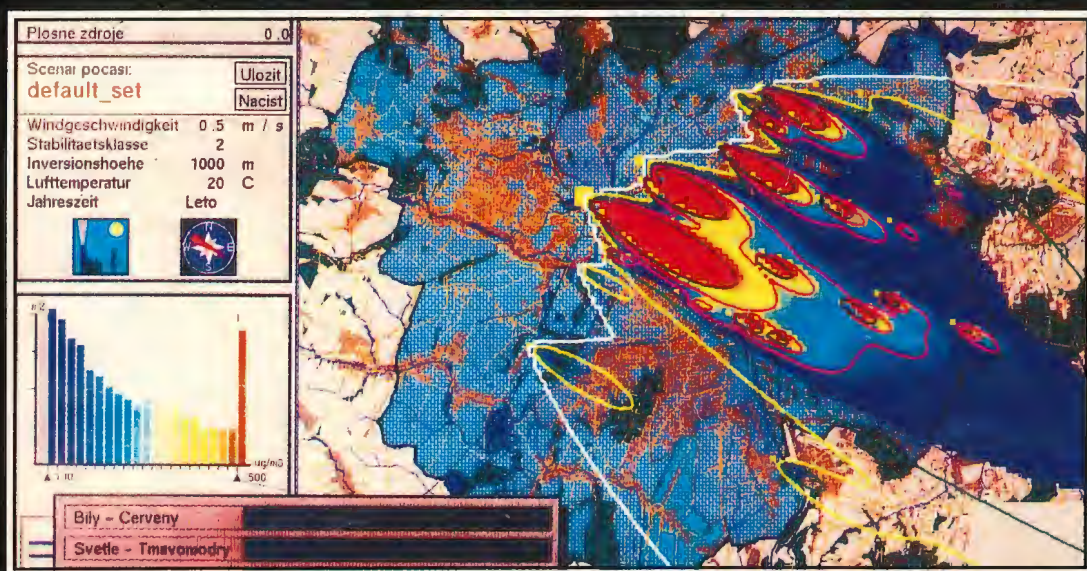


\* Polski Zespół ds. Współpracy z IIASA \*  
\* Instytut Badań Systemowych PAN \*

# 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

## **PRZEGLĄD PRAC PROWADZONYCH W IIASA: WCZORAJ, DZIŚ I JUTRO**

**Peter E. de Jánosi**

*Dyrektor IIASA*

Międzynarodowy Instytut Stosowanej Analizy Systemów został założony w 1972 i jako swoje naczelne hasło przyjął następujące zdanie z dokumentu założycielskiego: "... nauka i technika, jeśli są mądrze kierowane, mogą przynieść korzyści całej Ludzkości...". Mając na względzie przytoczone posłanie, opracowywano plan pracy Instytutu w taki sposób, by skupiać się na dwóch rodzajach zagadnień - globalnych i międzynarodowych. Te pierwsze były definiowane jako takie, które są wspólne dla wszystkich krajów, zaś te drugie - jako przekraczające granice poszczególnych państw. Z tych właśnie powodów globalne zmiany - przede wszystkim środowiska - oraz rozwój podtrzymywalny ("sustainable development") stały się tematami prac IIASA na długo przedtem zanim zostały przedmiotami troski polityków i naukowców na całym świecie.

Przez ponad 20 lat IIASA był pomostem naukowym przerzuconym ponad żelazną kurtyną, gromadząc badaczy ze Wschodu i z Zachodu. Kiedy skończyła się zimna wojna, Instytut musiał od nowa określić swoją rolę. Tak więc, nowy plan strategiczny Instytutu, nazwany "Agendą na Trzecią Dekadę", został zatwierdzony przez Radę IIASA w roku 1991. Stanowi on krok w kierunku nowej definicji Instytutu i jego prac w trzeciej dekadzie istnienia. Plan ten formułuje jasno główny obiekt zainteresowania Instytutu, którym są przemiany globalne, nie tylko w ich wymiarze środowiskowym, ale także z punktu widzenia aspektów gospodarczych i

technologicznych. W celu sformułowania tego planu sporządzono szczegółowy przegląd osiągnięć Instytutu z pierwszych dwudziestu lat jego pracy. Wśród dziedzin, w których zanotowano te osiągnięcia, wymienić można:

- globalne systemy energetyczne,
- systemy rolnictwa i produkcji żywności,
- badania demograficzne, z uwzględnieniem migracji,
- modelowanie systemów,
- regionalne systemy środowiska, a zwłaszcza
  - basen Renu
  - zanieczyszczenie powietrza w Europie
  - pokrywę roślinną (lasy),
- ewolucję technologii,
- relacje między energetyką i środowiskiem,
- przemiany gospodarcze.

Opracowany na podstawie przeglądu dokonanych osiągnięć, oceny możliwości Instytutu i jego przyszłej roli, program działalności IIASA na lata dziewięćdziesiąte przewiduje trzy zasadnicze tematy prac:

1. Zmiany globalne w środowisku naturalnym
2. Globalne transformacje gospodarcze i technologiczne  
oraz
3. Metody systemowe dla potrzeb analizy zagadnień globalnych

### **1. Zmiany globalne w środowisku naturalnym**

Najważniejszym celem tych prac będzie poszerzenie naszej wiedzy i opracowanie metod oceny w zakresie relacji między rozwojem ludzkości a stanem środowiska. Współzależność krajów w dziedzinie środowiska spowodowała, że kwestie zmian globalnych zyskały na znaczeniu. Uwaga

będzie w ogólności skupiona na stanie wybranych ekosystemów, atmosfery i klimatu, oceanu, własności gleby, a także na złożonych powiązaniach pomiędzy tymi dziedzinami oraz między nimi a działalnością człowieka.

Szczególnymi obszarami zainteresowań będą emisje, transformacje i transport materiałów toksycznych i zanieczyszczeń, zmiany w dostępności i jakości zasobów wodnych, degradacja gleby, zasobów biologicznych i ekosystemów, jak również wynikające stąd ewentualne implikacje dla sterowanych przez człowieka ekosystemów rolniczych. Będziemy się starali powiązać te analizy z głównymi czynnikami antropogennymi powodującymi globalne zmiany środowiskowe, włączając w to wzrost liczby ludności, sposoby użytkowania ziemi, rozwój gospodarczy i uprzemysłowienie, oraz produkcję i użytkowanie energii. Podjęta zostanie próba dokonania oceny wpływu zmian środowiskowych na różne podsystemy społeczne i gospodarcze, takie jak przemysł, rolnictwo, użytkowanie ziemi i poziom życia. Przebadane zostaną te możliwości powstrzymania degradacji środowiska i związane z nimi ewentualne konkretne posunięcia, które należałoby wykonać, jakie wynikają z postępu technologicznego i bieżącego stanu technologii, z potencjalnych strategii rozwoju regionalnego oraz polityk w dziedzinie ochrony środowiska.

## **2. Globalne transformacje gospodarcze i technologiczne**

Światowy system społeczno-gospodarczy jest w latach dziewięćdziesiątych poddany bardzo istotnym zmianom o charakterze masowym. Związane jest to z rosnącą współzależnością gospodarczą poszczególnych krajów, szybkim postępowaniem technicznym i technologicznym, a także z przejściem od systemów gospodarczych kierowanych centralnie do systemów opartych na rynku. Wszystkie te procesy są nieodłącznie związane z szeroko pojętymi zagadnieniami dotyczącymi zmian globalnych. Naukowcy z IIA-SA będą badali te zmiany, transformacje i tendencje, przyglądali się ich ilościowym i jakościowym konsekwencjom i oceniali możliwe polityki. Szczególna uwaga będzie zwrócona na transformację gospodarek centralnie planowanych w gospodarki rynkowe, na integrację tych gospodarek w obrębie rynku światowego, na wpływ jakie zmiany technologiczne wywierają na wszystkie gospodarki, jak również na złożony charakter związków między ekonomią i ekologią.

### **3. Metody systemowe dla potrzeb analizy zagadnień globalnych**

Ścisłe analizy i prognozy dotyczące wymienionych poprzednio obszarów badań muszą znaleźć oparcie w podejściu systemowym, łączącym modelowanie matematyczne i inne metody, które są pomocne w badaniu zagadnień złożonych, współwystępowania wielu procesów, niepewności i nieliniowości. IIASA zachowa zrównoważony program badań w tym zakresie, z naciskiem położonym na zastosowania wiedzy metodycznej i metodologicznej do problemów praktycznych wynikających z głównych kierunków prac Instytutu.

We wszystkich naszych pracach mamy zamiar skoncentrować się na interakcjach, a więc na aspektach systemowych wymienionych tematów, właściwych jako przedmiot analizy systemowej. Program badań Instytutu, prowadzonych przez międzynarodowe i interdyscyplinarne zespoły naukowców, był i jest dobrze oceniany i przyjmowany w różnych środowiskach. Faktycznie, potrzeba obiektywnych, nieobciążonych stronniczością analiz w wymienionych dziedzinach nigdy dotąd nie była większa. Nasze powiązania z kołami naukowymi i politycznymi w wielu krajach, z jednoczesnym zachowaniem statusu organizacji pozarządowej, stawiają nas w dogodnej pozycji do osiągnięcia postawionych celów.

W IIASA są obecnie prowadzone prace nad szeregiem projektów związanych z opisanymi powyżej tematami. Projekt demograficzny bada, na przykład, masowe migracje w Europie, jak również oddziaływanie między ludnością, rozwojem gospodarczym i środowiskiem na wyspie Mauritius, przez co gromadzona jest wiedza w dziedzinie powiązań między wspomnianymi tematami globalnymi oraz ich znaczenia dla kwestii lokalnych i regionalnych. Podobnie, komputerowy model RAINS projektu transgranicznych przepływów zanieczyszczeń powietrza jest praktycznym narzędziem dla decydentów i negocjatorów, obecnie już w Europie zachodniej, a w niedalekiej przyszłości także i w Azji południowo-wschodniej. Projekt przkształceń i integracji gospodarczej dostarcza forum do dyskusji o politykach gospodarczych istotnych dla przekształcających się gospodarek Europy wschodniej, zaś projekt środowiskowo spójnych strategii energetycznych bada energetycznie sprawne technologie, które pomogłyby zredukować globalne emisje węgla. Tak więc, prace IIASA w dziedzinie zagadnień o znaczeniu globalnym są kontynuowane i nadal będą prowadzone.

Intelektualna historia Instytutu zawiera również wkład do badań nad zagadnieniami szczególnie interesującymi stronę polską. Najwcześniejszym przykładem jest rok 1974, w którym projekt zasobów wodnych dokonał oceny modeli przeznaczonych do programu rządowego "Wisła" i opracował metody kompleksowego planowania użytkowania zasobów wodnych. W okresie bliższym dniom obecnym - w latach 1989-1992 - podjęto prace nad analizą skutków zmian klimatu dla dostępności zasobów wody. Metodyka tej analizy, opracowana w IIASA, oparta była na stochastycznej teorii magazynowania wody i pokazywała stopień niebezpieczeństwa, na jakie narażone są zasoby wodne regionu Europy środkowej i wschodniej. Prace te były kierowane przez prof. Zdzisława Kaczmarska, jednego z polskich uczonych, którzy przewodniczyli zespołom badawczym w IIASA.

Polscy kierownicy programów i projektów w historii IIASA to: Janusz Kindler (zasoby i środowisko), Zdzisław Kaczmarski (zasoby wodne), Andrzej Straszak (zarządzanie i technologia), Andrzej Wierzbicki (metody systemowe), Andrzej Lewandowski (adaptacja i optymalizacja) oraz Andrzej Ruszczyński (optymalizacja).

W obecnej chwili w IIASA pracuje pięciu polskich naukowców. W ciągu całej historii Instytutu pracowało w nim na pełnych etatach ponad trzydziestu polskich specjalistów, niektórzy z nich zresztą byli w Instytucie zatrudnieni więcej niż jeden raz.

Członkiem IIASA ze strony polskiej jest Polska Akademia Nauk. Jej Prezes, profesor Leszek Kuźnicki, oraz Przewodniczący Polskiego Zespołu ds. Współpracy z IIASA, profesor Mirosław Mossakowski, mają bliskie kontakty z Instytutem. Wieloletnim polskim przedstawicielem w Radzie IIASA, głównym ciele stanowiącym Instytutu, był do niedawna profesor Jan Kaczmarski z Instytutu Podstawowych Problemów Techniki. Obecnie funkcję tę przejął prof. M. Mossakowski.

W ciągu swojej historii IIASA współpracował ze znaczną liczbą innych polskich instytucji naukowych i technicznych. Można tu wspomnieć choćby Instytut Automatyki Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, kilka instytutów Politechniki Warszawskiej, Instytut Ekonometrii i Statystyki Uniwersytetu Łódzkiego, czy Instytut Badań Systemowych PAN.



Szeroki zakres obecnych prac IIASA dostarcza dobrej podstawy do badania kluczowych problemów zmian globalnych i związanych z nimi zagadnień rozwoju ludzkości. We wszystkich swoich działaniach IIASA próbuje powiększyć międzynarodowy dorobek naukowy i pomóc w tworzeniu polityk, które odnoszą się do kwestii o znaczeniu globalnym.

IBS

# ANALIZA SYSTEMOWA I JEJ ZASTOSOWANIE

42859A

## 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