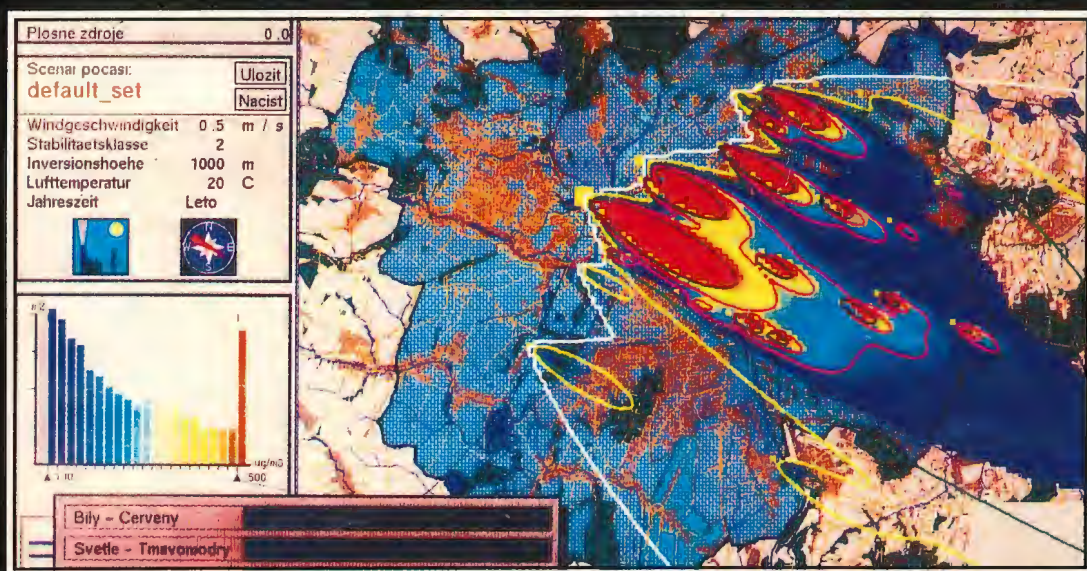


* Polski Zespół ds. Współpracy z IIASA *
* Instytut Badań Systemowych PAN *

ANALIZA SYSTEMOWA I JEJ ZASTOSOWANIA



INTERDYSCYPLINARNOSC * DEMOGRAFIA * PRZEKSZTALCENIA
GOSPODARCZE * SRODOWISKO * LASY * ENERGETYKA *
ZASOBY WODNE * METODY I TECHNIKI SYSTEMOWE

*Materiały z konferencji "Dni Międzynarodowego Instytutu
Stosowanej Analizy Systemowej"*

Warszawa, Pałac Staszica, 20-21 kwietnia 1993

Redaktor
JAN W. OWSIŃSKI

* Polski Zespół ds. Współpracy z IIASA *
* Instytut Badań Systemowych PAN *

ANALIZA SYSTEMOWA I JEJ ZASTOSOWANIA

*Materiały z konferencji "Dni Międzynarodowego Instytutu
Stosowanej Analizy Systemowej"*
Warszawa, Pałac Staszica, 20-21 kwietnia 1993

Redaktor
JAN W. OWSIŃSKI

Warszawa, grudzień 1993

Niniejsza publikacja została wydana dzięki dofinansowaniu
przyznanemu przez Komitet Badań Naukowych

© Polska Akademia Nauk

ISBN 83 - 85847 - 25 - 1

Na okładce wykorzystano fragment postaci ekranu z jednego
z systemów oprogramowania przeznaczonych do celów
przestrzennej analizy środowiskowej, opracowanego w ramach projektu
IIASA - ZAAWANSOWANYCH ZASTOSOWAN KOMPUTEROWYCH
we współpracy z zespołem z IBS PAN w składzie:
P.Holnicki, A.Katuszko i A.Żochowski.

42859

Skład i opracowanie tekstu:
Dział Wydawniczy Instytutu Badań Systemowych PAN

Druk i oprawa: ZWP SYNPRESS, Łomianki, ul. Łąkowa 17
tel./fax 511-745

OCHRONA POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO W POLSCE W NAJBLIŻSZEJ PRZYSZŁOŚCI

Maciej Nowicki

Prezes Fundacji „EkoFundusz”
Warszawa

Pod względem zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego Polska tworzy, wraz z Rosją i Niemcami ścisłą „czołówkę” europejską. W 1989 roku emisja dwutlenku siarki w naszym kraju kształtowała się na poziomie 3.5 - 4.0 mln ton rocznie, co stanowiło około 10% emisji tego gazu w skali całego kontynentu.

Emisja SO₂ z samych tylko polskich elektrowni jest większa aniżeli emisja z krajów Skandynawskich oraz krajów Beneluxu razem wziętych. Równie dramatyczna jest sytuacja w zakresie emisji pyłów powstających przy spalaniu węgla i tlenków azotu, a także wielu innych zanieczyszczeń atmosfery, takich jak metale ciężkie, węglowodory, tlenek i dwutlenek węgla, czy też liczne substancje emitowane z zakładów przemysłu chemicznego. Niemniej jednak dwutlenek siarki jest i długo jeszcze pozostanie najgroźniejszym zanieczyszczeniem atmosfery zarówno ze względu na wielkość jego emisji, jak i straty w środowisku, jakie ta emisja powoduje.

Należy podkreślić, że w 1989 roku, a więc u końca epoki gospodarowania typu komunistycznego w Polsce nie istniała ani jedna instalacja do odsiarczania gazów odlotowych, cały kierowany na rynek krajowy węgiel kamienny był nieodsiarczany, a systemy ogrzewcze w miastach były (i nadal są) wysoce nieefektywne, marnotrawiące wielkie ilości energii. Stale

jeszcze węgiel spalany jest w ponad 8 milionach pieców kaflowych i w 1.5 miliona małych kotłowni. Wszystko to sprawia, że emisja SO₂ do atmosfery w Polsce jest ponad 4-krotnie większa aniżeli w krajach OECD w przeliczeniu na jednostkę wytworzonego dochodu narodowego i niemal trzy razy większa w przeliczeniu na jednostkę powierzchni kraju. Szacuje się, że roczne straty materialne spowodowane zanieczyszczeniem atmosfery przez dwutlenek siarki kształtują się na poziomie kilku procent dochodu narodowego. Każde więc zmniejszenie tej emisji jest przedsięwzięciem opłacalnym z makroekonomicznego punktu widzenia.

Taki był punkt startu przed czterema laty, a więc w momencie rozpoczęcia wielkiego, narodowego programu ochrony atmosfery, którego uruchomienie stało się możliwe dzięki zerwaniu z systemem centralnego sterowania gospodarki i nadrzędności produkcji nad zdrowiem obywateli i ochroną środowiska przyrodniczego.

Pierwszym krokiem w tym programie było określenie w lutym 1990 roku dopuszczalnych limitów emisji SO₂, NO_x i pyłu z procesów spalania wszelkich paliw, ze znacznym zaostrzeniem limitów tych emisji po roku 1997. Jednocześnie wydane zostało rozporządzenie zabraniające sprzedawania węgla kamiennego o zawartości siarki powyżej 1.2%, a także budowy nowych źródeł energetycznych bez instalacji służących redukcji emisji zanieczyszczeń atmosfery.

Te pierwsze, administracyjne działania podjęte przez Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, uruchomiły wiele przedsięwzięć o charakterze inwestycyjnym, których pierwsze efekty już obecnie można zaobserwować. I tak np. w ostatnich dwóch latach zbudowane zostały cztery pierwsze, wielkie instalacje do wzbogacania i odsiarczania węgla zawierającego ponad 1.2% siarki (w kopalniach Siersza, Janina, Jaworzno i Jan Kanty) - o łącznej wydajności 10 mln ton węgla rocznie. Ich uruchomienie pozwoliło na uratowanie przed likwidacją całego Zagłębia Jaworznicko-Mikołowskiego, w którym wydobywa się węgiel o dobrej jakości, ale o zasiarczeniu często przekraczającym 2%. Odsiarczenie tego węgla spowodowało zmniejszenie emisji SO₂ o około 200 tys. ton rocznie. Ze względu na dużą opłacalność tego rodzaju inwestycji obecnie planowana jest budowa szeregu dalszych instalacji wzbogacania i odsiarczania węgla w polskim górnictwie.

W ostatnim czasie nastąpił też przełom w budowie instalacji do odsiarczania gazów w największych elektrowniach. Urządzenia takie budowane są obecnie w Bełchatowie, Skawinie, Rybniku i Turowie - łącznie na

blokach o sumarycznej mocy około 2000 MW, a szereg dalszych kontraktów na budowę podobnych instalacji jest w fazie negocjacji (m.in. dla elektrowni Jaworzno III). Zdecydowano także, że elektrownia w Opolu (2160 MW), będąca jedyną obecnie budowaną inwestycją energetyczną, zostanie wyposażona w komplet wysokosprawnych instalacji odsiarczających gazy spalinowe.

Innym niezwykle pilnym rodzajem przedsięwzięć zmierzających do redukcji emisji głównych zanieczyszczeń atmosfery jest eliminacja węgla jako paliwa w systemach ogrzewczych wielu miast, szczególnie w ich centralnych, często zabytkowych częściach i szerokie wprowadzanie gazu ziemnego jako źródła energii w tych systemach (Kraków, Zakopane i szereg górskich miejscowości uzdrowiskowych). Szerokie rozpowszechnienie paliwa gazowego do celów grzewczych możliwe jest jednak jedynie pod warunkiem znacznego zwiększenia jego wydobycia ze źródeł krajowych oraz zwiększenia importu z Rosji i ze złóż Morza Północnego. Należy zaznaczyć, że i tutaj uczyniono pierwsze kroki aby takie zwiększenie podaży gazu nastąpiło. Rozstrzygnięty już bowiem został światowy przetarg na poszukiwania ropy i gazu na Niżu Polskim, a koncesje na poszukiwania otrzymały największe koncerny światowe. Ich zainteresowanie przetargiem i wejście na polski rynek stwarza nadzieję na znaczne zwiększenie wydobycia gazu ziemnego ze złóż polskich jeszcze przed rokiem 2000. Natomiast na Górnym Śląsku wielkie nadzieje wiązane są z moliwością wydobywania na wielką skalę metanu towarzyszącego pokładom węgla kamiennego (tzw. "coal bed methane"). I w tym przypadku rozstrzygnięty już został przetarg światowy i Polska przystępuje do eksploatacji tego paliwa gazowego jako trzecie państwo w świecie (po USA i Australii). Tak więc można mieć nadzieję, że już w niedługiej przyszłości zużycie paliw gazowych do celów energetycznych i ciepłowniczych wzrośnie kilkakrotnie w stosunku do stanu obecnego, a to oznacza znaczną redukcję emisji SO₂, NO_x i pyłów i poprawę stanu czystości powietrza atmosferycznego zarówno na Górnym Śląsku, jak i we wszystkich innych dużych miastach Polski.

Wszystkie te działania bezpośrednio zmierzające do zmniejszenia emisji SO₂ i innych zanieczyszczeń atmosfery powstających w procesach spalania wspierane są przez dokonujące się na szeroką skalę procesy restrukturyzacji i unowocześniania przemysłu, a także przez nabierające ostatnio na sile przedsięwzięcia związane z oszczędnością energii i poprawą efektywności jej wykorzystania. Szacuje się, że suma tych działań

pozwoli w roku 2000 na zmniejszenie emisji SO₂ o 1,5 do 2 mln ton rocznie w stosunku do stanu z roku 1989.

Z drugiej jednak strony w najbliższych latach spodziewane jest ostateczne przełamanie recesji i wejście Polski na drogę ożywienia gospodarczego i wzrostu aktywności produkcyjnej. Wiązać się to musi ze wzrostem zapotrzebowania na energię i z pełnym wykorzystaniem mocy istniejącej w polskich elektrowniach. Oznaczać to będzie ponowny wzrost emisji SO₂ z tych istniejących elektrowni i ciepłowni, których nie uda się do tego czasu wyposażyć w instalacje do odsiarczania spalin.

Uwzględniając te dwa przeciwstawne sobie procesy można przyjąć, że około roku 2000 emisja SO₂ w Polsce będzie się zapewne kształtowała na poziomie 2 - 2.5 mln ton rocznie, co oznacza jej zmniejszenie w stosunku do 1989 roku o 35 - 40 %.

Gdyby tak się stało, byłoby to niewątpliwie znaczne osiągnięcie, wymagające ogromnych nakładów finansowych i wysiłku organizacyjnego. Ale nawet ten ambitny, chociaż moim zdaniem realistyczny, program ograniczenia emisji SO₂ w Polsce nie jest w stanie powstrzymać degradacji lasów, zakwaszania gleb i wód powierzchniowych i towarzyszącego im spadku produkcji rolniczej i leśnej. Obliczenia wykonane przez IIASA przy użyciu modelu RAINS jednoznacznie wskazują, że dopiero spadek emisji SO₂ o 70 - 80% może zahamować te procesy, silnie degradujące środowisko przyrodnicze i powodujące ogromne straty materialne.

Trzeba więc zupełnie jasno i otwarcie powiedzieć, że bez istotnej pomocy zagranicznej niemożliwa jest większa od opisanej powyżej redukcja emisji głównych zanieczyszczeń atmosfery w ciągu najbliższych lat. Szczególnie dotyczy to emisji z wielkich elektrowni opalanych węglem kamiennym i brunatnym. Obecnie, wobec konieczności równoczesnego nadrobienia wieloletnich zaniedbań we wszystkich sektorach ochrony środowiska, ograniczenie emisji gazów z tych źródeł nie jest zadaniem priorytetowym. Znacznie ważniejsza jest bowiem możliwie szybka poprawa stanu czystości atmosfery na obszarach wielkich aglomeracji miejskich. To bowiem decyduje o poprawie stanu zdrowia ich mieszkańców i o zmniejszeniu strat materialnych powodowanych przez przyspieszoną korozję metali i kamieni. Trzeba więc jasno zdać sobie sprawę z faktu, że bez dodatkowych funduszy zewnętrznych istotna redukcja emisji dwutlenku siarki i tlenków azotu z polskich elektrowni jest niemożliwa w najbliższym czasie.

Tymczasem dzięki znakomitym pracom podjętym przez IIASA w ostatnich latach zostało udowodnione, że inwestowanie w urządzenia do ochrony środowiska w tym sektorze zarówno w Polsce, jak i w innych krajach Europy Środkowej i Wschodniej jest kilkakrotnie bardziej efektywne, aniżeli podejmowanie tego rodzaju działań w Europie Zachodniej. Rezultat taki otrzymany został przy pomocy symulacji komputerowej wielu scenariuszy redukcji emisji SO₂ we wszystkich krajach Europy z uwzględnieniem kosztów, jakie muszą być przy ich realizacji poniesione. Analizy te opisane są szczegółowo w świetnej książce J. Alcamo, R. Shawa i L. Hordijka pt.: „The RAINS Model of Acidification - Science and Strategies in Europe” (Kluwer Academic Publ., 1990). W książce tej autorzy stwierdzają, że łączny koszt obecnych inwestycji związanych z redukcją emisji SO₂ w Europie jest rzędu 12 mld marek rocznie. Jeżeli pieniądze te byłyby użyte wspólnie, w jednym ogólnoeuropejskim programie ochrony atmosfery, a nie w sposób odseparowany w poszczególnych państwach, można byłoby corocznie osiągnąć redukcję emisji SO₂ aż o 3 miliony ton większą, niż to ma miejsce obecnie. Rachunek ten wynika z prostego zadania optymalizacyjnego w skali całego kontynentu. Jest oczywiste, że największa efektywność inwestowania jest tam, gdzie dotąd poziom redukcji emisji jest najmniejszy. Warto przy tym zauważyć, że postępując tą drogą, można byłoby w ciągu 10 lat ograniczyć emisję SO₂ w Europie aż o 60 - 70% i tym samym zniknąłby największy obecnie problem związany z zanieczyszczeniem atmosfery w skali kontynentalnej.

Niestety, jak dotąd, brak pozytywnej reakcji polityków na tego rodzaju argumenty. Jaskrawym przykładem ich obecnego stanowiska była Europejska Konferencja ministrów ochrony środowiska w Lucernie w kwietniu 1993 roku. Jednym z dwóch podstawowych dokumentów przygotowywanych od dwóch lat na tę konferencję był „Environmental Action Programme for Central and Eastern Europe”. Dokument ten głęboko rozczarowuje, albowiem nie zawiera żadnych mechanizmów wspomagających czy też optymalizujących procesy inwestycyjne, wspomniane powyżej. Jediną nową inicjatywą, jaka została zgłoszona przez kraje Europy Zachodniej dla pomocy krajom postkomunistycznym jest utworzenie przy EWG biura przygotowywania projektów z budżetem 10 mln ecu. Zadaniem biura będzie pomoc w prawidłowym przygotowywaniu dokumentacji dla budowy instalacji służących ochronie środowiska. Taki oto jest smutny rezultat tej ważnej, przygotowywanej pieczołowicie i z dużym nakładem kosztów konferencji.

Na tym tle chciałbym powiedzieć kilka słów na temat bardzo obiecującej propozycji rządu polskiego z 1991 roku, dotyczącej konwersji części długu na inwestycje w ochronie środowiska. Była to propozycja zgłoszona przez ówczesnego premiera, Jana Krzysztofa Bieleckiego, w stosunku do pastw-członków tzw. Klubu Paryskiego, grupującego głównych wierzycieli Polski. Chodziło w niej o zamianę 10% długu na ekwiwalent złotychkowy i użycie tych funduszy na inwestycje służące ochronie środowiska o znaczeniu międzynarodowym. Początkowo jedynie Stany Zjednoczone zgodziły się na tego rodzaju redukcję długu polskiego. Umożliwiło to powstanie w 1992 roku fundacji o nazwie EKOFUNDUSZ, powołanej przez Ministra Finansów do zarządzania środkami pochodzącymi z ekokonwersji naszego zadłużenia. Zgodnie ze swym statutem EKOFUNDUSZ może finansowo wspierać projekty inwestycyjne w czterech dziedzinach posiadających wyraźne znaczenie ponadnarodowe. Są to:

- zmniejszenie transgranicznego strumienia zanieczyszczeń atmosfery,
- zmniejszenie emisji gazów powodujących zmiany klimatu Ziemi oraz eliminacja zużycia substancji niszczących warstwę ozonową,
- poprawa czystości Morza Bałtyckiego,
- zachowanie różnorodności biologicznej polskiej przyrody.

Gdyby udało się przekonać wszystkich członków Klubu Paryskiego do idei ekokonwersji, pozwoliłoby to na przeznaczenie w okresie najbliższych kilkunastu lat (do roku 2010) dodatkowo ponad trzech miliardów dolarów na budowę instalacji ochronnych w wymienionych czterech dziedzinach. W tej sumie około 0.7 - 0.9 miliarda dolarów mogłoby zasilić program redukcji emisji SO₂ z terenu Polski. Dzięki tym funduszom można byłoby ograniczyć emisję tego gazu dodatkowo o 20 - 25%, a w sektorze energetycznym aż o 35 - 40%. Trzeba też zaznaczyć, że EKOFUNDUSZ wspomagając poszczególne projekty w formie bezzwrotnej dotacji może dofinansowywać je najwyżej do wysokości 20 - 30% ich kosztów. Stanowi to stymulację do uruchomienia również innych źródeł finansowania, które są kilkakrotnie większe, aniżeli wsad EKOFUNDUSZU, gdyż taka inwestycja staje się tańsza, a przez to łatwiejsza w realizacji.

Jestem głęboko przekonany, że mechanizm konwersji długu na ochronę środowiska jest korzystny zarówno dla Polski, jak i dla krajów wierzycielskich. Ewidentną korzyścią Polski jest przeznaczenie niemałych, dodatkowych kwot na uczynienie realnego postępu w budowie instalacji służących ochronie środowiska. Dla naszych partnerów zagranicznych jest to znakomity mechanizm ułatwiający transfer ich najlepszych techno-

logii na polski rynek. EKOFUNDUSZ bowiem koncentruje swoje fundusze na zakupie tych części instalacji, które w kraju nie są produkowane i w ten sposób ułatwia sprowadzanie ich do Polski. Dzięki temu mechanizmowi firmy z krajów, które zaakceptowały koncepcję ekokonwersji będą mogły posiadać w naszym kraju szereg instalacji demonstracyjnych, stanowiących najlepsze referencje poziomu ich produkcji.

Niestety jak dotąd odzew na tę propozycję rządu polskiego nie jest duży. Obok Stanów Zjednoczonych ekokonwersję zaakceptowały rządy Szwajcarii i Francji, a kilka dalszych państw rozważa obecnie tę kwestię. Najbliższych kilka miesięcy pokaże, czy ta unikalna w skali światowej idea przyniesie takie rezultaty, na jakie zasługuje.

* * *

Żyjemy w takim momencie historii, w którym następują dynamiczne zmiany polityczne i gospodarcze. Jest to okres zupełnie nowych problemów, nowych wyzwań, ale i nowych idei. Nic więc dziwnego, że często idee te akceptowane są przez polityków z opóźnieniem. Uświadamianie tych problemów, jakie obecnie stają przed jednoczącą się Europą i poszukiwanie ich rozwiązań jest niezaprzeczalnie wielkim wkładem IIASA w przyszły rozwój naszego kontynentu. Sądzę, że tak jak dotąd, współpraca między Polską a IIASA w ochronie środowiska, a w szczególności w ochronie atmosfery, będzie bardzo owocna w procesie realizacji naszych ambitnych planów zarówno dla dobra Polski, jak i dla dobra całej społeczności europejskiej, bo przecież w jednym europejskim domu żyjemy.

IBS

ANALIZA SYSTEMOWA I JEJ ZASTOSOWANIE 42859 A

WPROWADZENIE

Leszek Kuźnicki
Peter E. de Jánosi
Miroslaw Mossakowski
Jan Owskiński

INTERDYSCYPLINARNOŚĆ

Nathan Keyfitz

DEMOGRAFIA

Christopher Prinz
Jerzy Z. Holzer

TRANSFORMACJA GOSPODARCZA

János Gács
Józef St. Zegar

ŚRODOWISKO I ZASOBY NATURALNE

Nebojša Nakićenović
Jacek Marecki
Janusz Cofała
Maciej Nowicki
Sten Nilsson
Andrzej Szujecki
Wojciech Galiński i Manfred Küppers
Laszlo Somlyódy
Zdzisław Kaczmarek

METODY I TECHNIKI SYSTEMOWE

Andrzej Ruszczyński
Marek Makowski
Andrzej P. Wierzbicki
Zdzisław Pawlak
Kurt Fedra i Elisabeth Weigkricht

ISBN 83 - 85847 - 25 - 1