



POLSKA AKADEMIA NAUK

Instytut Badań Systemowych

**ROZWÓJ I ZASTOSOWANIA
TECHNOLOGII I SYSTEMÓW
INFORMATYCZNYCH**

pod redakcją:

Jana Studzińskiego

Ludostawa Drelichowskiego

Olgierda Hryniewicza



**ROZWÓJ I ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII
I SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH**

Polska Akademia Nauk • Instytut Badań Systemowych

Seria: BADANIA SYSTEMOWE
tom 28

Redaktor naukowy:

Prof. dr hab. Jakub Gutenbaum

Warszawa 2001

ROZWÓJ I ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII I SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH

pod redakcją

Jana Studzińskiego, Ludosława Drelichowskiego
i Olgierda Hryniewicza

Wydano z wykorzystaniem dotacji KOMITETU BADAŃ NAUKOWYCH

Książka zawiera wybór artykułów poświęconych omówieniu aktualnego stanu badań w kraju w zakresie rozwoju technologii, modeli i systemów informatycznych oraz ich zastosowań w różnych dziedzinach gospodarki narodowej. Wyodrębnioną grupę stanowią artykuły aplikacyjne omawiające wyniki projektów badawczych i celowych KBN.

Recenzenci artykułów:

Dr hab. inż. Ryszard Budziński, prof. US

Prof. dr hab. inż. Janusz Kacprzyk

Dr hab. Adam Kopiński, prof. AE we Wrocławiu

Doc dr hab. inż. Marek Libura

Prof. dr hab. inż. Andrzej Straszak

© Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa 2001

ISBN 83-85847-59-6

ISSN 0208-8028

Rozdział 1

Systemy informatyczne jako podstawa rozwoju gospodarki elektronicznej

WIELOWYMIAROWA DYNAMIKA TWORZENIA SPOŁECZEŃSTW INFORMACYJNYCH

Andrzej Straszak

Instytut Badań Systemowych PAN

Wyższa Szkoła Informatyki Stosowanej i Zarządzania, Warszawa

Andrzej.Straszak@ibspan.waw.pl

1. Wstęp

Nie ulega wątpliwości, że rozpoczęty 21. wiek będzie wiekiem kolejnego przełomu w historii cywilizacji ludzkiej. Przełomy cywilizacyjne z istoty swojej zdarzają się raczej rzadko. Początkowo przełomy w rozwoju cywilizacji ludzkiej pojawiały się w okresach liczonych dziesiątkami tysięcy lat, jednakże w ostatnim dziesięciotysiącleciu nastąpiło radykalne przyśpieszenie tempa zmian i występowania przełomów. Na początku obecnego dziesięciotysiąclecia poza wynalezieniem rolnictwa i hodowli, co świadczyło o nowych możliwościach ludzkich plemion gromadzenia i wykorzystywaniu wiedzy, wytwarzania nowych rodzajów narzędzi oraz zastosowania podziału pracy i elementów zarządzania, wystąpiły warunki budowy miast z murami obronnymi z jednej strony i bazarem wewnątrz z drugiej strony. Pierwotne miasta powstawały na szlakach handlowych i stosunkowo szybko tworzyły mniej lub bardziej złożoną sieć miast połączonych początkowo skromną siecią dróg a następnie bardzo rozbudowaną. Rozwój gospodarki rolnej szybko doprowadził do budowy miast, następnie dróg oraz szlaków wodnych i morskich, więc naturalne sposoby komunikacji plemion ludzkich, chociaż najdoskonalsze jakie ówczesnie wytworzyła ewolucja biologiczna na naszej planecie, okazały się nie wystarczając, powstała sytuacja wymagająca odkrycia pisma ręcznego, niezbędnego do rejestracji zdarzeń gospodarczych, rejestracji zasad i prawa, zarządzania a w końcu rejestracji wiedzy produkowanej przez nielicznych ówczesnych uczonych, pełniących różne role społeczne.

Rozwój gospodarki rolnej umożliwił także powstanie stałej, zawodowej armii i kadry różnych szczebli dowodzenia, w tym wielkich wodzów i twórców wielkich imperiów, co wymagało dalszego rozwoju struktur hierarchicznych kierowania i zarządzania, dla których wykorzystanie komunikacji w postaci pisma ręcznego było koniecznością systemową.

Rozwój pisma ręcznego umożliwił także powstanie szkół i ośrodków naukowych, chociaż wszyscy znamy wielkiego filozofa greckiego, który korzystał tylko z tradycyjnych środków przekazu wiedzy, ale dzięki jego uczniowi dla którego nowy sposób przekazu informacji, za pomocą ręcznego pisma, był całkowicie normalny, wiemy o jego nauczycielu dość dużo ale oczywiście nie wszystko.

Kolejnym Wielkim Przełomem w rozwoju cywilizacji ludzkiej było powstanie uniwersytetów jako ośrodków kształcenia na poziomie wyższym i centrów badań, we Włoszech, Francji, Anglii, Niemczech, Czechach, Polsce. W okresie 1-14.

wieku utworzono kilkadziesiąt uniwersytetów, wiele z nich funkcjonuje do dzisiaj to jest w 21. wieku i posiada nadal wysoką pozycję edukacyjną i naukową, mało jest na świecie instytucji o tak długim okresie życia, produkujących coraz lepsze i coraz ważniejsze społecznie produkty.

Powstanie wielu uniwersytetów było zwiastunem przyszłej potrzeby przemysłowej produkcji książek, co zostało zapoczątkowane w 15. wieku przez Gutenberga.

Powstanie przemysłu poligraficznego było Wielkim Przełomem w komunikacji międzyludzkiej i zwiastunem Kolejnego Wielkiego Przełomu Cywilizacyjnego związanego z innym wynalazkiem a mianowicie wynalazkiem J. Watta i założeniem przez niego pierwszej w świecie wytwórni maszyn parowych, miało to miejsce przeszło 300 lat po wynalazku Gutenberga.

Bez powstania europejskich uniwersytetów i wynalazku Gutenberga nie wiadomo czy I. Newton stworzyłby podstawy fizyki newtonowskiej, bez których Watt nie wynalazłby maszyny parowej z odpowiednim rezultatem, a co zapoczątkowało cywilizację przemysłową, która trwała od 1775 – 2000 roku. Cywilizacja Przemysłowa to przeszło trzy stulecia produkcji i wykorzystania maszyn i urządzeń mechanicznych, elektronicznych, to wykorzystanie potężnych źródeł energii ale także wynalazek telefonu, radia, telewizora, magnetofonu i magnetowidu oraz także wyprodukowanie pierwszego komputera, krzemowego procesora, komputera osobistego, sieci komputerowych, wynalazek multimedialnego Internetu WWW.

Cywilizacja Przemysłowa przyczyniła się do dalszego rozwoju uniwersytetów, powstały Politechniki jako nowy typ uniwersytetów, powstały instytuty i ośrodki badań stosowanych, co umożliwiło prowadzenie bardzo wyprzedzających badań naukowych. badań wyprzedzających ówczesną cywilizację, do takich badań należałoby zaliczyć prace A. Turinga [17], J. von Neumana, N. Wienera [42], czy M McLuhana. Prace A. Turinga dotyczyły z jednej strony realizowalności cyfrowych maszyn o dowolnie dużej ale skończonej mocy obliczeniowej, z drugiej strony testowania inteligentnych komputerów, były więc podstawami nie dla cywilizacji przemysłowej, która miała do czynienia z komputerami o bardzo ograniczonych możliwościach, lecz dla obecnej cywilizacji – Cywilizacji Informacyjnej czy Cyfrowej.

Produkcja i wykorzystanie komputerów o olbrzymiej mocy obliczeniowej, a także komputerów inteligentnych, wykorzystanie powszechnego, multimedialnego z technologią VR włącznie, bardzo Szerokopasmowego Internetu, to wszystko nie mieści się już w ramach Cywilizacji Przemysłowej a dotyczy następnej Cywilizacji Informacyjnej, choć to już znajdujemy w przewidywaniach uczonych sprzed przeszło 50 lat.

Możemy więc stwierdzić, że obecna Cywilizacja Informacyjna, którą rozpoczęliśmy z początkiem 21. Wieku, jak i poprzednia Cywilizacja Przemysłowa, która trwała 3. stulecia, były oparte na pracach naukowych uczonych z uniwersytetów i ośrodków badawczych wyprzedzających daną epokę. Nauka była i będzie więc najważniejszą siłą sprawczą każdej cywilizacji ludzkiej miejmy także nadzieję, że

nowe trudne problemy Cywilizacji Informacyjnej zostaną dzięki nauce pozytywnie rozwiązane. Następna lub któraś po następnej będzie Cywilizacja Kosmiczna, która przyniesie ze sobą także nowe, inne problemy, ale podobnie jak Cywilizacja Informacyjna będzie naukowo przewidziana w epoce poprzedniej.

Stałe zwiększanie udziału liczby uczonych w kolejnych społeczeństwach i rozmiarów badań naukowych jest jak się wydaje cechą nie jednej czy drugiej cywilizacji a wszystkich cywilizacji ludzkich i tak będzie w Cywilizacji Informacyjnej i następnych.

2. Wstępne naukowe wizje społeczeństwa informacyjnego

Pierwsze naukowe koncepcje związane z przyszłym społeczeństwem informacyjnym zawdzięczamy kilku wybitnym matematykom 20. wieku a mianowicie Alanowi Turingowi, Janosowi von Neumannowi i Norbertowi Wienerowi oraz jednemu wybitnemu socjologowi Marshalowi McLuhanowi. W latach 30. Turing przedstawił teoretyczną koncepcję uniwersalnej, dyskretnej (cyfrowej) maszyny obliczeniowej o skończonej ale o dowolnie dużej mocy obliczeniowej. Zaś w latach 50. już po wyprodukowaniu pierwszych elektronicznych maszyn opartych na koncepcji von Neumanna przewidział, że „w przeciągu 50 lat powstaną komputery o pojemności rejestru rzędu 10^9 ”, wizje tę Turing przedstawił jeszcze, gdy doświadczalne prawo ewolucji krzemowych urządzeń cyfrowych zwane prawem Moora nie było znane.

Turing był pierwszym uczonym, który zainteresował się bardzo trudnym zadaniem naukowym dotyczącym „inteligencji” komputerów, rozumiejąc przez to nie tyle „myślenie” komputerów, co inteligentne przetwarzanie informacji przez komputery, zaproponował jako pierwszy test sprawdzający inteligencję komputerów.

Powszechny charakter testu Turinga może być bardzo użyteczny w społeczeństwie informacyjnym, już teraz przewiduje się, że niedługo może powstać nowy zawód – wykorzystujący praktycznie pomysł Turinga.

Von Neumann rozważał teoretycznie koncepcję reprodukcji maszyn, koncepcje kluczową w przyszłej nanotechnologii, w tym w nanoinformatyce, rozwiązywał także problemy modelowania matematycznego procesów gospodarczych itp.

Norbert Wiener wraz z Claude Shanonem i Waren Weaverem jako pierwsi pracowali razem nad teorią informacji.

Wiener przewidywał powstanie w przyszłości, pisząc w swojej pracy [42] „Społeczeństwo można zrozumieć jedynie poprzez studiowanie informacji oraz związanych z nimi sposobów porozumiewania się. Przyszły rozwój informacji i sposobów porozumiewania się pomiędzy człowiekiem a mechanizmem, mechanizmem a człowiekiem, pomiędzy maszyną a , będzie odgrywał coraz większą rolę”. W tym stwierdzeniu mieści się rola na przykład technologii WWW, technologii która pięć lat temu praktycznie nie istniała a która staje się przełomową technologią komunikacyjną pierwszych dekad społeczeństwa informacyjnego i jej gospodarki. Wiener stwierdził, że „technika komunikacyjna ... uczyniła Państwo Światowe

czymś nieuniknionym”, co należałoby rozumieć, że współczesna technologia komunikacyjna nieuchronnie prowadzi do Globalnego Społeczeństwa Informacyjnego. W związku z powyższym Wiener nawiązuje do Drugiej Rewolucji Przemysłowej, w pewnym sensie uprzemysłowienie rolnictwa było Drugą Rewolucją Rolniczą, rolnictwo 21. wieku oparte na biotechnologii, robotyzacji, cyfryzacji i internetyzacji będzie Trzecią Rewolucją Rolniczą, w tym sensie Pierwsza Rewolucja Informacyjna jest swego rodzaju Drugą Rewolucją Przemysłową gdyż podobnie radykalnie zmieniamy przemysł Społeczeństwa Informacyjnego.

Droga Marshalla McLuhana do społeczeństwa informacyjnego jest inna niż wyżej rozpatrywanych uczonych – matematyków, w wydanej w roku 1951. książce „Mechaniczna naręczona”, odrzucając dotychczasową niechęć do masowych środków przekazu, stara się ogarnąć myślowo perspektywy, które przed cywilizacją ludzką otwiera epoka ich dominacji, epoka kultury elektronicznej.

W roku 1962. ukazuje się druga – najgłośniejsza – praca McLuhana – „Galaktyka Gutenberga”. W pracy tej McLuhan rozwija już pełną swoją wizję kultury elektronicznej, tworząc dla niej przede wszystkim uzasadnienie nie tylko filozoficzne ale także historyczne i umieszczając epokę elektronicznych środków komunikacji na szerokim tle dziejów cywilizacji ludzkiej.

W roku 1967 wydaje wspólnie z grafikiem Q. Fiore książkę w nowym „mozaikowym” stylu publikacji p.t. „Przekazem jest przekaznik”, zaś w 1968. wydaje wraz z Q. Fiore i J. Angel publikację p.t. „Wojna i pokój w światowej wiosce”.

W powyższych pracach McLuhan radykalnie przeciwstawia kulturę literacka druku i słowa pisanego przyszłej kulturze środków elektronicznych.

Społeczeństwo i poszczególne epoki cywilizacyjne - zdaniem McLuhana - różnią się między sobą przede wszystkim pod względem szybkości, z jaką odbywa się w ich ramach przepływ informacji.

Biorąc pod uwagę to zdanie McLuhana jako kryterium, to już od przeszło 10 lat żyjemy w nowej epoce, epoce informacyjnej lub epoce cyfrowej.

3. Pierwsze wstępne wytyczne dotyczące społeczeństw informacyjnych/ społeczeństw cybernetycznych

Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD), skupiająca ówczesnie Australię, Austrię, Belgię, Kanadę, Danię, Finlandię, Francję, RFN, Grecję, Irlandię, Włochy, Japonię, Luxemburg, Szwajcarię, Turcję, W. Brytanię i USA w 1971 roku wydała raport p.t. „Informacje dla zmian społeczeństw”.

W raporcie stwierdza się co następuje: Informacja jest kluczowym przyszłym zasobem ludzkości. Społeczeństwa muszą nauczyć się efektywnie korzystać z informacji. Informacja naukowo-techniczna jest tylko częścią informacji, którą potrzebujemy. REWOLUCJA INFORMACYJNA tylko co się zaczęła. Naukowiec tworzy informację i ją stosuje. Jednakże informacja nie zawsze wchodzi do zasobów wiedzy. Przemysł także potrzebuje informacji i nie tylko do badań i prac rozwojowych ale także do projektowania, produkcji, marketingu. Także osoby podejmujące decy-

zje potrzebują dużą różnorodność informacji, która może być trudna do zidentyfikowania a nawet niemożliwą do znalezienia. Istniejące systemy informacyjne dla zarządzania wymagają dalszych prac rozwojowych mimo, że już są użyteczne”.

Nabiera znaczenia informacja dla obywateli, czytelników gazet, słuchaczy radia i widzów telewizyjnych, aby upowszechnić rozumienie konsekwencji dokonywanych zmian.

Raport formułuje cztery cele do osiągnięcia:

1. Zapewnić efektywne wykorzystywanie nagromadzonej wiedzy w obszarze nauki, techniki, gospodarki i społeczeństwa w celu realizowania krajowych celów dla dobra społeczeństwa.
2. Promować rozwój nauki i techniki.
3. Zapewnić dostępność odpowiedniej informacji dla potrzeb zarządzania w obszarze gospodarki i instytucji państwowych.
4. Zwracać uwagę instytucji państwowych i prywatnych na problemy dostępności i zastosowania informacji.

Raport stwierdza, że wiedza obecna ma charakter globalny i że poszczególne kraje komunikować się będą wzajemnie w sprawach nowej informacji i wiedzy.

Systemy informacji powinny być zorientowane na użytkownika i aktywnie, dynamicznie odpowiadać na jego potrzeby.

Raport zakłada, że przyszłościowe systemy informacyjne będą raczej sieciowe niż zcentralizowane. Raport wzywa do koordynacji wysiłków państw OECD w wykorzystaniu informacji i wiedzy dla rozwoju społeczeństw, postulując spełnianie przywództwa przez kraje OECD w tym zakresie na świecie.

W piśmie wprowadzającym do raportu wymienia się tylko jeden kraj, który najwięcej wniósł do przygotowania raportu o roli informacji w zmieniających się społeczeństwach. Nie jest to przypadek, gdyż na przełomie lat 60. i 70. w Japonii jako pierwszym kraju na świecie prowadzone były w środowisku naukowym i politycznym szeroko zakrojone prace na temat społeczeństw informacyjnych. W 1973 roku na międzynarodowej konferencji w Sztokholmie przedstawiono wstępny projekt tworzenia się społeczeństwa informatycznego w Japonii, z terminem realizacji 2000 rok [1].

Oprócz projektu społeczeństwa informacyjnego naukowcy i administracja rządowa w Japonii w kilka lat później wysunęła projekt dotyczący tak zwanej „piątej generacji komputerów”.

W latach 80. i 90. poprzedniego stulecia wystąpiły trudności w rozwoju Japonii, co mogło rzutować na środki przeznaczane na wielkie projekty badawcze, w tym na dwa wyżej wymienione, jest faktem że te dwa projekty straciły dynamikę wraz z utratą dynamiki gospodarczej Japonii i pozostały niezrealizowane.

Drugim krajem, w którym środowisko naukowe i polityczne zorganizowało wstępne studia i debatę uczonych na temat społeczeństw przyszłości, była Polska. W 1972 roku Zgromadzenie Ogólne Polskiej Akademii Nauk rozpatrywało proble-

my rozwoju szeroko rozumianych nauk cybernetycznych, w tym informatycznych, w tym koncepcji społeczeństwa cybernetycznego (informacyjnego). W niedługim czasie po tym Zgromadzeniu Ogólnym PAN zorganizowano w Polskiej Akademii Nauk ogólnokrajową konferencję na temat „Metod cybernetycznych w zarządzaniu”, która skupiła naukowców cybernetyków, informatyków, wszystkich nurtów nauk zarządzania, socjologów, psychologów dla bardziej szczegółowej dyskusji naukowej. W powstałym w końcu 1973 roku Instytucie Organizacji i Kierowania utworzono dwa Centra Badawcze, jedno Cybernetyczno – Informatyczne, drugie Centrum Nauk Społeczno – Ekonomicznych. Instytut podjął badania z zakresu koncepcji społeczeństwa informacyjnego. W latach 1974-76 skupiono w Instytucie pracowników naukowych z wszystkich niezbędnych dyscyplin naukowych.

W połowie 1976 roku wystąpiły trudności w gospodarce polskiej i zmiany priorytetów badawczych i koncepcji badań, w których wielodyscyplinarne, przyśrodkowy charakter badań zarządzania już się nie mieścił.

Zainteresowanie społeczeństwem informacyjnym ze strony środowisk naukowych powróciło w latach 90. (P. Sienkiewicz, 1992), [12, 28] zaś w końcu lat 90. ze strony polityków ze względu na projekt UE eEuropa 2000.

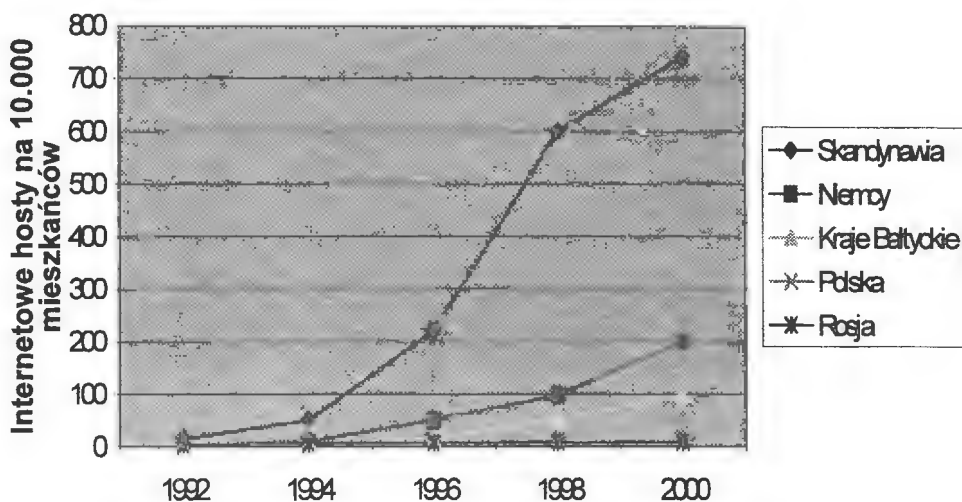
W maju 2000 roku przedstawiciele państw Europy Środkowej i Wschodniej zadeklarowali opracowanie planu działań w dziedzinach programu eEuropa do końca 2000 roku. Inicjatywa eEuropa zostanie włączona do procesu rozszerzenia Unii o nowe państwa, stwarza to tym razem realną wizję realizacji społeczeństwa informacyjnego w Polsce już w połowie obecnej dekady.

Zgodnie ze spotkaniem w marcu 2000 roku Rady Europy w Lizbonie projekt eEuropa będzie konsekwentnie realizowany, gdyż UE stawia przed sobą ambitny cel stania się konkurencyjną i dynamicznie rozwijającą się gospodarką w skali globalnej opartą o gospodarkę cyfrową.

Działania w ramach inicjatywy eEuropa zgrupowano w trzech głównych celach:

1. Tańszy, szybszy i bezpieczny Internet, w tym tańszy i szybszy dostęp do Internetu, w szczególności dla naukowców i studentów.
2. Inwestowanie w ludzi, ich umiejętności, wiedzę i mądrość poprzez przygotowanie młodych Europejczyków do życia w epoce cyfrowej, rozwój pracy w gospodarce opartej o wiedzę i badania, transformację całej gospodarki europejskiej w gospodarkę cyfrową opartą o wiedzę.
3. Stymulowanie rozwoju i zastosowań Internetu poprzez przyspieszenie e-handlu, internetyzację urzędów państwowych i samorządowych, onlinowe usługi publiczne, istotny udział Europy w elektronicznych zasobach internetu a także i rozwój zastosowań inteligentnych systemów, pojazdów i urządzeń transportowych.

Dzięki krajom skandynawskim w Europie powstają społeczeństwa o większej proporcji użytkownika Internetu niż w USA (rys.1 i rys.2).



Rys. 1. Infrastruktura inwestycji w hosty internetu w 1991-98. Źródło RIPE

Dynamika rozwoju Internetu w tej części Europy i globalnie w świecie pokonała w ostatnich latach dynamikę USA (rys.3). Należy się spodziewać, że niedługo liczba użytkowników Internetu na świecie przekroczy 1 mld osób. Podwojenie tej liczby może nastąpić jeszcze w tym 10-leciu.

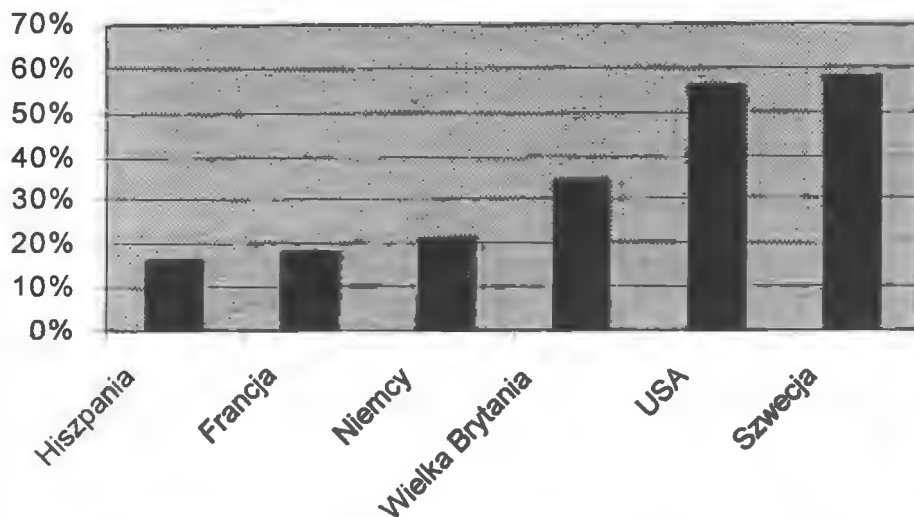
W tych warunkach realizacja wizji eEuropa w ciągu jednej dekady jest w pełni możliwe nawet po rozszerzeniu UE o kraje Europy Środkowej i Wschodniej, jest to jednak ogromne wyzwanie rozwojowe nie tylko ekonomiczne, społeczne, ale głównie cywilizacyjne.

4. Wielowymiarowość rozwoju społeczeństwa informacyjnego

Społeczeństwo informacyjne zgodnie z cybernetyczną zasadą złożoności i różnorodności musi być oparte na zaawansowanych relacjach między społeczeństwem, techniką, gospodarką i środowiskiem.

Zintegrowane relacje w systemie S.T.G.Ś będą realizowane przez Systemową Integrację Wysoko Zorganizowanych Technologii działających w środowisku cyfrowym (rys.4), celem której będzie wspomaganie rozwoju zrównoważonego społeczeństwa informacyjnego (rys.5)

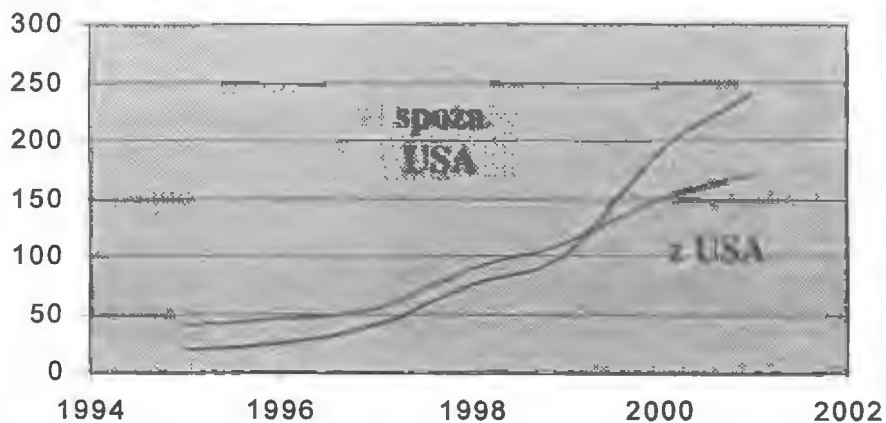
Użytkownicy Internetu w %



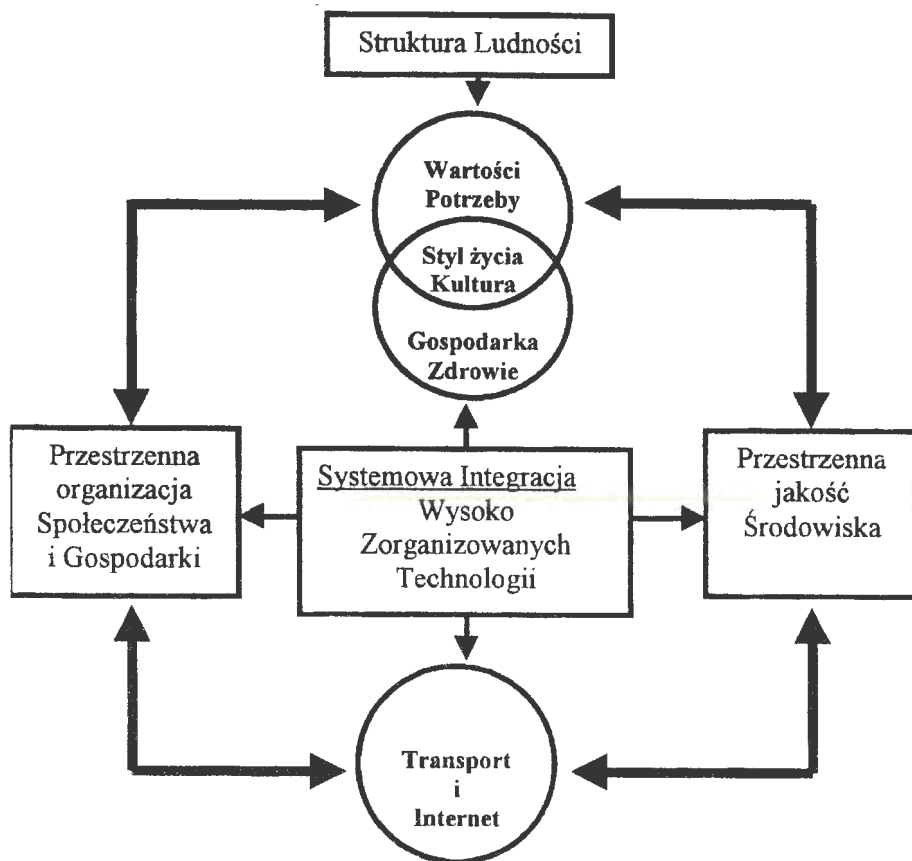
Rys. 2. Procent mieszkańców użytkujących Internet w 2001 roku.

Źródło: Net Profit Europe.

Liczba użytkowników Internetu



Rys. 3. Dynamika rozwoju Internetu. Źródło: Computer Industry Almanac, NUA Ltd.

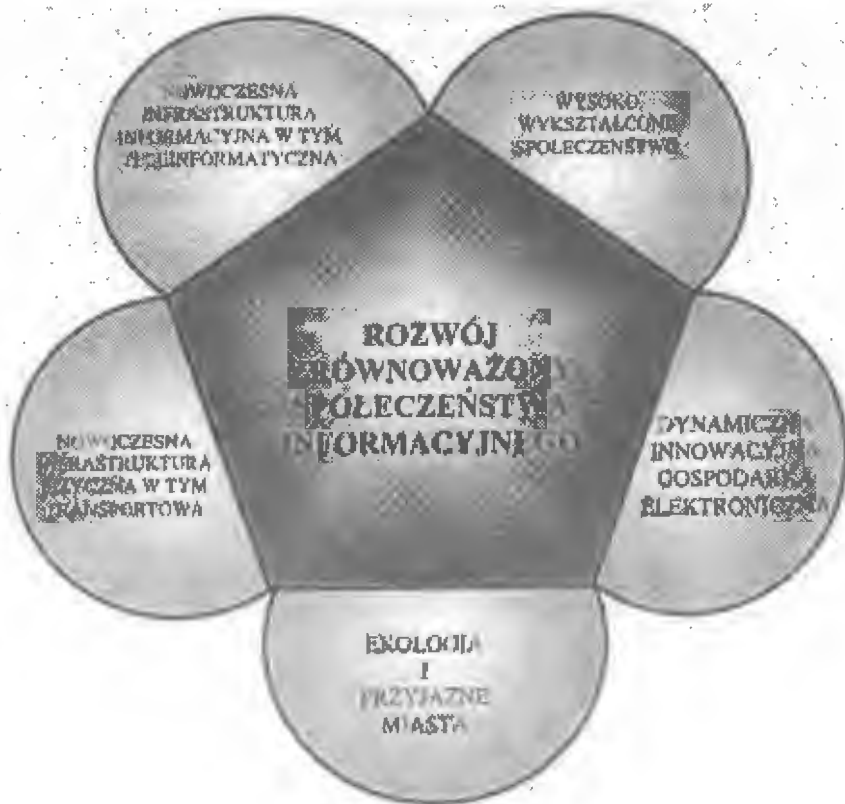


Rys.4. Relacje Społeczeństwo, Technika, Gospodarka, Środowisko XXI wieku.
Źródło własne.

Krótką historią gospodarki cyfrowej opartej na dotcomach w latach 1994-2001 pokazuje, że rozwój społeczeństwa informacyjnego i gospodarki cyfrowej nie musi być zrównoważony a na odwrót, nadzwyczaj niestabilny z pierwszym kryzysem włącznie.

Głównymi filarami, wymiarami społeczeństwa informacyjnego muszą być dynamiczna innowacyjna gospodarka elektroniczna, łącząca „nową ekonomiczną” z sprawdzoną innowacyjnie ukierunkowaną gospodarką sieciową, wysoko wykształcone społeczeństwo (ponad 50 procent z wyższym wykształceniem) z przedsiębiorczością akademicką włącznie, nowoczesna infrastruktura teleinformatyczna z szerokopasmowym Internetem włącznie, nowoczesna infrastruktura w szczególności bardzo szybkiego transportu, przyjazne miasta w ekologicznym otoczeniu.

21. wiek będzie wielkim wyzwaniem dla takich społeczeństw jak Polska, które mogą wiele zyskać jak i wiele stracić, będzie to zależało od posiadanego potencjału intelektualnego i umiejętności jego wykorzystania.



Rys.5. Wielowymiarowość rozwoju społeczeństwa informacyjnego.

Literatura

1. Ando K. (1973) *The Japanese Information Society*. Data/Kontor 73. Stockholm.
2. Bradley S., J.Hausman, R.Nolon (1993) *Globalisation, Technology and Competition*. Harvard Business School Press, Boston
3. Brzeziński J., Kwieciński Z. (red.), *Psychologiczno – edukacyjne aspekty przesilenia systemowego*, Wyd. Uniwersytetu Toruńskiego, Toruń 2000.
4. Chmielarz W., *Handel elektroniczny nie tylko w gospodarce wirtualnej*, Wyd. Uniw. Warsz. Warszawa 2001.
5. Davia S., B.Davidson (1001) *2020 Vision: Transform Your Business Today to Succeed in Tomorrow's Economy*. Simon&Schucter, New York.
6. Dyson, E., *Wersja 2.0. Przepis na życie w epoce cyfrowej*. Prószyński i S-ka, Warszawa 1999
7. Findeisen W.(red.), *Analiza systemowa - Podstawy i metodologia*. ,PWN, Warszawa 1985, 748s.
8. Gray P., M. Igbara (1996) *The Virtual Society*. *ORMS*, 23,6.

9. Gackenbach, J. (red.), *Psychology and Internet*. Academic Press Boston 1998
10. Gates, B., *Biznes szybki i@k myśl*, Warszawa 1999
11. Goban - Klas, T., *Media i komunikowanie masowe*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000-12-10
12. Goban - Klas, T. I P. Sienkiewicz, *Spoleczeństwo informacyjne: Szanse , zagrożenia, wyzwania*. Wyd. Postępu Telekomunikacji, Kraków 1999
13. Goliński M., (1996) Globalization of the world economy (in Polish). *Company and Market*, 2,7.
14. Gore Al. (1993) *Creating a Government that Works Better and Costs Less: Reengineering Through Information Technology*. Plume Books, Wahington.
15. Górniewicz J., Rubacha K., *Samorealizacja a Uzdolnienie Twórcze Młodzieży.*, Wyd. Uniw. Mikołaja Kopernika, Toruń 1993.
16. Grodzicki J., *Edukacja czynnikiem rozwoju gospodarczego.*, Wyd. A. Marszałek, Toruń 2000.
17. Hodges A., Turing, Amber, Warszawa 1997.
18. Kaku M., *Wizja czyli jak nauka zmieni świat w XXI wieku*, Wyd. Prószyński, Warszawa 2000.
19. Kulikowski R., *Analiza systemowa i jej zastosowanie*, PWN, Warszawa 1977.
20. Kulikowski R., *Long-term normative model of national development- socioeconomic part*. W: Janssen J., Pau L., Straszak A.(Eds.) : *Models and Decision Making in National Economies*, ss. 1-8, NORTH-HOLLAND, Amsterdam 1979, ss. 1-8, 9poz. bibl.
21. Kulikowski R., *Optymalizacja i modelowanie systemów zarządzania i planowania rozwoju*, W: *Metody cybernetyczne w zarządzaniu*. Materiały konferencji, Warszawa 22-26 kwietnia 1974. OSSOLINEUM, Wrocław 1979, ss. 133-148, 7 poz. bibl.
22. Levinson, P., *Miękkie ostrze: naturalna historia i przyszłość rewolucji informacyjnej*. Muza, Warszawa 1999
23. Mańczak K. (red) , *Analiza Systemowa i Zarządzanie* , Wyd. IBS PAN, Warszawa 1999.
24. McDonald G.J.: *Science for global insight. Vision for the 21st century*. IIASA, Austria, Laxenburg 1998.
25. *Recommendations to the European Council. Europe and the global information society (Bangemann's Report)* (25.05.1994)
26. Rosenoer J., Armstrong D., Gates J., *Firma w Internecie*,Wyd. Prószyński, Warszawa 2000.
27. Spector R., *Amazon.com*,Wyd. Liber Warszawa 2000.
28. Sienkiewicz P.: *Analiza systemowa. Podstawy i zastosowania.*, BELLONA, Warszawa 1994.
29. Straszak A.: *Cybernetyczny aspekt zarządzania.*, W: *Metody cybernetyczne w zarządzaniu*. Materiały konferencji, Warszawa 22-26 kwietnia 1974. OSSOLINEUM, Wrocław 1979, ss. 7-17.
30. Straszak A.: *Dziedziny i przykłady zastosowań analizy systemowej*. W: Findeisen W.(red.), *Analiza systemowa - Podstawy i metodologia*. ,PWN, Warszawa 1985. ss. 57-84, 39 poz.bibl.
31. Straszak A., *Zarządzanie w przestrzeni cybernetycznej.*, FIRMA I RYNEK, nr 7 , 1998, Szczecin, ss. 48-51.

32. Straszak A.: The long term development in poland under the impact of the new global management, infrastructure and technology.W: Owsński J.(Ed) Modelling and Analysing Economies in Transition II,INTERFACE, Warszawa 1998.
33. Straszak A. Analiza systemowa na progu XXI wieku. W: Mańczak K. (red) , Analiza Systemowa i Zarządzanie , Wyd. IBS PAN, Warszawa 1999.
34. Stoll, C., Krzemowe remedium. Rebis, Poznań 2000
35. Szapiro, T. i R. Ciemniak, *Internet – nowa strategia firmy*. Difin, Warszawa 1999
36. Senge P. M: *The fifth discipline. The art and practice of learning organization* , DOUBLEDAY PUBLISHING,1990.
37. Tapscott D., *Digital Economy* McGraw – Hill , New York 1995.
38. Wierzbicki. A. Integracja europejska w obliczu ery informacyjnej (postindustrialnej). IriSS Raporty, Warszawa 1997
39. Vassos, T., Strategie Marketingowe w Internecie. *Studio Emka, Warszawa 1999*
40. Zadeh L.A.: *Some reflrctions on soft computing, granular computing, and their roles in the coception, design and utilization of information/intelligent systems*. SOFT COMPUTING, 2, ss. 23-25, 1998.
41. Zasepy T. (red,) *Internet – fenomen społeczeństwa informacyjnego*, Wyd. Ś.Pawel, Częstochowa 2001.
42. Wiener N. *Cybernetyka i społeczeństwo* .Wyd. Książka i Wiedza Warszawa 1960.
43. Wilson E.J.: *Investing the global information future* .FUTURES. 30,1,1998.
44. Yourdon E. *Marsz ku klęsce*, WNT . Warszawa 2000.
45. *The 21st century economy*. Business week, Special issue, August 1998. TIME 91997 Special Report. Welcome to the Wired Word. TIME , 149,5.
46. TIME ALMANAC 2001

ISSN 0208-8028
ISBN 83-85847-59-6

**W celu uzyskania bliższych informacji i zakupu dodatkowych egzemplarzy
prosimy o kontakt z Instytutem Badań Systemowych PAN
ul. Newelska 6, 01-447 Warszawa
tel. 837-35-78 w. 241 e-mail: bibliote@ibspan.waw.pl**