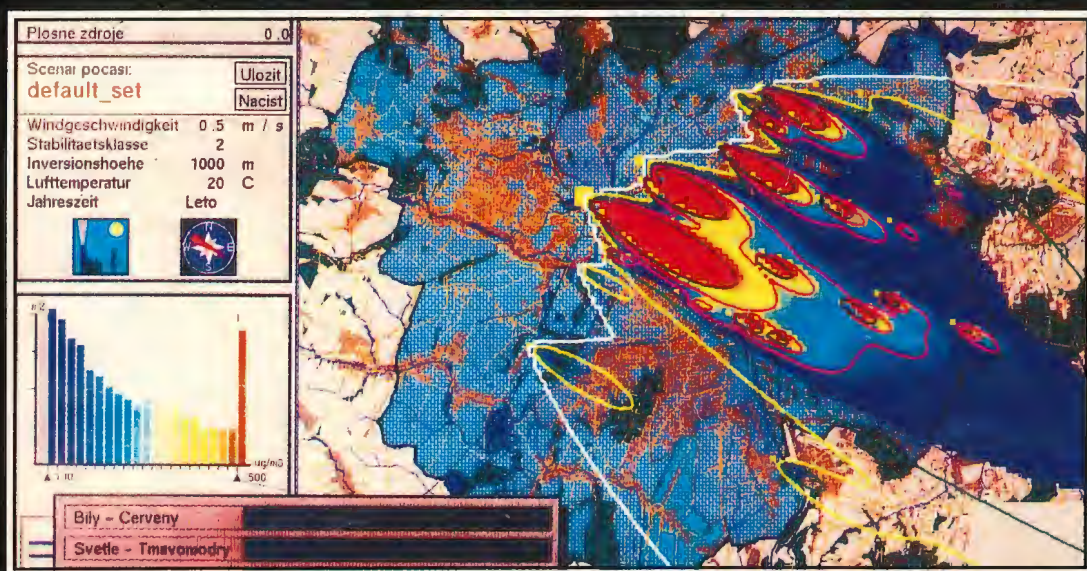


* Polski Zespół ds. Współpracy z IIASA *
* Instytut Badań Systemowych PAN *

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**

DEMOGRAFIA

PRACE BADAWCZE PROWADZONE W PROJEKCIE DEMOGRAFICZNYM IIASA

Christopher Prinz

Międzynarodowy Instytut Stosowanej Analizy Systemów
Laxenburg, Austria

Nasze bieżące prace naukowe mogą być sklasyfikowane według trzech szerokich dziedzin badań, w obrębie których prowadzonych jest po kilka małych lub średnich projektów badawczych. Klasyfikacja ta przedstawiona jest poniżej:

PROJEKT DEMOGRAFICZNY

Dziedziny badań

1) Relacje między ludnością a stanem środowiska	2) Prognozowanie trendów demograficznych	3) Zmiany kształtu kapitału ludzkiego w Europie
---	--	---

Projekty badawcze

1.1) Pojmowanie relacji między ludnością, rozwojem i środowiskiem: Mauritius	2.1) Globalne prognozy dla świata: 1990-2030-2100	3.1) Systemy monitoringu ludności Europy
1.2) Ludność a wyżywienie	2.2) Prognozy ludności Europy	3.2) Jakościowe badanie migracji - dane dla 26 krajów
1.3) Ludność a metan	2.3) Opracowanie ulepszonych metod i programów komputerowych do tworzenia prognoz demograficznych (Konferencja z 1992r.)	3.3) Masowe migracje w Europie: Wschód-Zachód
1.4) Kontynuacja prac nad podejściem modelowym PDE: przypadek Boliwii		3.4) Wpływ starzenia się społeczeństw na systemy rent i emerytur

W niniejszym krótkim artykule poszczególne dziedziny badań zostaną opisane po kolei, wraz z podaniem głównych koncepcji i wyników pewnych wybranych projektów.

1) Relacje między ludnością a stanem środowiska

Czy wzrost liczby ludzi na świecie jest zasadniczą przyczyną narastającego kryzysu środowiska naturalnego? Zagadnienie to jest w coraz większym stopniu kontrowersyjne i wprowadza podziały nie tylko w środowiskach naukowych, ale także i w kołach politycznych i dyplomatycznych z różnych części świata. Z jednej strony, naukowcy zajmujący się przyrodą wskazują na ograniczoną wydolność systemów ekologicznych ("carrying capacity") i na fakt, że dwa razy więcej ludzi powoduje co najmniej dwa razy większe szkody. Z drugiej strony - niektórzy ekonomiści wskazują na pomysłowość ludzką w wynajdywaniu rozwiązań i na nieograniczone możliwości technologii. Jeszcze inna grupa uważa, że marnotrawstwo społeczeństw bogatych jest główną przyczyną degradacji środowiska naturalnego na Ziemi.

Jest rzeczą zadziwiającą jak mało rzetelnych badań naukowych prowadzono w zakresie analizy roli zjawisk demograficznych w zmianach środowiska naturalnego. Celem naszej działalności w dziedzinie relacji między ludnością a środowiskiem jest powiększenie wiedzy naukowej w tej dziedzinie.

Projekt 1.1):

Pojmowanie relacji między ludnością, rozwojem a środowiskiem: Mauritius

Ten trwający trzy lata projekt, finansowany przez jedną z agencji ONZ, UNFPA, jest próbą analizy i pełniejszego zrozumienia złożonych relacji pomiędzy ludnością, rozwojem i środowiskiem naturalnym przez skupienie uwagi na jednym konkretnym miejscu. Doświadczenie pokazuje, że próby dostarczenia naukowej odpowiedzi na pytanie czy wzrost liczby ludności jest głównym powodem wzrastającego zniszczenia środowiska, muszą zazwyczaj być tak ogólne i zawierać tyle zastrzeżeń i warunków, że ich zawartość informacyjna jest bardzo ograniczona. Badanie konkretnego przypadku regionalnego - wyspy Mauritius - z zachowaniem całościowego charakteru postawionego pytania, wydaje się sensowną drogą poszukiwań. Historia Mauritiusa w ciągu ostatnich dziesięcioleci jest z pewnością przykładem spektakularnego sukcesu, o czym świadczą ogromne zmiany jakie tam zaszły między rokiem 1960 (skrajne ubóstwo, brak perspektyw na przyszłość, jeden z najwyższych przyrostów ludności

na świecie) a 1990 (kraj uprzemysłowiony z prosperującą gospodarką i zerowym bezrobociem, a także niemal europejskimi poziomami rozrodczości i umieralności).

Wglądu w układ relacji między ludnością a środowiskiem szukano zarówno na drodze analizy bardzo szczególnej drogi Mauritiusa do stanu obecnego, jak i poprzez modelowanie. W ramach tego drugiego podejścia opracowano model, składający się z czterech części składowych, które są połączone na różne sposoby. Częściami tymi są: moduł ludnościowy, moduł gospodarczy i dwa moduły środowiskowe, odnoszące się do dynamiki zasobów wodnych i użytkowania gruntów (Rys. 1).

Dwie spośród stosowanych przez nas zasad modelowania warte są przywołania w tym miejscu: po pierwsze, uwzględniliśmy tylko te aspekty, które mogły stanowić o różnicy między konkretnym rozpatrywanym przypadkiem, a ewentualnymi innymi, i tak, na przykład - zanieczyszczenie powietrza okazało się być nieistotnym dla Mauritiusa. Po drugie, włączyliśmy tylko jednoznaczne powiązania jako ustalone sprzężenia zwrotne w modelu, aby uniknąć budowania sztucznego świata dla siebie, w którym to świecie rozwijałoby się życie zupełnie niezależne od rzeczywistości. Inne, mniej pewne aspekty modelowanego systemu były traktowane jako części "miękkiej" struktury modelu (por. blok "polityk" na Rys. 1), a więc uwzględniane przede wszystkim przy budowaniu scenariuszy przez użytkownika.

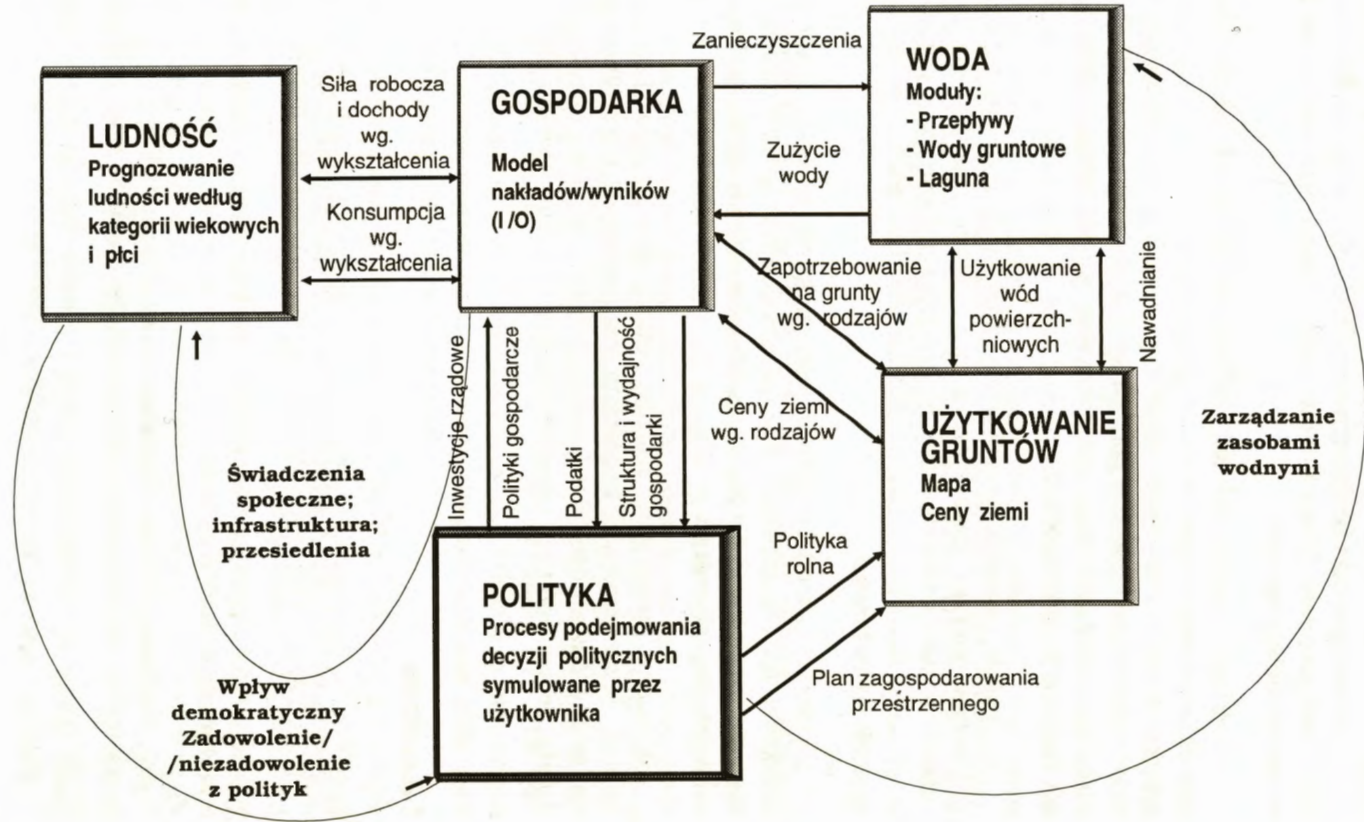
Na podstawie naszych badań empirycznych na Mauritiusie, a więc zarówno analizy historycznej jak i setek przebiegów modelu komputerowego, można było wyciągnąć pewną ilość istotnych wniosków, uszeregowanych według pięciu odnoszących się do odpowiednich zagadnień pytań:

- i) Jak gęstość zaludnienia wpłynęła na stan środowiska?
- ii) Co spowodowało najszybszy na świecie spadek rozrodczości?
- iii) Czy spadek rozrodczości stymulował rozwój gospodarczy?
- iv) Jakie są warunki podtrzymywalnego wzrostu gospodarczego?
- v) Jakie są priorytety wprowadzanych polityk?

Wnioski, jakże zostały wyciągnięte można streścić w sposób następujący:

Po pierwsze - aż do chwili obecnej nie dało się stwierdzić istnienia jakiegos istotniejszego powiązania między gęstością zaludnienia a zmia-

Rys. 1. Podstawowa struktura modelu dla Mauritiusa



nami środowiskowymi, jakie zaszły na Mauritiusie. I tak, na przykład, lasy i pewne gatunki biologiczne właściwe dla wyspy zostały wyniszczone już przez pierwszych osadników, zanim liczba ludności zaczęła wzrastać w poważniejszy sposób.

Po drugie - szybki spadek rozrodczości w latach sześćdziesiątych nie został uruchomiony przez wzrost gospodarczy, który wtedy jeszcze nie był widoczny, ale przez rozwój społeczny, a przede wszystkim przez oświatę, także wśród kobiet, której poziom był już dość wysoki w latach sześćdziesiątych by spowodować, że intensywne wysiłki w dziedzinie planowania rodziny mogły odnieść sukces.

Po trzecie - spadek rozrodczości silnie wpłynął na rozwój gospodarczy, zwłaszcza poprzez towarzyszącą mu zmianę mentalności oraz wzrost udziału kobiet w sile roboczej. Można było pokazać przy pomocy modelu, że sytuacja Mauritiusa byłaby obecnie znacznie gorsza, gdyby nie nastąpił spadek rozrodczości.

Po czwarte - model w sposób jasny pokazał, że woda, zasób o ustalonej wielkości na Mauritiusie, jest podstawowym ograniczeniem fizycznym rozwoju. Inwestycje dotyczące zasobów wodnych są warunkiem dalszego rozwoju gospodarczego.

W końcu, próbowano również ustalić główne priorytety na poziomie polityk. Stwierdzono, że konieczna jest stabilność i kontynuacja polityczna, odpowiedzialność i dalekowzroczność, a zwłaszcza zadbanie o kapitał ludzki, ze szczególnym uwzględnieniem dalszego rozwoju oświaty.

Literatura

Boserup, Ester (1981): *Population and Technological Change: A Study of Long Terms*. University of Chicago Press, Chicago, Illinois.

Ehrlich, Paul, Anne Ehrlich (1990): *The Population Explosion*. Simon and Schuster, New York.

Lutz, Wolfgang (red.): *Population-Development-Environment. Understanding Interactions on Mauritius*. Springer-Verlag, w druku.

Lutz, Wolfgang, Ferenc Toth (red.) (1991): *Population, Economy, and Environment in Mauritius*. IIASA: CP-91-01.

Simon, Julian (1981): *The Ultimate Resource*. Princeton University Press, Princeton, NJ.

2) Prognozowanie trendów ludnościowych

Liczba ludności i jej przestrzenne rozmieszczenie stanowią istotne parametry wielu analiz społecznych, gospodarczych czy dotyczących środowiska naturalnego. Konieczny jest rozwój lepszych metod demograficznych, rozszerzenie istniejących baz danych, a także analiza przyszłych trendów ludnościowych. Ważną rzeczą jest również możliwość ustalenia stopnia niepewności ocen odnoszących się do przyszłego stanu ludnościowego. Pozwala ona na wskazanie - na przykład - ewentualnych zakresów wielkości deficytu ubezpieczeń społecznych.

Projekt 2.1):

Przyszły wzrost liczby ludności świata - co możemy założyć dzisiaj?

Cele tego projektu są dwojakie: chodzi, po pierwsze, o dokonanie kroku naprzód w dziedzinie demografii w ogóle, a po drugie - o dostarczenie prognoz demograficznych ludności świata, poszukiwanych przez wiele ciał politycznych i naukowych, niekoniecznie bezpośrednio związanych z demografią. Globalne prognozy demograficzne są zazwyczaj opracowywane przez Organizację Narodów Zjednoczonych, a także przez Bank Światowy, ale jest wiele miejsc, w których te prognozy mogą być znacznie poprawione. Z uwagi na swoje zorientowanie na kwestie o znaczeniu globalnym, IIASA jest doskonałym miejscem do prowadzenia prac nad zagadnieniami dotyczącymi ludności świata.

Tak więc, przede wszystkim potrzebujemy bardzo dokładnych analiz przeszłych, obecnych i potencjalnych przyszłych tendencji w zakresie płodności, umieralności i migracji, jako podstaw do formułowania założeń i określania parametrów prognoz. Poza tym, powinniśmy udoskonalać modele, na przykład poprzez włączenie sprzężeń zwrotnych (jak, choćby, od gęstości zaludnienia do płodności i/lub umieralności). Należy także uwzględnić możliwość rozbieżności przyszłych trendów w różnych krajach i regionach, poza zazwyczaj zakładaną ich zbieżnością. Nie można wykluczać a priori nawet całkiem skrajnych założeń. Wreszcie, musimy być w stanie analizować różne założenia dotyczące umieralności i migracji, te ostatnie bowiem są na ogół całkowicie pomijane.

ludności osiągnie 8 do 10 miliardów. Potem jednak dynamika liczby ludności staje się z kolei zaskakująco niepewna. Nawet bowiem niewielkie opóźnienie co do spadku rozrodczości może spowodować dodatkowy wzrost o 3 do 5 miliardów ludzi - a więc o skalę obecnej ludności świata - w okresie do roku 2100 (można to porównać do "wariantu średniego" prognozy ONZ i scenariuszy "powolnego spadku płodności"). Podstawowy dylemat w zakresie przyszłych trendów ludnościowych polega na tym, że albo liczba ludności "eksploatuje", co prawdopodobnie spowoduje w pewnym momencie znaczne podwyższenie umieralności, albo też nastąpi starzenie się o niespotykanych dotąd rozmiarach, podobnie, jak to ma miejsce obecnie w Europie. W rzeczywistości, jest bardzo możliwe, że obie te niekorzystne ewentualności zajdą razem.

Literatura

Cliquet, Robert (red.) (1993): *The Future of Europe's Population. A Scenario Approach*. Council of Europe, European Population Committee, Strasbourg.

EUROSTAT (1991): *Two Long Term Population Scenarios for the European Community*. Scenarios prepared for the International Conference on Human Resources in Europe at the Dawn of the 21st Century, Luxembourg, November 27-29, 1991.

Lutz, Wolfgang (red.) (1991): *Future Population Trends in Europe and North America: What Can We Assume Today?* Academic Press, London.

Lutz, Wolfgang (red.): *Alternative Paths of Future World Population Growth: What Can We Assume Today?* W przygotowaniu.

Lutz, Wolfgang, Christopher Prinz (1991): *Scenarios for the World Population in the Next Century: Excessive Growth or Extreme Aging*. IIASA: WP-91-22.

UN (1992): *Long-Range World Population Projections. Two Centuries of Population Growth: 1950-2150*. Department of International Economic and Social Affairs. United Nations. New York.

3) Zmiany kształtu kapitału ludzkiego w Europie

Ludność - jej struktura, rozmieszczenie i przygotowanie zawodowe - stanowi zasadniczy czynnik produkcji, odgrywający główną rolę w przemianach gospodarczych i technologicznych. W nawiązaniu do poprzednio prowadzonych prac na temat porównawczej analizy ludnościowej w Europie, rozpoczęto w 1992 roku wspólny projekt z Uniwersytetem w Groningen (Holandia), nazwany: "System monitoringu ludności Europy". W fazie wstępnej projekt ten będzie koncentrował się na budowie i wzmacnianiu dużej sieci międzynarodowej naukowców pracujących nad zagadnieniami kapitału ludzkiego i ludności, a także na analizie naukowej procesów migracyjnych.

Projekt 3.2):

Jakościowe studium estymacji przepływów migracyjnych

Głównym celem tego projektu jest wypełnienie luki w wiedzy dotyczącej obecnych znacznych przepływów ludności ze Wschodu na Zachód w Europie, poprzez wykorzystanie wiedzy ekspertów do oceny wielkości tych przepływów. Większość z tych przepływów jest słabo albo wcale nie udokumentowana. Zasadniczą hipotezą roboczą metodyki tego projektu jest stwierdzenie, że jakkolwiek informacja statystyczna na temat tych migracji nie istnieje, to mamy do dyspozycji znaczną wiedzę jakościową w umysłach ekspertów pracujących w dziedzinie migracji. Pomagając tym ludziom zorganizować ich rozproszoną informację i przeciwstawiając ich wiedzę wiedzy innych ekspertów, możemy wyznaczyć rozsądne zakresy wielkości tych przepływów migracyjnych.

Można tu określić cztery rodzaje celów: po pierwsze, chodzi o otrzymanie istniejących danych o migracjach i ocenę wiarygodności tych danych; po drugie - chodzi o opracowanie metody, która pozwoli na ocenę wielkości dla tych przepływów, dla których brakuje danych; po trzecie - chcemy otrzymać oceny nieudokumentowanych przepływów pomiędzy 26 krajami Europy, ze szczególnym uwzględnieniem przepływów ze Wschodu na Zachód; po czwarte wreszcie - należy rozpropagować otrzymane wyniki wśród odpowiednich osób, to jest - przede wszystkim wśród decydentów i badaczy.

Przepływy migracyjne będą także rozdzielane ze względu na ich charakter: emigracja polityczna, drenaż i ucieczka mózgow, turystyka

handlowa (a więc migracje czasowe), czy powrót do krajów pochodzenia (np. z Europy Wschodniej do Niemiec lub z byłego Związku Radzieckiego do Polski).

Polska, ze swoją różnorodnością przepływów emigracyjnych i imigracyjnych, jest być może najbardziej interesującym krajem w kontekście tego projektu. Przy testowaniu zaproponowanej metody na małej próbie krajów - trzech lub czterech - Polska jest w każdym razie pierwszym kandydatem.

Literatura

Miser, Hugh, Edward Quade (red.) (1988): Handbook of Systems Analysis. Craft Issues and Procedural Choices. John Wiley & Sons, New York.

Ravetz, J.R. (1986): Usable Knowledge, Usable Ignorance: Incomplete Science with Policy Implications. W: Clark, William, R.E. Munn (red.): Sustainable Development of the Biosphere. Cambridge University Press, London.

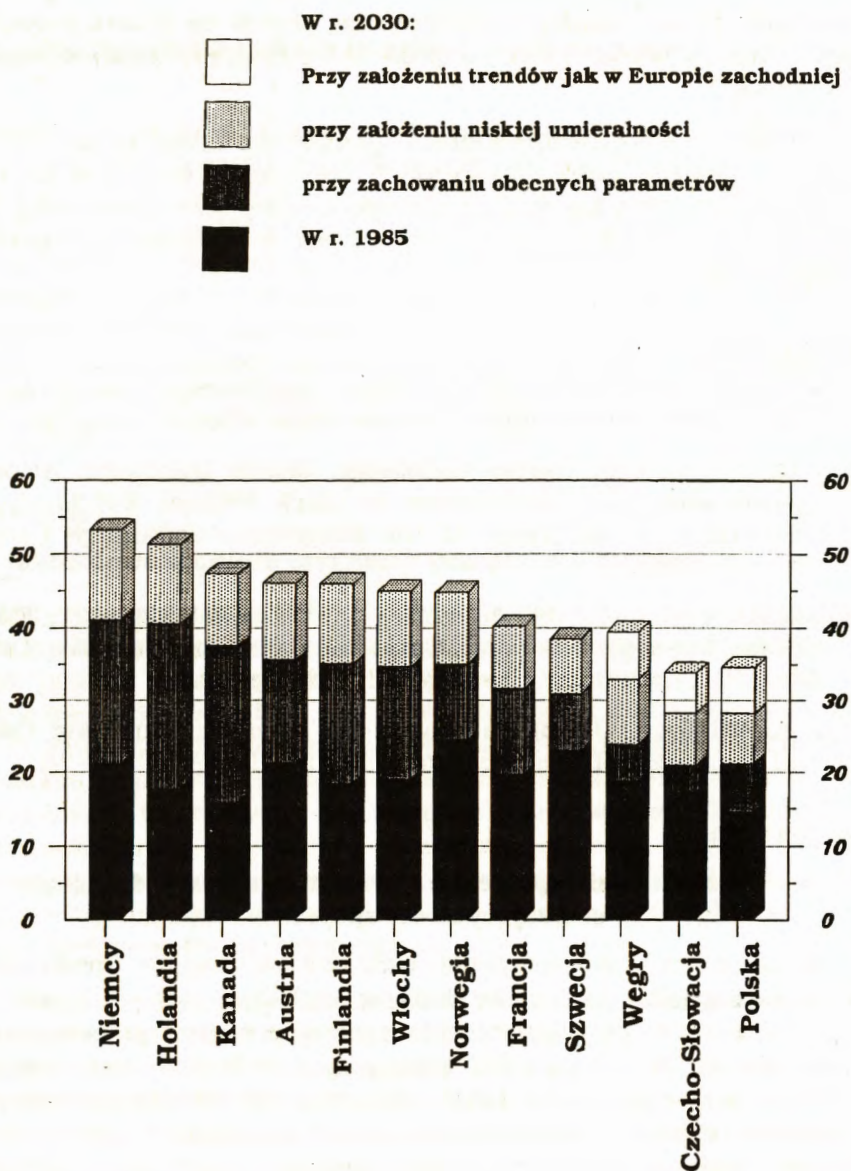
Willekens, Frans (1993): Monitoring International Migration Flows in Europe. Towards a Statistical Data Base Combining Data from Different Sources. University of Groningen, The Netherlands.

Wils, Anne Babette (1993): European Long-Term Migration Data: Overview and Evaluation of Existing Data Collection. IIASA: WP-93-28.

Projekt 3.4):

Ubezpieczenia społeczne i dynamika stanu rodzinnego w starzejących się społeczeństwach

Zmiany struktur demograficznych ludności krajów uprzemysłowionych pociągają za sobą wiele skutków społeczno-gospodarczych, wśród których wydatki na ubezpieczenia społeczne odgrywają ostatnio coraz większą rolę. W opisywanym tutaj projekcie badawczym rozważa się zarówno wpływ dynamiki stanu rodzinnego jak i struktury wiekowej na wysokość przyszłych wydatków na renty i emerytury z kasy publicznej. Przeprowadzona analiza ma wyraźną przewagę nad innymi podobnymi studiami porównawczymi, ponieważ rozważa się w sposób jawny wpływ dynamiki sytuacji rodzinnych, opracowywane i analizowane są różne scenariusze przebiegu wartości zmiennych społeczno-gospodarczych i demograficznych, do analiz używa się danych z wielu krajów zachodniej, środkowej i wschodniej Europy, i wreszcie - zmienne dotyczące rent i emerytur są określone dla poszczególnych krajów, a nie na podstawie



Rys. 3. Wskaźnik udziału ludności starszej, w latach 1985 i 2030 (liczba ludności w wieku 65 lat i więcej do liczby ludności w przedziale wiekowym 15-64 lata)

ogólnego schematu, co umożliwi przeprowadzenie bezpośrednich porównań, zaś wypłaty z tytułu rent i emerytur są w przeprowadzonej analizie endogeniczne.

Na podstawie wyników modelu demograficznego, który dostarcza prognoz ludnościowych według struktur wiekowych, płci i warunków rodzinnych, a także na podstawie modelu rent i emerytur, który wylicza wpłaty i wypłaty posługując się właściwymi dla poszczególnych krajów regułami i strukturami ludności, można wyciągać wnioski dotyczące, na przykład, następujących zagadnień:

- i) Kwestie demograficzne: dynamika starzenia się i stanu rodzinnego.
- ii) Kwestie publicznego systemu rent i emerytur: oczekiwany rozwój wydarzeń i dostępne alternatywy strategiczne.
- iii) Sytuacja Polski na tle 12 krajów europejskich.

Jak to zostało pokazane na Rys.3, starzenie się jest zjawiskiem dotyczącym z pewnością wszystkich krajów europejskich, choć występuje w mniejszym zakresie - albo raczej z pewnym opóźnieniem - w krajach Europy środkowej i wschodniej, takich jak Polska. Nie ma właściwej odpowiedzi na kwestię starzenia się, ponieważ ani wzrost płodności, ani imigracja nie przeciwdziałają skutecznie silnym efektom starzenia.

Jest znaną rzeczą, że starzenie się społeczeństw Europy powoduje istotne problemy w dziedzinie ubezpieczeń społecznych, a zwłaszcza systemów rent i emerytur. W związku z niskimi poziomami rozrodczości liczba osób wpłacających do systemu spada, a z drugiej strony - w związku z niskimi wskaźnikami umieralności liczba osób uprawnionych do otrzymywania wypłat szybko wzrasta. Musimy znaleźć niedemograficzne sposoby poradzenia sobie z tą sytuacją, a zatem jednym z głównych celów projektu było przetestowanie niektórych potencjalnych polityk, mogących zapewnić rozwiązanie powstałego problemu.

Testowano sześć kierunków polityk w rozpatrywanym zakresie: (i) zwiększanie udziału kobiet w sile roboczej, (ii) podnoszenie faktycznego wieku emerytalnego, (iii) podnoszenie wysokości wpłat, (iv) wiązanie wielkości wypłat emerytalnych z dochodami netto raczej niż z dochodami brutto, (v) podnoszenie produktywności, oraz (vi) realizacja mieszanego systemu zbierania kapitału własnego i wpłat na bieżąco. Pierwszym wnioskiem było stwierdzenie, że zagadnienie problemu starzenia się ludności i systemu emerytur jest rozwiązywalne, pod warunkiem jednak, że wprowadzone zostaną w stosunkowo krótkim czasie reformy będące kombina-

cją przedstawionych tutaj opcji polityk. Dramatyczne wizje, wynikające z rozważań czysto demograficznych, są w większości przypadków mocno przesadzone. Drugim wnioskiem było stwierdzenie, że w różnych krajach, mających do czynienia z podobnymi problemami wynikającymi ze starzenia się społeczeństw, rozwiązania powinny być odmienne, ponieważ systemy emerytalne działają w różny sposób. I tak, na przykład dla Polski, podniesienie faktycznego wieku emerytalnego do 65 lat, co jest jednak obecnie dalekie od istniejącej rzeczywistości, byłoby z pewnością rozwiązaniem.

Literatura*

Gonnot, Jean-Pierre, Nico Keilman, Christopher Prinz (red.): *Social Security, Household and Family Dynamics in Aging Societies*. Swets & Zeitlinger, Amsterdam, w druku.

Heller, P.S., R. Hemming, P.W. Kohnert (1986): *Aging and Social Expenditure in the Major Industrialized Countries, 1985-2025*. IMF Occasional Paper #47. International Monetary Fund, Washington.

Holzmann, R. (1987): *Aging and Social Security Costs*. European Journal of Population, Vol. 3, ss. 411-437.

OECD-a (1988): *The Future of Social Protection*. Social Policy Studies, No. 6. OECD, Paris.

OECD-b (1988): *Aging Populations: The Social Policy Implications*. OECD, Paris.

* patrz także artykuł J.Z. Holzera (następny), artykuł "Nauka w kawałkach" N.Keyfitza w niniejszym tomie oraz referat van Praaga (1992), podany jako literatura do tego artykułu Keyfitza (przyp. red.).

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