

URZĄD WOJEWÓDZKI W SZCZECINIE
INSTYTUT BADAŃ SYSTEMOWYCH
Polskiej Akademii Nauk, Oddział w Szczecinie

**MODELOWANIE ORGANIZACJI
I SYSTEMY INFORMATYCZNE
W GOSPODARCE REGIONU**

Szczecin 1993

**MODELOWANIE ORGANIZACJI
I SYSTEMY INFORMATYCZNE
W GOSPODARCE REGIONU**

Praca pod redakcją
Prof. dr hab. Zygmunta DOWGIAŁŁO

Szczecin 1993

Publikacja zawiera referaty i doniesienia przygotowane na ogólnopolską konferencję zorganizowaną przez Urząd Wojewódzki w Szczecinie i Instytut Badań Systemowych PAN, Oddział w Szczecinie

Wykonano z oryginałów tekstowych dostarczonych przez autorów referatów

Publikacja finansowana ze środków Biura ds. Administracji Publicznej Urzędu Rady Ministrów

ISBN 83 - 85847 - 20 - 0



42846

DRUK ZAKŁAD POLIGRAFICZNY
ul. Ku Stajcu 97, 71-046 SZCZECIN tel. 759-04

PROBLEMY PROGNOZOWANIA ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO GMIN WOJEWÓDZTWA SZCZECIŃSKIEGO

Powietrze atmosferyczne jest ważnym elementem środowiska i ekosystemu. Wraz z rozwojem gospodarczym kraju, a w szczególności przemysłu i motoryzacji następowało stałe i systematyczne pogarszanie się jakości środowiska życia człowieka. Rozwój urbanizacji, przemysłu i rolnictwa nie zorientowany na ochronę środowiska stał się czynnikiem naważniania się zaniedbań w tej dziedzinie. Kumulacja zanieczyszczeń w rejonach uprzemysłowionych doprowadziła do zagrożeń dalszego rozwoju społecznego i gospodarczego. Bezpośrednim sygnałem takich zagrożeń są przekroczenia dopuszczalnych poziomów zanieczyszczeń powietrza, wody, gleby i żywności, ustalonych przepisami prawnymi.

Zanieczyszczenie powietrza oddziałuje bezpośrednio na organizmy ludzkie oraz pośrednio poprzez skażenie wody, roślinności i zwierząt, oddziałuje też niszcząco na inne elementy ekosystemu, tj. glebę, szatę roślinną, wody powierzchniowe oraz budowle. Z tego też względu problemy ochrony powietrza atmosferycznego przed zanieczyszczeniami wysuwają się zdecydowanie na czoło łańcucha działań proekologicznych. Wymagają podjęcia zdecydowanych i skutecznych dla zahamowania dewastacji środowiska i przywrócenia równowagi ekologicznej.

Realizacja celów strategicznych na rzecz ochrony atmosfery, tj. w konsekwencji osiągnięcie czystego powietrza wymaga:

- określenie bezpiecznego poziomu emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych dla podmiotów gospodarczych - osiągnąć to można poprzez stosowanie badań prognostycznych,
- nakreślenie, podjęcia i zrealizowania zadań organizacyjnych i technicznych dla uzyskania wielkości emisji zanieczyszczeń nie przekraczającym emisji dopuszczalnej określonej poprzez wym. badania i symulacje prognostyczne,
- prowadzenie ciągłych pomiarów zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego,
- monitoring,
- stosowanie się do ustalonej procedury postępowania w przypadku poziomu emisji znacznie przekraczającej wartości dopuszczalnej (awaria),
- określenie aktualnego stanu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego dostępnego przez ośrodki decyzyjne na poziomie Urzędu Gminy, Urzędu Miejskiego i Urzędu Wojewódzkiego. Możliwe jest to poprzez odpowiednie systemy informatyczne na bieżąco aktualizowane.

Niniejszy artykuł opracowano w oparciu o dostępne materiały z lat ubiegłych. Aktualnie opracowywana jest inwentaryzacja źródeł emisji i na tej podstawie aktualny stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego dla woj. szczecińskiego.

Przedmiotowy rejon, tj. woj. szczecińskie, uprzemysłowiony jest głównie w obrębie osi rz. Odry, od Gryfina poprzez Szczecin, Police do Świnoujścia i jest to najbardziej uprzemysłowiony rejon Pomorza Zachodniego. W klasyfikacji województw o największym współczynniku emisji

woj. szczecińskie klasyfikuje się na 16 miejscu. Znajduje się tu ok. 2000 jednostek gospodarczych (dane te są zmienne, jednak chodzi tu o rząd wielkości) w tym ok. 30 dużych zakładów. Zakłady te emitują ok. 70 rodzajów zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego i stanowi to ok. 90% globalnej emisji województwa szczecińskiego.

Na terenie woj. szczecińskiego znajdują się 54 gminy i miasta wydzielone. Rozkład emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych jest bardzo zróżnicowany w poszczególnych gminach. Można jednak stwierdzić, że we wszystkich gminach występuje emisja z sektora ogrzewnictwa indywidualnego (cele socjalno-bytowe). Zużywa się tu rocznie ok. 200 tys. Mg węgla oraz 100 tys. Mg koksu (a łączne zużycie tnw. paliwa umownego w woj. szczecińskim wynosi ok. 800000 Mg), których spalanie powoduje zrzut do atmosfery 4 podstawowe zanieczyszczenia - dwutlenek siarki, tlenki azotu, tlenek węgla, pył nietoksyczny.

Drugim źródłem emisji, który występuje we wszystkich gminach, ale z różnym natężeniem jest motoryzacja (środki transportu). Ogólna charakterystyka emisji woj. szczecińskiego podano w dalszej części niniejszego artykułu. Niżej przedstawiono wielkość emisji głównych zanieczyszczeń, [Tab.1].

Przepisy prawne

Prowadzone są prace nad nową ustawą o ochronie środowiska. Prace są w toku, dlatego niżej przedstawiono aktualnie obowiązujące przepisy dot. ochrony powietrza atmosferycznego.

1. Ustawa z dnia 31 stycznia 1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska - DZ.U. z 1980 r. Nr 3 poz.6; z 1983 r. Nr 44 poz.201 (art.

8); z 1987 r. Nr 33 poz.180; z 1989 r. Nr 26 poz.139 i Nr 35 poz.192 z 1990 r. Nr 34 poz.198; z 1991 r. Nr 77 poz.335.

2. Rozporządzenie Ministra OSZNiL z dnia 12 lutego 1990 r. w sprawie ochrony powietrza przed zanieczyszczeniami - Dz.U. 1990 r. Nr 15 poz.92.
3. Zarządzenie Ministra OSZNiL z dnia 23 kwietnia 1990 r. w sprawie inwestycji szczególnie szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz warunków jakim powinna odpowiadać sporządzona przez rzeczoznawcę ocena oddziaływania inwestycji i obiektów budowlanych na środowisko, MP z 1990 r. Nr 16 poz.126.
4. Wytyczne obliczanie stanu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego MAGTOŚ z 1981/83.

Należy stwierdzić, że normatywy zanieczyszczeń ujęte w polskich przepisach prawnych nie pozwalają jednak na jednoznaczne rozróżnienie, jakie potencjalne zagrożenie (dla zdrowia, przyrody, gospodarki) niesie przekroczenie danego normatywu. Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym zostały w dużym stopniu oparte na zaleceniach Światowej Organizacji Zdrowia i można nznac, że przekroczenie tych normatywów oddziałuje na zdrowie ludzkie bezpośrednio. Nie są natomiast jasne relacje między dopuszczalnym zanieczyszczeniem powietrza a reakcją ekosystemów.

Prace nad projektem nowej ustawy o ochronie środowiska uwzględniają również dyrektywy Wspólnoty Europejskiej. Jednym z kluczowych elementów tych dyrektyw jest procedura ocen oddziaływania na środowisko zwanych skrótów OOS. Aktualnie zastosowane w naszym kraju rozwiązania są niewystarczające zarówno w świetle dokonujących się przemian, jak i rozwiązań stosowanych w krajach rozwiniętych.

Tabela 1

Województwo szczecińskie - emisja
1991 rok (opłata za 90')

Ładunek	Mg/rok	Sezon zimowy	Sezon letni
1-dwutlenek siarki	101,758.875.000	599902.031250	41857.140625
2-dwutlenek azoru	34,973.285.156	20841.802734	14131.909180
3-tlenek węgla	29,288.998047	18313.802734	10975.153320
4-węglowodory alifatyczne	2260.593018	1389.420410	871.181396
5-węglowodory aromatyczne	1374.754395	860.162231	514.608643
8-dwusiarczek węgla	890.1215 ²¹	477.967224	412.154266
15-amoniak	3510.328125	1795.946289	1714.382080
19-benzyna	488.354828	236.490677	251.864166
801-pył ogółem	54,168.867188	32392.791016	21776.478516
802-pył krzemowy (powyżej 30% SiO ₂)	324.109283	144.352859	179.756363
810-sadza (węgiel elementarny)	577.868713	366.582306	211.287094

UWAGA: Stocznia Szczecińska im. A. Warskiego - nie podano informacji na temat emisji i odpadów za rok 1990.

Tabela 2

Zakres analiz, badań i ocen elementów środowiska przy lokalizowaniu działalności

ELEMENT	ZAKRES ANALIZ I BADAŃ	RODZAJ OCEN
ATMOSFERA		
wietrzność	częstotliwość, siła i kierunek wiatrów, warunki ekstremalne (huragany), inne zjawiska (np. bryza morską), warunki nawietrzania	Mikroklimat, topoklimat, klimat lokalny, częstotliwość i stopień ryzyka występowania warunków ekstremalnych, warunki rozprzestrzeniania i koncentracji zanieczyszczeń, przemiany zanieczyszczeń, częstotliwość i wielokrotność przekraczania dopuszczalnych norm
opady	dane dotyczące opadów deszczu, śniegu, gradu, mgły, warunki ekstremalne	
wilgotność	dane charakteryzujące wilgotność powietrza	
temperatura	dane dotyczące maksimum, minimum i średnich temperatur, zasięg i częstotliwość inwersji	
jakość powietrza	dane dotyczące parametrów fizyczno-chemicznych powietrza (stężenie zanieczyszczeń gazowych i pyłowych pochodzących z istniejących i projektowanych źródeł)	

Dlatego niezbędne jest dokonanie zmian w obowiązujących przepisach. Propozycje zmian idą w następujących kierunkach:

- każda nowa (całkowicie nowa, zmiana lub modernizacja dotychczasowej) działalność mogąca powodować zmiany w środowisku przyrodniczym podlegać powinna ocenie oddziaływania na nie,
- procedura wykonywania OOS wymaga szerokiej partycypacji społecznej.

Należy zaznaczyć, że zakres OOS wynikać będzie z wielkości inwestycji, etapu budowy, funkcjonowania stanów awaryjnych i obszarów lokalizacji, [Tab.2].

Prognozowanie rozkładu zanieczyszczeń

Metodyka prognozowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń.

Obliczenia rozkładu emisji wykonuje się zgodnie z metodyką zawartą w "Wytycznych obliczania stanu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego MAGTiOS wydanych w 1981/83 roku.

Stężenia gazów obliczane są przy zastosowaniu zależności Pasquille'a, ze współczynnikami dyfuzji atmosfery uwzględniającymi stan równowagi atmosfery oraz aerodynamicznej szorstkości terenu.

Wielkościami, od których zależą wartości emisji są:

- wielkość emisji
- względny czas trwania emisji
- parametry wyrzutu gazów (wysokość emitora, prędkość wylotowa gazów, temperatura)

- parametry meteorologiczne (m.in. prędkość wiatru, stan równowagi atmosfery oraz temperatura)
- parametr szorstkości terenu charakteryzujący pokrycie terenu objętego obliczeniami.

Istotny wpływ na rozkład stężeń w terenie ma wysokość punktu emisji (H). Wielkość ta składa się z wysokości geometrycznej komina (h) oraz wyniesienia gazów (K). Wysokość wyniesienia składa się z dynamicznego i termicznego wyniesienia dla gazów ciepłych o emisji ciepła powyżej 2×10^4 kJ/s. Dla gazów chłodnych obliczenia wykonuje się wzorem Hollanda, a dla ciepłych wzorem Concawe.

Współczynnik aerodynamicznej szorstkości z_0 wyznacza się na podstawie analizy pokrycia terenu. Przy obliczeniach dla obszaru objętego analizą podaje się średnią wartość z_0 . Dane meteorologiczne potrzebne do obliczeń na EMC to: statystyka stanów równowagi, prędkości i kierunki wiatrów oraz średnia temperatura powietrza. Programy obliczeniowe zatwierdzone są przez Instytut Kształtowania Środowiska w Warszawie. Obliczenia wykonywane są dla wszystkich prędkości wiatru i stanów równowagi atmosfery.

Najwyższe otrzymane stężenia zanieczyszczeń z danego emitora określa się symbolem Smm, a odległość na jakiej występuje Xmm. Obliczenia te wykonywane są programem TAR-1. Program TAR-2 pozwala dodatkowo określić stężenia w różnych odległościach od źródła. Gdy stężenia sumaryczne zanieczyszczeń ze wszystkich źródeł emisji przekraczają dopuszczalne wartości, obliczenia wykonywane są programem TAR-3, które uwzględnia wzajemne oddziaływanie poszczególnych emitatorów oraz wpływ lokalnych warunków meteorologicznych. Obliczenia wykonuje się na zadanej siatce obliczeniowej. Dla poszczególnych punktów obliczeniowych otrzymuje się na wydruku:

- wartość stężenia maksymalnego w danym punkcie wraz z określeniem warunków meteorologicznych przy jakich występuje
- stężenie średnioroczne
- częstość przekroczeń zadanych stężeń.

Program TAR-4 służy do obliczeń opadu pyłu, w wyniku których otrzymuje się w zadanych przez siatkę obliczeniową punktach wartości opadu pyłu dla poszczególnych emitatorów oraz opad sumaryczny.

Kryteria oceny stanu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi ochrony atmosfery, normowane są następujące wielkości charakteryzujące stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego:

- dopuszczalne 30-minutowe stężenie zanieczyszczeń D_{30} (mg/m^3)
- dopuszczalne średniodobowe stężenie zanieczyszczeń D_{24} (mg/m^3)
- dopuszczalne średnioroczne stężenie zanieczyszczeń D_a (mg/m^3)
- dopuszczalny roczny opad pyłu na powierzchnię terenu D_p ($\text{Mg}/\text{km}^2/\text{rok}$)

Dopuszczalne stężenie zanieczyszczeń uważa się za dotrzymane, jeżeli równocześnie spełnione są następujące warunki:

- częstość przekraczania wartości stężenia 30-minutowego D_{30} nie może być większa niż 0,2% czasu w ciągu roku
- częstość przekraczania wartości stężenia średniodobowego D_{24} nie może być większa niż 2% w ciągu roku

- maksymalne stężenie 30-minutowe S_{mm} wraz z tłem R_{30} nie może przekraczać dwukrotnej wartości D_{30} .

Charakterystyka źródeł emisji województwa szczecińskiego.

Jak już podano teren woj. szczecińskiego jest zróżnicowany pod względem wielkości emisji zanieczyszczeń powietrza w poszczególnych gminach. W tabeli podano wielkości emisji globalnej dla woj. szczecińskiego. Dla celów porównawczych autor wprowadził współczynnik emisji p.n - obciążenie emisji równoważnej - kg emisji rów./rok/ha dla niektórych gmin woj. szczecińskiego. Z porównania wynika, że największe obciążenie wynosi w mieście Szczecinie - 1684 kg/rok/ha (dane emisji za rok 1990) a najmniejsze w gm. Nowe Warpno - 1,03 kg/rok/ha. Największym źródłem emisji są:

- przemysł
- energetyka i ciepłownictwo
- źródła emisji indywidualnych użytkowników
- komunikacja i transport - rolnictwo.

Prawie 90% ogólnej emisji skupione jest w obrębie m. Szczecina i gmin Gryfino i Police.

Nie oznacza to, że problemy ochrony atmosfery nie dotyczą małych gmin typowo rolniczych. Występują tu źródła związane paleniskami indywidualnymi, źródła komunikacyjne, stacje benzynowe oraz drobny przemysł przetwórczy na potrzeby rolnictwa. Na przykład w gminie Chociwel typowo rolniczej występują w/w. źródła. Jeden z większych Zakładów w gminie, to Wytwórnia Koncentratów Paszowych, która jest źródłem emisji zanieczyszczeń, tzn. "energetycznych", jak również związków złowych (odorów). Odory nie posiadają w świetle obowiązujących przepisów norm dopuszczalnych. Społeczne i ekologiczne kryteria oceny, wymusiły

na właścicielu zastosowanie biofiltrów do redukcji emisji związków zło-
wowych. Zatem problemy ochrony atmosfery występować mogą nawet w
typowo rolniczych gminach.

Dobre rozeznanie źródeł emisji i jej wielkości w każdej gminie daje ośrod-
kom decyzyjnym możliwość odpowiedniego kształtowania rozwoju i urba-
nizacji poszczególnych regionów.

Region nadmorski woj. szczecińskiego to największa baza rekreacyjno-
-wypoczynkowa w Polsce. Zlokalizowanych jest tu kilkaset ośrodków i do-
mów wczasowych. Ponad 90% tych ośrodków posiada własne kotłownie
służące do celów grzewczych i gospodarczych. W większych ośrodkach
miejskich takich jak Świnoujście, Międzyzdroje, Kamień Pomorski, Trze-
biatów, Stargard Szcz. znajdują się kotłownie WPEC. Zanieczyszczenia
wydalane są do atmosfery stosunkowo niskimi emitorami. Duża emisja w
północnej części woj. szczecińskiego pochodzi z kilku kopalni ropy - jest
to emisja dwutlenku siarki i siarkowodoru.

Ogólna ocena stanu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego na obszarze woj. szczecińskiego.

Istnieją obiektywne trudności w jednoznacznej ocenie stanu zanie-
czyszczenia woj. szczecińskiego. Głównie chodzi o zmienność produkcji
zakładów przemysłowych, i drobnych wytwórni, brak stabilizacji gospo-
darczej, ciągle zmiany asortymentów. Jak już podano ponad 90% global-
nej emisji zanieczyszczeń emitowane jest do atmosfery w rejonie Szczecina
(Dolna Odra, Szczecin, Police). Występują tu przekroczenia SO_2 (śred-
nioroczne), przekroczenia lokalne stężeń pyłu zawieszonego, przekrocze-
nia chwilowe dwusiarczku węgla i siarkowodoru, przekroczenia (lokalne)
stężenia amoniaku i zw.fluorowych w rejonie Polic.

Lokalnie występują przekroczenia stężeń zanieczyszczeń tzw. energetycz-

nych w rejonie Świnoujścia, Kamienia Pomorskiego ze względu na obszary specjalnie chronione. W kilku miejscowościach woj. szczecińskiego występują lokalne przekroczenia stężeń chwilowych, tzw. zanieczyszczeń energetycznych - Trzebiatów, Stargard Szcz., Gryfino, Goleniów, Gryfice, Kamień Pomorski.

Należy zaznaczyć, że każda gmina ze względu na charakter gospodarki w perspektywie nowych uwarunkowań prawnych może stanąć przed faktem uciążliwości zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego. Nawet gminy typowo rolnicze będą musiały położyć większy nacisk na ochronę powietrza. Np. w Holandii władze wymagają, aby produkcja rolnicza nie była uciążliwa dla otoczenia. Fermy bydła i trzody chlewnej w pobliżu zabudowań mieszkalnych zobowiązane są do tego, aby odgazy i gazy wentylacyjne przepuszczać przez tzw. biofiltry w celu redukcji emisji gazów złowowych.

Na obecnym stanie uprzemysłowienia istnieje potrzeba działań "ochroniarskich". Nowe przepisy prawne powiększą ilość podmiotów gospodarczych, które zobowiązane będą do przedsięwzięć na rzecz ochrony środowiska.

Monitoring

Jednym z ważnych elementów analiz prognostycznych jest monitoring. Monitoring spełnia następujące funkcje: rejestracja stężeń, dokumentacja, ostrzeganie, prognostyka, sterowanie. W Polsce nie ma jednoznacznie wybranej koncepcji systemu pomiarowego. W pierwszym rządzie zakres pomiarów w ograniczonej formie sprowadza się do lokalnych pomiarów stężeń SO_2 , NO_2 , CO i pyłów.

Aby monitoring spełniał swoje zadanie niezbędne jest:

- prawidłowa lokalizacja punktów pomiarowych,

- właściwy dobór mierzonych parametrów,
- zastosowanie właściwych rozwiązań technicznych w zakresie lokalnych stacji pomiarowych i system transmisji,
- łatwy dostęp do informacji w sposób zapewniający realizację wszystkich funkcji systemu.

W woj. szczecińskim istnieje jeden system ciągłych pomiarów w rejonie Elektrowni "Dolna Odra". System ten składa się z 7 stacji pomiarowych zlokalizowanych w miejscowościach wokół Elektrowni w odległości od 3 do 10 km od źródeł emisji. 1 stacja pomiarowa zlokalizowana jest w rejonie Zakładów Chemicznych Police. Istnieje jednak konieczność zainstalowania co najmniej kilkunastu stacji ciągłego monitoringu w rejonie Szczecina, Polic i Gryfina.

Podsumowanie i wnioski

1. Na aktualnym etapie formalno-prawnym metody prognostyczne oceny uciążliwości dla powietrza atmosferycznego są ważnym elementem w określeniu stanu środowiska w danym rejonie.
2. Oceny oddziaływania jednostek gospodarczych na zanieczyszczenie atmosfery oparte na wynikach bezpośrednich pomiarów, powinny stopniowo wypierać dotychczasowe metody prognostyczne oparte głównie na szacunkach. Wielkości błędu wynikające z samej natury modeli matematycznych są bardzo duże (rzędu kilkudziesięciu procent).
3. Przewidywane zaostrzenie norm dopuszczalnych stężeń po roku 1999 spowoduje, że większa ilość źródeł emisji stanie się uciążliwym dla środowiska.

4. Koniecznym staje się rozwiązanie problemu monitoringu, inwentaryzacji źródeł emisji i stosowanie systemów informatycznych. Będzie to niezmiernie ważnym instrumentem dla podejmowania decyzji strategicznych przez ośrodki decyzyjne gminne, miejskie i wojewódzkie.

IBS

42846