrównoważonego, polega na stosowaniu metod przyjaznych środowisku, które umożliwiają ograniczenie negatywnego wpływu rolnictwa na środowisko poprzez wprowadzenie integrowanej ochrony roślin oraz planu nawożenia, opartego na bilansie azotowym (Rozporządzenie Rady (WE)1257/1999).

Rolnictwo zrównoważone oznacza implementację praktyk takich jak:

- opracowanie i przestrzeganie prawidłowego doboru i następstwa roślin w płodozmianie (w zmianowaniu muszą być uwzględnione co najmniej 3 gatunki roślin) oraz

określenie dawek azotu,

- opracowywanie rocznego planu nawozowego w oparciu o bilans azotu oraz aktualną chemiczną analizę gleby, z określeniem zawartości P, K, Mg oraz potrzeb wapnowania,
- zakaz stosowania osadów ściekowych,
- maksymalna dawka azotu, pochodzącego z nawozów naturalnych, kompostów i nawozów mineralnych nie może przekraczać 150 kg N/ha na gruntach ornych i 120 kg N/ha na trwałych użytkach zielonych,
- obowiązkowe koszenie lub wypas na trwałych użytkach zielonych.

Specyficznym systemem gospodarowania w ramach rolnictwa zrównoważonego jest rolnictwo ekologiczne, które opiera się na zrównoważeniu produkcji roślinnej ze zwierzęcą, przy zastosowaniu środków naturalnych i wykluczeniu z produkcji środki wytworzone lub przetworzone przemysłowo. Podstawowym założeniem rolnictwa ekologicznego jest naśladowanie procesów zachodzących w ekosystemach naturalnych, zachowanie wysokiego poziomu próchnicy, która warunkuje żyzność gleby, utrzymanie równowagi biologicznej w środowisku produkcji rolniczej, dążenie do zamknięcia obiegu materii w gospodarstwie poprzez zrównoważenie produkcji roślinnej ze zwierzęcą, ograniczenie chemicznych środków ochrony roślin i nawozów syntetycznych, antybiotyków dla zwierząt, dodatków do żywności i substancji pomagających w przetwarzaniu oraz innych sztucznych środków produkcji, a także całkowity zakaz stosowania organizmów zmodyfikowanych genetycznie.

Szczególnie wyraźna jest rozbieżność celów rolnictwa konwencjonalnego i ekologicznego. Pierwsze dąży do zwiększenia doraźnego zysku producenta, odbywającego się ze szkodą dla środowiska. W drugim natomiast zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko naturalne okupione jest niższymi zyskami producenta rolnego.

Znane są bardzo liczne korzyści wynikające z rolnictwa ekologicznego dla środowiska naturalnego. Podstawową zaletą tego rolnictwa jest stwarzanie korzystnych warunków dla utrzymania bioróżnorodności. Szacuje się, że liczebność ptaków na obszarach rolnych spada o niemal 9% wraz ze zwiększeniem plonu o jedną tonę. Na obrzeżach pól gospodarstw ekologicznych obserwuje się od 25 do 44% (sezon lęgowy) więcej ptaków i większy sukces lęgowy, a także o blisko 60% więcej gatunków roślin i dwukrotnie więcej bezkręgowców niż w przypadku gospodarstw konwencjonalnych. Zakłada się, że upowszechnienie rolnictwa ekologicznego pozwoliłoby zmniejszyć nadwyżkę azotu w gospodarstwach rolnych do poziomu 38 kg N/ha, a fosforu -2 kg/ha. Ilość azotu odpowiada niezbędnemu do utrzymania żyzności gleby minimum, zaś niedobór fosforu jest łatwy do uzupełnienia (wystarczy wprowadzenie dawki 100 kg P/50 lat).

Porównując model rolnictwa produktywistycznego, zrównoważonego i ekologicznego najlepiej jest odnieść się do celów prowadzonej w ramach tych modeli działalności rolniczej. Celem rolnictwa produktywistycznego jest dążenie do równowagi ekonomicznej i społecznej, bez troski o równowagę ekologiczną. Rolnictwo zrównoważone godzi równowagę społeczną, ekonomiczną i ekologiczną. Wreszcie rolnictwo ekologiczne dąży do równowagi ekologicznej, której podporządkowane są zachowania społeczne i stosunki ekonomiczne. Jak zauważono wcześniej, inne są również konsekwencje dla środowiska tych trzech modeli rolnictwa. Intensywne skutkuje jego zanieczyszczeniem, zaburzeniem równowagi ekologicznej, degeneracją walorów kulturowych wsi i degradacją gleb, zrównoważone – ograniczeniem zanieczyszczenia i degradacji środowiska oraz ochroną aktualnego stanu środowiska przyrodniczego i kulturalnego, a ekologiczne – priorytetowym traktowaniem środowiska przyrodniczego agroekosystemów i ekosystemów bezpośrednio z nimi związanych, zachowując właściwą im różnorodność biocenotyczną dla przyszłych pokoleń. Inna jest również rola społeczeństwa, różnie regulującego relacje pomiędzy modelem rolnictwa dominującym w danym systemie społecznym, a środowiskiem.

Ostatecznie więc, to od postawy społeczeństwa zależeć będzie jaki model gospodarki rolnej przeważą. W praktyce, zwłaszcza w krajach wysoko rozwiniętych, manifestuje się to postawą konsumentów, którzy poprzez swoje wybory kształtują system popytu-podaży i decydują o opłacalności realizacji konkretnego modelu produkcji rolnej w warunkach gospodarki wolnorynkowej. Kryterium rozstrzygającym o wyborach konsumencjki jest zdrowie i dobrobyt społeczeństwa. Obserwacja rozwoju społeczeństwa różnych części świata wskazuje dobitnie, iż wzrostowi stopy życiowej towarzyszy zawsze wzrost świadomości ekologicznej konsumentów i coraz większa skłonność (ale i możliwości) do ponoszenia większych wydatków za zdrowsze, charakteryzujące się wyższą jakością oraz wytworzone z poszanowaniem środowiska przyrodniczego produkty (przede wszystkim żywność).

PRZECIWDZIAŁANIE ZANIECZYSZCZENIOM WÓD I GLEB

- Pełne przestrzeganie prawnych wymogów agrotechnicznych odnośnie przechowywania i stosowania nawozów naturalnych, przede wszystkim w odniesieniu do okresów, w których stosowanie nawozów jest niedozwolone, warunków polowych, dawek i sposobów rozprowadzania nawozów na polach (np. zastosowanie dogłębowego wstrzykiwania gnojowicy pozwala ograniczyć straty azotu nawet o 90%, a przykrycie zaaplikowanych nawozów warstwą gleby do 6 godz. po nawiezieniu pola – nawet o 99%), stosowania nawozów w pobliżu cieków wodnych i stref ochrony wód,

pojemności/powierzchni i szczelności (ograniczenie strat azotu nawet o 70%) konstrukcji do przechowywania nawozów naturalnych (powszechny obowiązek pojemności zbiorników na gnojowicę, wystarczającej na co najmniej 6-cio miesięczne jej magazynowanie), planów nawożenia oraz nawożenia na obszarach OSN.

- Ustalanie dawek nawozowych w oparciu bilanse składników pokarmowych, uwzględniających żyzność gleby oraz rzeczywiste potrzeby pokarmowe uprawianych roślin.
- Ograniczenie obsady zwierząt w gospodarstwie do wielkości gwarantującej optymalne wykorzystanie nawozów naturalnych.
- Uznanie ferm przemysłowych za punktowe źródła zanieczyszczeń, jako HOT SPOT'y HELCOM, a tym samym umożliwienie podjęcia formalnych programów naprawczych zmierzających do usunięcia przyczyn takiego ich zaklasyfikowania.
- Promocja stosowania alternatywnych metod ograniczania odpływu biogenów do wód gruntowych i powierzchniowych (np. recyrkulacja wody z redukcją zawartego w niej ładunku azotu i fosforu w stawach bakteryjno-glonowych, usuwanie zawiesiny glebowej, stosowanie filtrów makrofitowych/roślinnych, budowa sztucznych barier biologicznych wzdłuż cieków wodnych, budowa rowów filtracyjnych, usuwanie fosforu z wód powierzchniowych z wykorzystaniem koagulacji biologicznej, budowa zbiorników retencji śródpolnej).
- Dzielenie (porcjowanie) dawek nawozów naturalnych i unikanie ich jesiennej aplikacji (obserwuje się wówczas największe straty składników pokarmowych).
- Zapewnienie wydajnego systemu edukacji obecnych (profesjonalne doradztwo rolnicze) i przyszłych (szkolenie kadry nauczycielskiej i bieżące uaktualnianie programów nauczania w szkołach rolniczych) rolników w zakresie wpływu produkcji rolnej na środowisko przyrodnicze.

PRZECIWDZIAŁANIE ZANIECZYSZCZENIOM ATMOSFERY

- Wykorzystanie biotechnologicznej obróbki gnojowicy (biologiczna dezynfekcja i sanitaryzacja, mineralizacja materii organicznej, oczyszczanie w przyciospodarskich oczyszczalniach biologicznych, kontrolowana fermentacja, wykorzystanie „efektywnych mikroorganizmów”).
- Stosowanie zbilansowanej diety zwierząt gospodarskich, ściśle dostosowanie wielkość dawek pokarmowych do ich rzeczywistych potrzeb (uwzględnienie gatunku, wieku, rodzaju produkcji) oraz zwiększenie strawności pasz (np. poprzez dodatek fitazy), przeciwdziałające wydalaniu przez nie nadmiernych ilości związków azotu i fosforu.

- Promowanie produkcji biogazu rolniczego i jego konwersji w energię ciepłą, elektryczną lub mechaniczną (jeszcze w latach 80-tych XX w. funkcjonowało w Polsce 20 instalacji do produkcji biogazu rolniczego, obecnie natomiast podłączonych jest zaledwie 11, z czego 10 powstało po roku 2007; zjawiskiem pozytywnym jest obserwowane roczne tempo wzrostu sektora energii odnawialnej, opartego na produkcji biogazu, na poziomie 30%; przy obecnej produkcji odchodów zwierząt gospodarskich można by uzyskiwać rocznie ponad 3,3 Gm³ biogazu o średniej wartości opałowej 23 MJ/m³).
- Ograniczenie emisji amoniaku poprzez stosowanie w budynkach inwentarskich promieniowania ultrafioletowego, jonizacji ujemnej powietrza, wentylacji mechanicznej z recyrkulacją, ogrzewania podłogowego (płaszczynowego), utrzymanie optymalnej wilgotności ściółki oraz mikrobiologicznych i mineralno-organicznych dodatków do odchodów zwierząt (m.in. bentonit, zeolity, surowce huminowe – torf i węgiel brunatny, preparaty mikrobiologiczne oparte na szczepach *Lactobacillus* i *Bacillus*, preparaty saponinowe).
- Ograniczenie stopnia zanieczyszczenia mikrobiologicznego powietrza w pomieszczeniach inwentarskich (bieżąca dezynfekcja i dezynsekcja pomieszczeń, zastosowanie filtrów wentylacyjnych lub recyrkulacyjnych ze środkami dezynfekcyjnymi, utrzymywanie higieny zwierząt).
- Zakładanie stref izolacyjnych i ochronnych w postaci pasów zieleni, skomponowanych z odpowiednich gatunków drzew wysokich, drzew średnio wysokich i krzewów.
- Stosowanie alternatywnych metod obróbki nawozów naturalnych (m.in. spoielanie i termiczne zgazowanie pozostałości fermentacyjnych).



Biogazownia rolnicza (fot. Wikipedia)

PRZECIWDZIAŁANIE ZANIECZYSZCZENIOM ZAPACHOWYM

- Stosowanie nowoczesnych metod dezodoryzacji gazów odlotowych z wielkoprzemysłowej produkcji zwierzęcej (np. metody biologiczne – zastosowanie biofiltrów i bio-płuczek, maskowanie).
- Zapobieganie emisji odorantów poprzez stosowanie biopreparatów, dodawanych do ściółki, gnojowicy i obornika.
- Lokalizacja nowych ferm poza osiedlami ludzkimi.

PRZECIWDZIAŁANIE PROBLEMOM LEGISLACYJNO-PRAWNYM

- Opublikowanie znowelizowanego tekstu Konwencji Helsińskiej w Dzienniku Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej i pełna transpozycja zawartych w nim regulacji do prawa polskiego.
- Uskutecznienie sprawowania kontroli funkcjonowania ferm wielkoprzemysłowych przez organy władzy państwowej i władzy samorządowej.
- Ustanowienie dobrze skonstruowanych i skutecznych regulacji prawnych dotyczących jakości zapachowej powietrza poprzez wydanie rozporządzenia określającego standardy zapachowej jakości powietrza i metody jej oceny, jako aktu wykonawczego do ustawy Prawo ochrony środowiska.
- Ułatwienie społeczeństwu udziału w procesach decyzyjnych związanych z lokalizowaniem i uruchamianiem nowych ferm wielkotowarowych, a także dokonywaniem istotnych zmian w pozwoleniach udzielonych istniejącym fermom (np. poprzez ujednoczenie Biuletynów Informacji Publicznej właściwych urzędów w zakresie konsultacji społecznych wydawanych decyzji, ułatwienie dostępu do informacji publicznej oraz informacji o środowisku i jego ochronie, zmiana nastawienia urzędników do udziału społeczności lokalnych i sektora organizacji pozarządowych w procesach decyzyjnych).
- Ujednoczenie definicji ferm wielkoprzemysłowych, poprzez jej rozszerzenie na instalacje do chowu wszystkich gatunków zwierząt gospodarskich (nie tylko drobiu i trzody chlewnej, jak ma to miejsce obecnie, ale również bydła, koni, owiec, kóz, danieli i zwierząt futerkowych) o obsadzie określonej przez kryterium ujednoczone, wyrażone wartością DJP.
- Umocowanie prawne Najlepszych Dostępnych Technik (BAT) w zakresie intensywnego chowu zwierząt i nadanie mu wiążącej mocy prawnej przy określaniu warunków pozwolenia zintegrowanego i decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia.

- Upowszechnianie wśród właścicieli ferm wielkoprzemysłowych i wśród konsumentów idei Społecznej Odpowiedzialności Biznesu i Dobrowolnych Zobowiązań Ekologicznych.
- Uskutecznienie kontroli przestrzegania zobowiązań dobrowolnie zaciągniętych przez fermy wielkoprzemysłowe w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich, a także uzależnienie możliwości otrzymywania dofinansowania/kredytów preferencyjnych/pomocy publicznej ze środków wspólnotowych (np. Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju) od dotrzymywania przez fermy wielkoprzemysłowe obowiązujących w Unii Europejskiej standardów w dziedzinie ochrony środowiska.
- Udostępnienie planów nawożenia opinii publicznej, umożliwiające społeczny monitoring przestrzegania prawa nawozowego na fermach wielkoprzemysłowych.
- Szkolenie kadry urzędniczej obsługujących procedury oceny oddziaływania na środowisko (OOS) oraz optymalizacja samych procedur i harmonogramów OOS.

WIELKOTOWAROWA PRODUKCJA ZWIERZĘCA A SPOŁECZNA ODPOWIEDZIALNOŚĆ BIZNESU

Definiując w rozdziale pierwszym niniejszej publikacji pojęcie wielkoprzemysłowej produkcji zwierzęcej zaznaczono, że przyjmuje ona często postać koncernów (agrokoncernów), czyli wielopodmiotowych grup kapitałowych, jak ma to miejsce w wysoko rozwiniętych krajach Europy Zachodniej i USA. Nieuniknioną konsekwencją postępującej globalizacji jest umiędzynaradawianie agrokoncernów, czego przykładem może być, funkcjonujący również w Polsce, amerykański Smithfield Foods (Animex Sp. z o.o., Agri Plus Sp. z o.o., Prima Farms Sp. z o.o.) oraz duńska AXZON Group (Poldanor SA).

Prowadzenie intensywnej produkcji zwierzęcej w tak wielkiej skali rodzi nie tylko problemy logistyczne ale wydatnie zwiększa zagrożenie dla środowiska przyrodniczego i społeczności obszarów wiejskich. Dowodzą tego liczne uchybienia stwierdzone na fermach wielkoprzemysłowych należących do międzynarodowych koncernów w wyniku kontroli NIK i Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (np. brak planów nawożenia zaopiniowanych pozytywnie przez stacje chemiczno-rolnicze, nieuiszczanie opłat emisyjnych, nieprawidłowości związane z pozwoleniami zintegrowanymi, zaleganie z opłatami za korzystanie ze środowiska, brak umów na odprowadzanie ścieków, niewłaściwe przechowywaniem padłych zwierząt, niepoprawne prowadzenie ksiąg leczenia zwierząt, brak pozwoleń na budowę i zmianę sposobu użytkowania obiektów, uchybienia w zakresie stosowania i przechowywania nawozów naturalnych, w tym odprowadzenie gnojowicy bezpośrednio do rowu melioracyjnego). Uciążliwość dla środowiska naturalnego bardzo często tożsama jest uciążliwości dla społeczności lokalnych z otoczenia tych ferm, stąd duże

kontrowersje i liczne protesty mieszkańców związane z ich funkcjonowaniem. O skali problemu w wymiarze społecznym świadczą inicjatywy społeczne, takie jak *Zakończ chów wielkoprzemysłowy* (Fundacja Viva), *Kwik rozpaczy* (Fundacja Viva), *Food from Farms not Factories* (Tracy Worcester).

W celu poprawy wizerunku firmy mogą wprowadzać do swych strategii działania dobrowolne regulacje zabezpieczające interesy społeczne, ochronę środowiska oraz relacje z różnymi grupami interesariuszy, które określa się mianem Społecznej Odpowiedzialności Biznesu (ang. *Corporate Social Responsibility*, CSR). W odniesieniu do rolnictwa mówi się czasem o Społecznej Odpowiedzialności Rolnictwa (ang. *Socially Responsible Agriculture*, SRA).

Społeczna odpowiedzialność biznesu to efektywna strategia zarządzania, która poprzez prowadzenie dialogu społecznego na poziomie lokalnym przyczynia się do wzrostu konkurencyjności przedsiębiorstw na poziomie globalnym i jednocześnie kształtowania warunków dla zrównoważonego rozwoju społecznego i ekonomicznego. Tak pojęta odpowiedzialność jest procesem zarządzania przez przedsiębiorstwa swoimi relacjami z różnorodnymi interesariuszami, które należy traktować jako inwestycję a nie koszt, podobnie jak w przypadku zarządzania jakością. Obejmuje ona strategiczne, długofalowe i dobrowolne zaangażowanie wyrażające się zwiększonymi inwestycjami w zasoby ludzkie, ochronę środowiska i relacje z otoczeniem firmy. Za inwestycję taką uznać można uruchamianie biogazowni rolniczych przez spółkę POLDANOR.

Wyrazem społecznej odpowiedzialności biznesu, związanej z ideą Czystej Produkcji (CP), jest podejmowanie przez fermy wielkoprzemysłowe Dobrowolnych Zobowiązań Ekologicznych (DZE) i Międzynarodowej Deklaracji Czystszej Produkcji Programu Ochrony Środowiska Narodów Zjednoczonych (UNEP).

Czystsza Produkcja jest strategią ochrony środowiska polegającą na ciągłym, zintegrowanym, zapobiegawczym działaniu w odniesieniu do procesów, produktów i usług, zmierzającym do zwiększenia efektywności produkcji i usług oraz redukcji ryzyka dla ludzi i środowiska przyrodniczego. Idea Czystej Produkcji stoi w opozycji do podejścia opartego na usuwaniu skutków oddziaływania produkcji na środowisko naturalne. Usuwanie skutków jest, w kontekście Czystej Produkcji, działaniem ostatecznym, podejmowanym, gdy wszystkie inne możliwości stwarzane przez CP zostały wyczerpane. Podstawowym założeniem Czystej Produkcji jest produkcja bezodpadowa i nieprzekraczanie dopuszczalnych norm zrzutów/emisji do środowiska. CP jest zatem procesem zarządzania i sterowania produkcją i usługami zmierzającym do zapobiegania i ograniczania powstawaniu marnotrawstwa zasobów pracy ludzkiej, surowców, materiałów i energii.

Międzynarodowa Deklaracja Czystej Produkcji UNEP jest dobrowolnym, publicznym zobowiązaniem się do rozpowszechniania i praktykowania prewencyjnej strategii zarządzania środowiskiem wywodzącej się z filozofii Czystszej Produkcji i prowadzącej do zwiększenia świadomości ekologicznej, zrozumienia koncepcji zapobiegania zanieczyszczeniom i zwiększenia zapotrzebowania na czystsza produkcję. Deklaracja sformułowana została w 1999 r. podczas spotkania Rady UNEP w Nairobi.

Dobrowolne Zobowiązania Ekologiczne (DZE) wprowadzone zostały w 1996 r. przez Stowarzyszenie „Polski Ruch Czystej Produkcji”, jako uzupełnienie obowiązujących regulacji prawnych w zakresie ochrony środowiska, a dokładniej systemu norm dopuszczalnych emisji zanieczyszczeń i opłat za korzystanie ze środowiska według reguły „zanieczyszczający płaci”.

DZE oznaczają dobrowolną strategię uwzględniającą ekologiczne, społeczne, etyczne i ekologiczne aspekty prowadzonej działalności gospodarczej oraz w kontaktach z interesariuszami (pracownikami, klientami, społecznością lokalną, akcjonariuszami, dostawcami, samorządem lokalnym). Jest to równoznaczne z uznaniem priorytetowej roli zapobiegania marnotrawstwu zasobów, ograniczania powstawania zanieczyszczeń i osiągnięcia równowagi pomiędzy efektywnością i dochodowością a interesem społecznym w prowadzonej działalności. Tym samym, DZE stanowi istotny i mierzalny (choć deklaracyjny) wkład w realizację idei zrównoważonego rozwoju (zrównoważonej produkcji i konsumpcji).

Dobrowolne inicjatywy w dziedzinie ochrony środowiska są jedną z inicjatyw Agencji Ochrony Środowiska ONZ-UNEP, a ich ideą jest ułatwienie przedsiębiorstwom wyboru indywidualnej drogi i sposobu realizacji celów polityki środowiskowej państwa. Zakres i stopień sformalizowania podejmowanych w ramach DZE jest bardzo zróżnicowany, ale ich istotą zawsze jest dążenie do ciągłej redukcji oddziaływania na środowisko według wewnętrznych indywidualnie uwarunkowanych strategii realizacyjnych firmy, zgodnych z nadrzędną strategią ochrony środowiska państwa.

DZE obejmują również zobowiązania o charakterze społecznym zawarte w dokumencie Sekretarza Generalnego ONZ pt. Global Compact. Program zaleca firmom poparcie, przyjęcie i stosowanie, we wszystkich sferach ich działalności, dziewięciu fundamentalnych reguł z zakresu praw człowieka, standardów pracy i ochrony środowiska. Owych dziewięć zasad to: w zakresie praw człowieka – popieranie i przestrzeganie praw człowieka przyjętych przez społeczność międzynarodową (1), eliminacja wszelkich przypadków łamania praw człowieka przez firmę (2), w zakresie standardów pracy – poszanowanie zdolności stowarzyszenia się (3), eliminacja wszelkich form pracy przymusowej (4), zniesienie pracy dzieci (5), efektywne przeciwdziałanie dyskryminacji w sferze zatrudnienia

nia (6), w zakresie ochrony środowiska naturalnego – prewencyjne podejście do środowiska (7), podejmowanie inicjatyw mających na celu promowanie postawy odpowiedzialności ekologicznej (8), stosowanie i rozpowszechnianie przyjaznych środowisku technologii (9).

W celu wprowadzenia systemu Dobrowolnych Zobowiązań Ekologicznych w zakresie Czystej Produkcji firma powinna złożyć wniosek zawierający dobrowolne oświadczenie o wprowadzeniu Strategii Czystej Produkcji do swojego systemu zarządzania, politykę ochrony środowiska, wykaz osiągnięć ekologicznych i inwestycji proekologicznych oraz program działań na następne lata.

Po złożeniu wniosku i pomyślnym przejściu procedury aplikacyjnej, prowadzonej przez Polskie Centrum Czystej Produkcji, przedsiębiorstwo otrzymuje Świadectwo Czystszej Produkcji i po dwóch latach może uzyskać wpis do Polskiego Rejestru Czystszej Produkcji i Odpowiedzialnej Przedsiębiorczości (PRCPIOP), za którą odpowiada Kapituła Rejestru z przewodniczącym w osobie Ministra Gospodarki. Świadectwo Czystszej Produkcji jest potwierdzeniem realizacji w firmie systemu zarządzania środowiskiem według Strategii Czystszej Produkcji oraz daje możliwość umieszczenia logo CP na wyrobach firmy. Po uzyskaniu wpisu firma zobowiązana jest do przedkładania corocznych raportów ekologicznych o zarządzaniu środowiskiem w firmie.

O wpis do rejestru mogą ubiegać się firmy, które wdrożyły i stosują w swoich działaniach Strategię Czystszej Produkcji, wykazały systematyczne zmniejszanie niekorzystnych oddziaływań na środowisko, prowadzą działalność zgodnie z polskim prawem ochrony środowiska, złożyły w terminie wymagane raporty ekologiczne i podpisały Międzynarodową Deklarację Czystej Produkcji UNEP. Po dokonaniu wpisu corocznie publikowana jest Karta Przedsiębiorstwa wykazująca osiągnięte efekty. Strategia Zarządzania Środowiskiem (SZŚ) przedsiębiorstwa, oparta o Strategię Czystej Produkcji, staje się często podstawą do wdrażania standardu ISO 14001 (międzynarodowa norma zarządzania środowiskowego).

Pojęciem węższym od społecznej odpowiedzialności biznesu jest społeczne zaangażowanie biznesu/korporacji (ang. *Corporate Community Involvement/Investment*, CCI), czyli podejmowanie przez firmę kwestii społecznych i aktywny udział w rozwiązywaniu problemów społecznych. Zaangażowanie to może przejawiać się we wsparciu finansowym (np. wspierająca edukację dzieci i młodzieży wiejskiej Fundacja Animex, wspierający oddolne inicjatywy społeczne konkurs „Działajmy razem” POLDANOR), pomocy rzeczowej, czy wolontariacie pracowniczym.

Korzyści wynikające z zaangażowania społecznego korporacji dotyczą zarówno wspieranych społeczności lokalnych jak i samych korporacji, głównie poprzez jej uwiarygodnienie w oczach opinii publicznej i budowanie jej pozytywnego wizerunku.



Coalition Clean Baltic

Coalition Clean Baltic (CCB) to międzynarodowy związek stowarzyszeń, zrzeszający 21 organizacji ekologicznych z 11 krajów regionu Morza Bałtyckiego (Polska, Niemcy, Dania, Szwecja, Finlandia, Rosja, Estonia, Łotwa, Litwa, Białoruś i Ukraina). Celem działania CCB jest ochrona środowiska i ochrona przyrody Bałtycku i jego zlewiska. Orga-

nizacja powstała w 1990 r., a liczba członków indywidualnych organizacji członkowskich CCB sięga 800 tys. osób, co stanowi ok. 1% populacji obszaru zlewiska Bałtyku. Zakres terytorialny działalności CCB obejmuje całe zlewisko Morza Bałtyckiego. Działania CCB opierają się na wspólnych projektach realizowanych przez związek stowarzyszeń, działaniach lobbingsowych, działalności edukacyjno-informacyjnej oraz wsparciu organizacji członkowskich.