

# Ekonomiczne aspekty komunikacji elektronicznej

Witold Kwaśnicki  
Rozdział I

## Tendencje i perspektywy rozwoju telekomunikacji

Technologie telekomunikacyjne i informatyczne (*Information and Communications Technologies* – ICT; nazywane niekiedy teleinformatycznymi) kształtują w istotny sposób współczesny rozwój gospodarczy zarówno w skali pojedynczych państw jak i w skali regionów oraz w skali globalnej. ICT w istocie leżą u podstaw koncepcji tzw. nowej gospodarki. Literatura na ten temat jest obecnie przeogromna (patrz np. OECD, 2000). Ze względu na ogrom zagadnień jak i ograniczenia wynikające z wymaganej objętości podręcznika przedstawione zostaną jedynie podstawowe aspekty ekonomiczne rozwoju teleinformatyki (ICT).

Czy tak często podkreślany wyjątkowy wpływ rozwoju technologii telekomunikacyjnych i informatycznych na rozwój społeczno-gospodarczy jest w skali rozwoju cywilizacji kapitalistycznej czymś wyjątkowym? Wydaje się, że nie. Wiele wskazuje na to, że wielokrotnie w historii rozwoju cywilizacyjnego wyodrębnić można okresy istotnego wpływu pewnego zbioru technologii radykalnych, które przez wiele dziesięcioleci kształtowały rozwój społeczny i gospodarczy.

Teleinformatyka jest swego rodzaju globalnym systemem nerwowym ludzkości, koniecznym w rozwoju każdego kraju pragnącego brać udział w przemianach globalnych. Sieć „autostrad informacyjnych” staje się obecnie tak kluczowa dla przetrwania cywilizacji, jak infrastruktura elektryczna, kolejowa czy drogowa. Nowy wyłaniający się paradygmat teleinformatyczny niesie ze sobą konsekwencje zarówno pozytywne, jak i negatywne w niemalże wszystkich sferach ludzkiej aktywności.

Patrząc na rozwój cywilizacyjny w bardzo długim okresie czasu można wyróżnić pewne fazy (charakterystyczne etapy) rozwoju.<sup>1</sup> Jednym z możliwych sposobów periodyzacji jest wyróżnienie charakterystycznych fal rozwoju. Alvin Tofler mówi o trzech takich falach, mianowicie o fali rozwoju agrarnego, rozwoju przemysłowego (tutaj często wyróżnia się rozwój wczesnoprzemysłowy i późnoprzemysłowy) oraz fali rozwoju społeczeństwa informacyjnego (niekiedy nazywana rozwojem postindustrialnym). Jednym z istotnych różnic pomiędzy tymi falami są sposoby komunikowania się, sposoby wymiany informacji.

W gospodarka agrarnej podstawowym środkiem transportu był koń a dominującym sektorem było rolnictwo. Komunikacja w tamtym okresie to przede wszystkim bezpośrednie kontakty osób zaangażowanych, które na miejsce spotkania przychodziły pieszo lub konno. Uzupełniającą formą komunikacji była wymiana listów — przenoszonych pieszo, przez kurierów bądź przewożonych konno. Społeczeństwo było zorganizowane w sposób, który zapewniał efektywność gospodarowania żywnością. Ze względu na charakterystyczne cechy ówczesnych środków transportu i komunikacji w okresie średniowiecza i odrodzenia gospodarka agrarna była silnie zlokalizowana — największa część wymiany towarowej zarówno ilościowo, jak i wartościowo, odbywała się pomiędzy miastem a otaczającymi je wsiami i folwarkami. Najważniejszą rolę w społeczeństwie agrarnym odgrywali właściciele ziemscy.

---

<sup>1</sup> O jednym z możliwych sposobów periodyzacji rozwoju cywilizacyjnego (zbudowanym przede wszystkim przez pryzmat ewolucji wiedzy) patrz (Kwaśnicki, 1996).

Kolejnym etapem rozwoju była gospodarka wczesnoprzemysłowa (pod pewnymi względami można uznać ten etap jako okres przejściowy pomiędzy gospodarką agrarną i następnym etapem rozwoju przemysłowego). W gospodarce wczesnoprzemysłowej (zainicjowanej rewolucją przemysłową w XVII wieku) dominującą formą transportu (i komunikacji) była kolej. Umożliwiła ona przewożenie surowców naturalnych, takich jak ropa naftowa, węgiel i rudy metali, których z oczywistych względów nie można było transportować na masową skalę konno. Gospodarka skoncentrowana była zatem na surowcach. Obszar, na którym prowadzono działalność gospodarczą, rozszerzył się ze względu na szybkość transportu kolejowego — w czasie jednego dnia konno można było pojechać do sąsiedniej wsi odległej o kilka, kilkanaście kilometrów. W tym samym czasie koleją można było przejechać od kilkudziesięciu do kilkuset kilometrów. W końcu XIX wieku wynaleziono telefon, który w wieku XX umożliwił organizację procesów gospodarczych na odległość, bez konieczności bezpośrednich spotkań. Z pewnością można powiedzieć, że telefon zainicjował ogromne zmiany społeczne takie jak urbanizacja, rozwój demokracji jako systemu politycznego, powszechny dostęp do dóbr kultury, przeobrażenia stylu życia, itd.

Gospodarka późnoprzemysłowa związana jest także z szybkim rozwojem i upowszechnieniem samochodu i samolotu jako środka transportu. Samochód spowodował, że gospodarka skoncentrowała się wokół dóbr konsumpcyjnych i usług. Jednocześnie samochód, telefon i samolot jako środki komunikacji spowodowały znaczną intensyfikację kontaktów gospodarczych, samolot — spowodował ich dalsze poszerzenie, a telefon (w tym jego odmiana w postaci faksu) umożliwiły natychmiastową wymianę dokumentów pomiędzy dowolnie oddalonymi partnerami. Podobnie jak poprzednio, za zmianami gospodarczymi poszły zmiany społeczne widoczne w zmianie poziomu i stylu życia.

Podobnie jak w przeszłości, w tym też okresie dokonano wynalazków, które po kilku dziesięcioleciach wpłynęły w sposób rewolucyjny na przyszłe zmiany społeczno-gospodarcze i ukształtowały rozwój kolejnego etapu rozwoju. W połowie XX wieku wynaleziono tranzystor, komputer. Dzięki czemu zainicjowane zostały przemiany w kierunku społeczeństwa informacyjnego, 'cyfrowego'. Najważniejszą charakterystyczną cechą informacji w postaci cyfrowej jest jednolity uniwersalny nośnik — ciąg bitów, czyli zer i jedynek. W zależności od terminalu taki ciąg bitów może być przetworzony na dowolną postać bezpośrednio zrozumiałą dla człowieka, np. tekst, głos i obraz (nieruchomy jak grafika, zdjęcia czy też ruchomy, jak wideo, telewizja). Ciąg bitów może również zostać przetworzony na dowolną postać zrozumiałą dla komputerów — zarówno na programy, jak i na dane dla nich.

W porównaniu z informacją w innych, tradycyjnych postaciach (często nazywaną informacją analogową) informacja cyfrowa ma cztery wyróżniające ją jakościowo cechy, mianowicie transformowalność, transmitowalność, replikowalność i niezniszczalność. Informacja cyfrowa może być łatwo i automatycznie transformowana (łatwo i szybko przetwarzana za pomocą komputerów i ludzi wspomaganych przez komputery). Informacja analogowa oczywiście też może być przetwarzana ale czas, koszt, konieczność udziału człowieka, nawet jeśli to przetworzenie ma charakter rutynowy, liczba możliwych błędów itp. są nieporównywalnie większe aniżeli w przypadku informacji cyfrowej. Informacja cyfrowa może być łatwo, bardzo szybko i jeśli trzeba, automatycznie transmitowana przez sieci komputerowe i telekomunikacyjne. Z technicznego punktu widzenia potrzebna informacja cyfrowa może dotrzeć do dowolnego punktu sieci na całym globie prawie natychmiast.

Informacja cyfrowa może być niezwykle łatwo replikowana — kopiowana. Jakość kopii przy tym zachowuje dokładnie jakość oryginału. Informacja cyfrowa jest też niezniszczalna, nie w tym sensie, że nie może być skasowana w pamięci komputera, lecz dlatego, że z

upływem czasu nie ulega żadnej degradacji — nie zjedzą jej mole, nie zaatakują grzyby, nie żółknie.

Informacja cyfrowa będąca przedmiotem działalności gospodarczej staje się produktem cyfrowym. Z punktu widzenia przeznaczenia wyróżniamy cztery główne rodzaje produktów cyfrowych:

- dokumenty, czyli informacje o zaszytych faktach lub przyjętych zobowiązaniach,
- pieniądze, czyli informację o instrumentach finansowych, takich jak gotówka, akcje, obligacje itp.,
- utwory autorskie, czyli dzieła literackie, publicystyczne i naukowe, muzykę oraz obrazy zarówno nieruchome (zdjęcia), jak i ruchome (filmy, nagrane spektakle, reportaże);
- oprogramowanie (więcej na ten temat patrz np. (*Polska w drodze ...*, 2002)).

W kontekście cykliczności rozwoju warto wspomnieć o koncepcji J. A. Schumpetera, który cykliczność zmian wiązał z pojawianiem się innowacji radykalnych. Związany z pojawieniem się innowacji radykalnej kryzys, jest okresem przywracania zachwianej równowagi, która z kolei stwarza przesłanki dla nowej fazy rozwoju, poprzez realizację nowych innowacji. Ideę takiego rozwoju zawarł Schumpeter w opublikowanej w 1912 roku *Teorii rozwoju gospodarczego* i rozwinął w dwóch późniejszych książkach, w *Business Cycles* z 1939 roku (gdzie starał się on powiązać ze sobą różne typy wahań cyklicznych, tzn. cykli długich (Kondratiewa), cykli klasycznych (Juglara) i cykli krótkich (Kitchina) oraz pokazał wpływ cyklu długiego na przebieg cykli krótszych) oraz w *Kapitalizm, Socjalizm, Demokracja* z 1942 roku (gdzie zajmuje się problemami rozwoju gospodarczego w długim okresie i rozwija swoją koncepcję twórczej destrukcji).

Na podstawie obszernego materiału faktograficznego Schumpeter wyróżnił trzy rodzaje cykli o różnej długości. W celu uniknięcia niejasności związanych z używaniem określeń "długi", "średni" i "krótki", zaproponował nazwać cykle nazwiskami autorów, którzy je opisali, i mówić o nich jako o cyklach Kondratiewa, Juglara i Kitchina. Następnie podjął próbę powiązania ze sobą cykli gospodarczych o różnej długości trwania i stwierdził, że badane przez niego cykle pozostają wobec siebie w określonej współzależności. Każdy cykl dłuższy jest trendem dla cyklu krótszego. Faza wznosząca cyklu dłuższego jest wynikiem przewagi okresu pomyślnej koniunktury nad okresem spadkowym w cyklach krótszych.

Ważnym elementem w koncepcji Schumpetera jest idea długich fal Kondratiewa, których okres szacować można na ok. 50-60 lat. Punktem wyjścia każdego cyklu Kondratiewa jest pojawienie się kilku wzajemnie ze sobą powiązanych podstawowych innowacji (niekiedy nazywanych innowacjami radykalnymi). Te innowacje podstawowe stają się źródłem wzrostu gospodarczego przez następne dziesięciolecia. We wprowadzaniu w życie i rozwijaniu innowacji podstawowych Schumpeter widział ogromną rolę przedsiębiorców, ludzi o specyficznej osobowości wizjonera, widzącego możliwości we wprowadzaniu niepewnych, nowych rozwiązań i potrafiącego podjąć ryzyko poniesienia porażki. Nowe technologie wypierają stare i doprowadzają do strukturalnych zmian w całej gospodarce. Właśnie ten proces strukturalnych zmian Schumpeter nazwał „kreatywną destrukcją”.

Analizując proces rozwoju gospodarczego w długiej perspektywie (np. Freeman i Soete, 1997) wskazać można na daleko idące interakcje pomiędzy rozwojem gospodarczym a rozwojem technologicznym. (patrz Tabela 1). W analizie tego typu podkreśla się istnienie opóźnień pomiędzy wprowadzeniem innowacji radykalnej a jej wpływem na rozwój społeczno-gospodarczy. Związane jest to z naturalnymi procesami dyfuzji i naśladownictwa przez konkurentów jak również, zróżnicowania zastosowania danej innowacji radykalnej w innych sektorach gospodarki. Przykładowo wynalazek maszyny parowej to połowa XVII wieku (wspomnieć tu należy zwłaszcza jej usprawnienie dokonane przez Jamesa Watta w

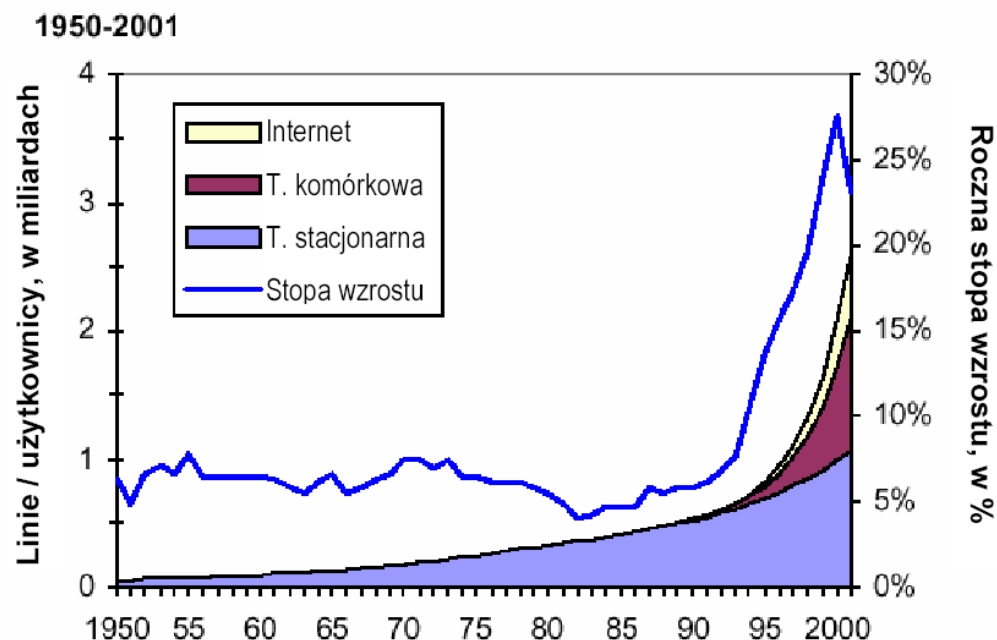
latach 1770.), ale pełny wpływ maszyny parowej na rozwój gospodarczy to dopiero pierwsze dekady wieku XIX.

Takie widzenie rozwoju gospodarczego powiązanego z rozwojem technologicznym leży w centrum zainteresowania licznej grupy ekonomistów nazywających siebie neoschumpeterianami. Wyróżniają oni, za Schumpeterem, pięć kolejnych cykli Kondratiewa (Tabela 1). Pierwszy cykl inicjujący rewolucję przemysłową, związany jest z rozwojem przemysłu tekstylnego (zwłaszcza w Wielkiej Brytanii). Dzięki licznym innowacjom efektywność pracy w przemyśle tekstylnym (zwłaszcza bawełnianym) rosła bardzo szybko. Rozwój tego przemysłu wymuszał rozwój całej gospodarki (przykładem może być tutaj szybko ‘mechanizujący się’ przemysł ceramiczny). Drugi cykl (trwający od ok. 1840 roku do ok. 1890r.) związany jest z szerokim upowszechnieniem napędu parowego oraz rozwojem systemu produkcyjnego zwłaszcza w Wielkiej Brytanii i w Stanach Zjednoczonych. W okresie tym dokonano fundamentalnych odkryć w elektryczności, która to była podstawą rozwoju trzeciej fali Kondratiewa. Podstawą rozwoju gospodarczego w czwartym cyklu jest masowa produkcja artykułów szeroko rozumianego gospodarstwa domowego. Ostatnim (trochę hipotetycznym) cyklem jest cykl związany z rozwojem technologii telekomunikacyjnych i informacyjnych. Podobnie jak w poprzednich cyklach, fundamentalnych odkryć i wynalazków kształtujących rozwój tego cyklu należy szukać w poprzednim cyklu wraz z rozwojem komputerów i lokalnych sieci komputerowych. Wykorzystanie tych potencjalnych możliwości stało się możliwe dopiero w ostatniej dekadzie XX wieku wraz z rozwojem komputerów osobistych (PC) i Internetu.

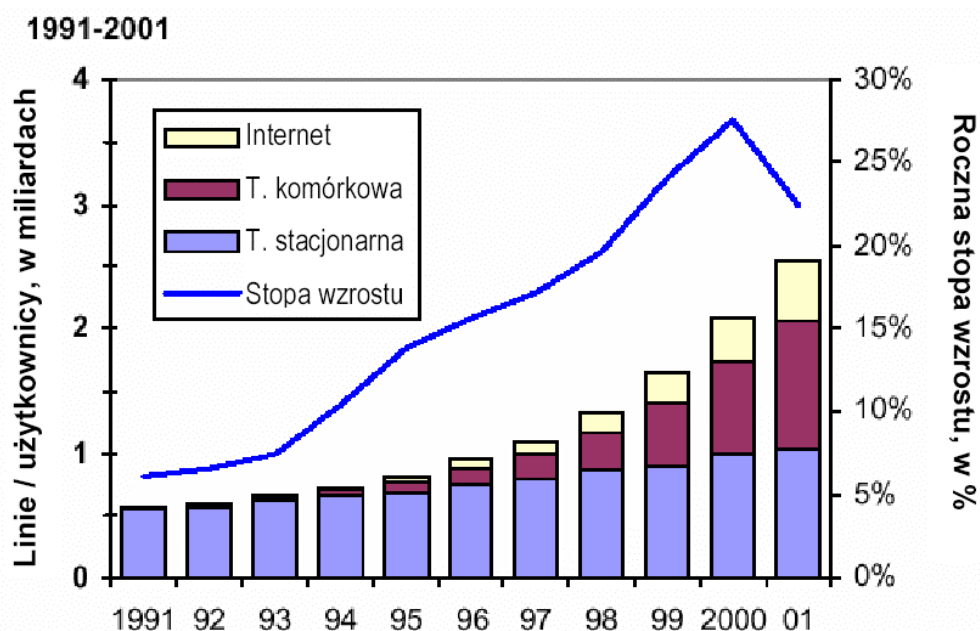
*Tabela 1. Fale rozwoju gospodarczego i technologicznego*

Przybliżony czas trwania	Nazwa cyklu Kondratiewa	Rozwój technologiczny (innowacje radykalne)	Dominujące systemy transportu i komunikacji	Dominujące źródła energii	Produkty, których tanieją przyczyniło się do wzrostu gospodarczego
(1) 1780.-1840.	Rewolucja przemysłowa	Mechanizacja w przemyśle tekstylnym	Kanały, drogi bite, poczta	siła wiatru i wody	Bawełna
(2) 1840.-1890.	Wiek pary i kolei	Rozprzestrzenienie napędu parowego, mechanizacja produkcji	Kolej (‘żelazna’), telegraf	‘para wodna’	Węgiel, żelazo
(3) 1890.-1940.	Wiek elektryczności i stali	Rozwój elektryczności i przemysłu stalowego	Kolej (‘stalowa’), telefon	elektryczność	Stal
(4) 1940.-1990.	Wiek produkcji masowej (Fordyzm) i materiałów syntetycznych	Linia produkcyjna, plastyki, samochody	Drogi i autostrady, radio, telewizja, linie lotnicze	ropa naftowa	ropa naftowa, plastyki
(5) 1990.- 2040. (?)	Wiek mikroelektroniki i sieci komputerowych	Technologie komunikacyjne i informacyjne (ICT)	Autostrady informacyjne, sieci cyfrowe	gaz/ropa naftowa	mikroelektronika

Koniec wieku XX to zainicjowanie kolejnej fali rozwoju (piątego cyklu Kondratiewa) związanego z rozwojem teleinformatyki. Zilustrujmy to kilkoma wykresami obrazującymi generalne tendencje rozwoju tego sektora. Rozwój tego sektora widać można z rozwojem telefonii stacjonarnej, telefonii komórkowej i internetu. Liczba użytkowników tych trzech środków komunikacji w drugiej połowie XX wieku przedstawiona jest na Rys. 1 i Rys. 2. Widać pewną ciągłość rozwoju telefonii stacjonarnej jak również gwałtowne tempo rozwoju telefonii komórkowej i internetu w latach 1990.



Rysunek 1. Telekomunikacja w ostatnich 50 latach (Źródło: ITU)



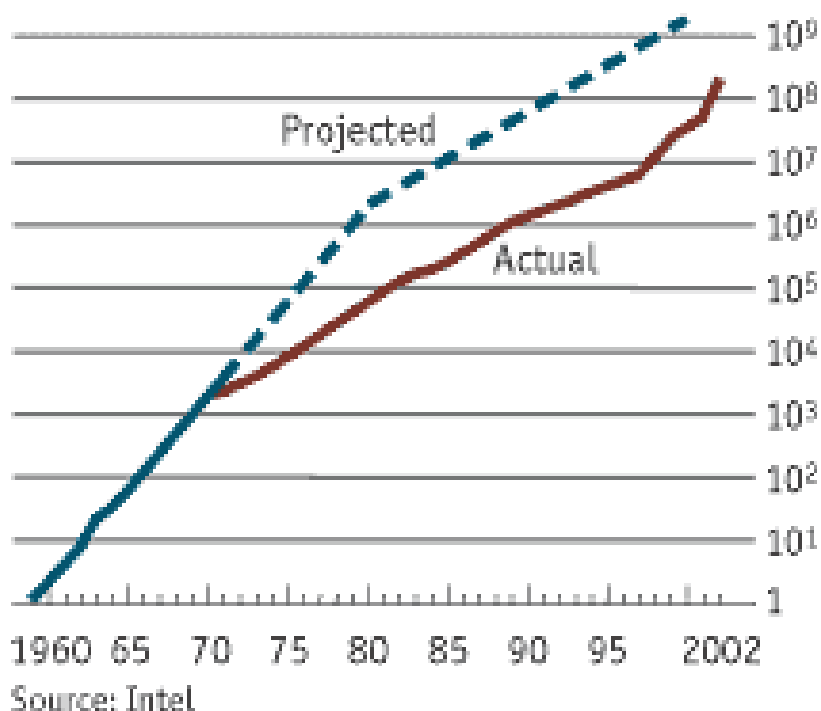
Rysunek 2. Telekomunikacja w ostatniej dekadzie (Źródło: ITU)

Wiele wskazuje na to, że w istocie teleinformatyka cyfrowa znajduje się w pierwszej, wstępnej fazie rozwoju i dopiero za lat kilkanaście a nawet może kilkadziesiąt spodziewać się możemy radykalnego wpływu tych technologii na szeroko rozumiane życie społeczno-

gospodarcze (podobnie jak to było w poprzednich cyklach Kondratiewa z innymi innowacjami radykalnymi)

Mówienie o zmianach rewolucyjnych nie oznacza nieistnienia swego rodzaju ciągłości zmian. Jedną z takich tendencji w informatyce jest obserwowana od kilkudziesięciu lat prawidłowość zauważona jeszcze w latach 1960. przez Gordon'a Moore'a, wówczas dyrektora ds. badań w *Fairchild Semiconductor*. Prawidłowość ta została później nazwana prawem Moora. Zgodnie z tym prawem twierdzi się, że moc komputerów podwaja się średnio co 18 miesięcy (patrz Rys. 3). Jest to prawdziwe od ponad 40 lat i wiele wskazuje na to, że w przyszłości tak też może być (choć jak twierdzą niektórzy badacze w ostatnich kilku latach zauważyć można pewne spowolnienie tego wzrostu; patrz różnica pomiędzy przewidywanym trendem i wartością aktualną gęstości upakowania tranzystorów). Nie miejsce tu na pewne szczegóły techniczne, ale niech za ilustrację tego procesu posłuży nam porównanie liczby tranzystorów w pierwszym chipie ('kości') z 1971 roku, który zawierał 2300 tranzystorów z wyprodukowanym 20 lat później (sprzedawanym od 20 listopada 2000 roku) procesorem Pentium 4, który zawierał 42 miliony takich tranzystorów.

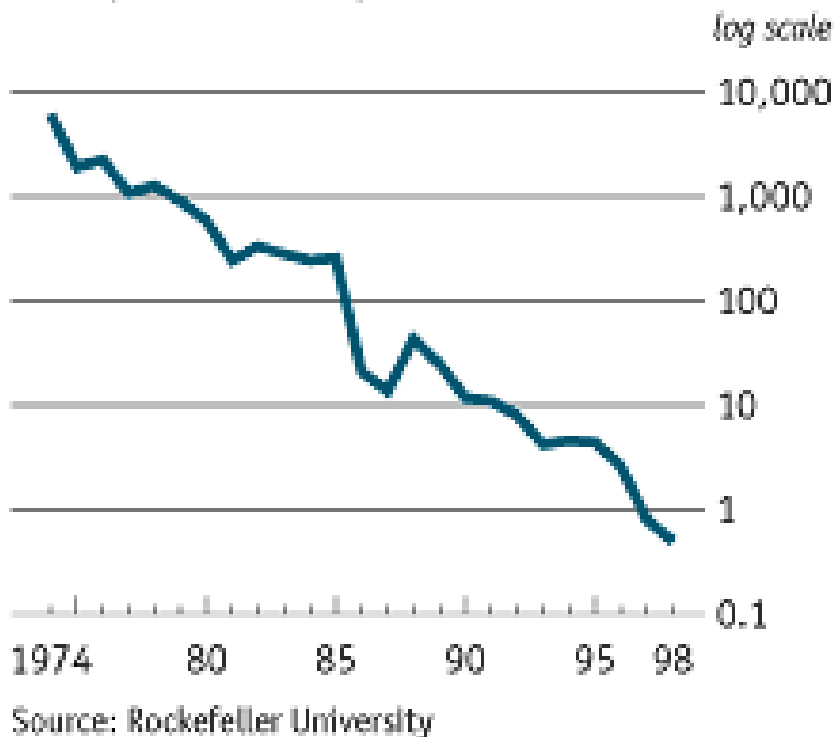
Obserwując rozwój teleinformatyki w ostatnich dekadach można pokusić się o pewną generalizację. Mianowicie, że jeśli w przeszłości rozwój teleinformatyki koncentrował się wokół rozwiązywania problemów technicznych (robić układy elektroniczne gęściej upakowane, szybsze, pamięci komputerów bardziej pojemne) to przyszły rozwój będzie koncentrował się na tym jak efektywnie wykorzystać te urządzenia w prowadzenia działalności gospodarczej i w życiu codziennym (nie zaniedbując oczywiście strony technicznej i starając się wprowadzać także innowacje techniczne).



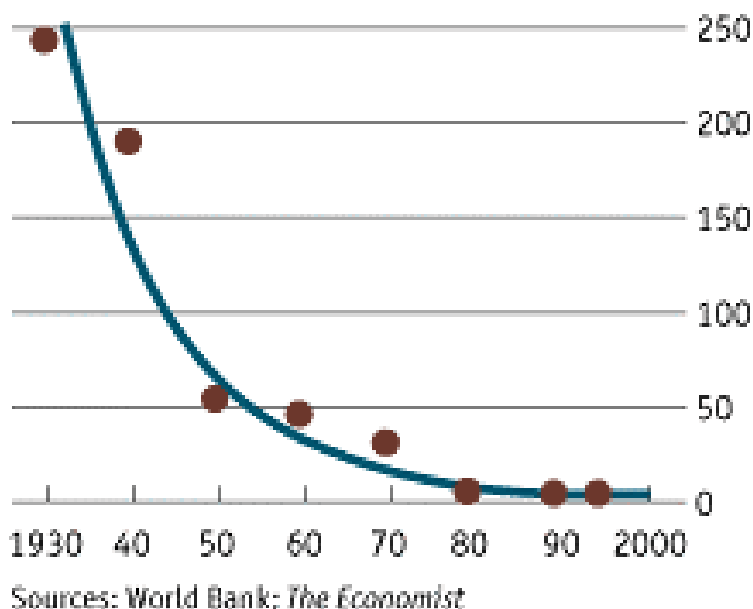
Rysunek 3. Prawo Moora - Liczba tranzystorów w jednym chipie RAM (w milionach); za *The Economist*

Co ciekawsze wzrostowi mocy obliczeniowej komputerów towarzyszyło równie radykalne tanienie urządzeń elektronicznych. Na Rys. 4 pokazano zmiany cen 1 Mb pamięci komputerowej (tzw. DRAM). Cena ta zmniejszyła się w ostatnich 30 latach ponad 10 000 razy. Zmiany technologiczne w wieku XX to nie tylko zmiany jakości produkowanych

wyrobów i usług (np. telefonicznych), ale też stała redukcja ich cen. Niech jak przykład posłuży nam zmiana ceny trzyminutowej rozmowy przez Atlantyk w ostatnich 70 latach (patrz Rys. 5).



Rysunek 4. Zmiana cen 1 Mb pamięci komputerowej końca XX wieku

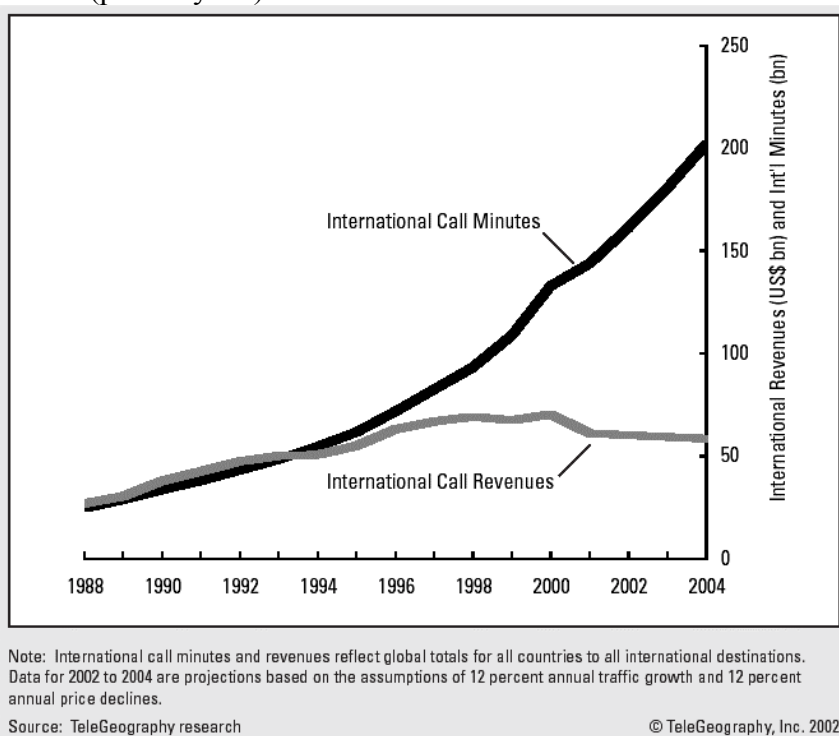


Rysunek 5. Koszt trzyminutowej rozmowy pomiędzy Nowym Jorkiem a Londynem (w dolarach amerykańskich z 1990 roku)

Cena takiej rozmowy z Nowego Jorku do Londynu, licząc w cenach stałych z 1990 roku, zmniejszyła się z ok. 250 dolarów w 1930 roku do kilku centów obecnie. Dzisiaj taką rozmowę można przeprowadzić kilka tysięcy razy taniej niż to dokonywali nasi dziadkowie.

Malejące ceny wcale nie muszą oznaczać zmniejszenia się przychodów i zysków. Przy malejących cenach ale szybko rosnącej liczbie połączeń telefonicznych i długości rozmów

przychody te w większości sytuacji rosną lub stabilizują się na stosunkowo wysokim poziomie (patrz Rys. 6).



Rysunek 6. Całkowita długość międzynarodowych rozmów telefonicznych i przychodów z tej usługi

Według publikowanych przez *Deutsche Bank* danych Komisji Europejskiej w 2002 r. średnie miesięczne wydatki na usługi telekomunikacyjne wynosiły 62,8 EUR dla linii biznesowej (bez VAT) i 30,5 EUR dla linii domowej (w tym VAT). W ub. r. wydatki spadły odpowiednio o 2,5 proc. i 0,3 proc. W porównaniu z 1998 r. zmniejszyły się odpowiednio o 21,5 i 13,8 proc. Ceny rozmów międzynarodowych spadły średnio w UE w 2002 roku o 3,9 proc. (klienci biznesowi) i 4,5 proc. (klienci indywidualni), a od 1998 r. odpowiednio o 41,1 proc. i 37,4 proc. Ceny rozmów lokalnych w 2002 roku nie zmieniły się, a rozmów międzymiastowych spadły o 5,1 proc. Od 1998 r. do 2002 r. ceny rozmów lokalnych wzrosły średnio o 8,5 proc. do 0,14 EUR za trzy minuty, a międzymiastowych spadły o 46,7 proc. do 0,355 EUR za 3 minuty.

Rozwój sektora telekomunikacyjnego w ostatnich dekadach ściśle związany jest z procesami globalizacji i transformacji systemowej (liberalizacji) zarówno w krajach byłego obozu socjalistycznego jak również w krajach kapitalistycznych (Zachodu). Po okresie burzliwego rozwoju tego sektora w ostatnich dwudziestu latach, ostanie kilka lat to okres turbulencji. Prywatyzacja i konkurencja w dużym stopniu wyznaczają kierunek polityki prowadzonej przez większość krajów pragnących unowocześnić gospodarkę, w tym także sektor telekomunikacyjny. Rozwój tego sektora związany jest przede wszystkim z bardzo szybko upowszechnianą telefonią komórkową oraz internetem ale towarzysza temu równie radykalne zmiany (zwłaszcza technologiczne) w tradycyjnej telefonii stacjonarnej. Wzrost zwiększa rozmiary infrastruktury telekomunikacyjnej i liczbę nowych użytkowników szybciej niż kiedykolwiek przedtem. Dziesięć lat temu państwa, które posiadały sieci telefonii komórkowej lub były podłączone do internetu, stanowiły mniejszość. Dzisiaj, prawie wszystkie narody dysponują jednym i drugim. Zachęcający wydaje się fakt, że do najszybciej



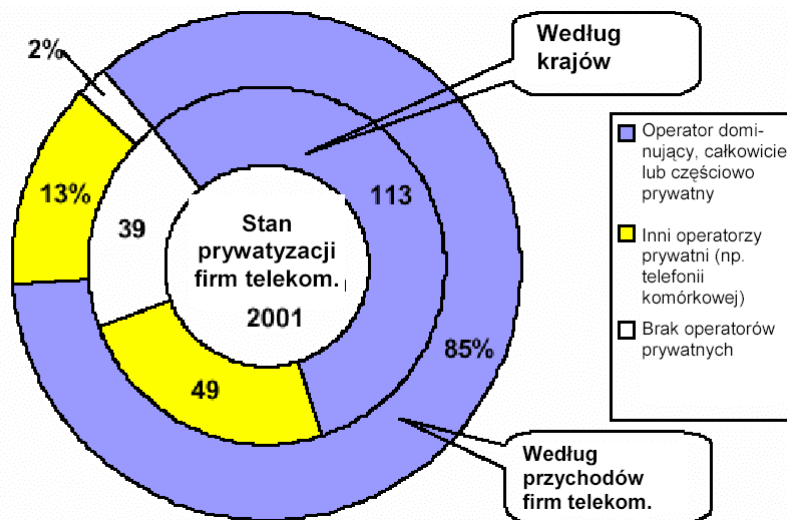
rozwijających się państw należą ostatnio kraje najslabiej rozwinięte. W 2001 roku przekroczyły one psychologiczny próg jednego użytkownika telefonu na 100 mieszkańców. Niemniej w 2001 roku przyspieszenie tempa wzrostu przedsiębiorstw telekomunikacyjnych zostało odwrócone na poziomie globalnym, zwłaszcza w kluczowych sektorach rynku, np. telefonii komórkowej i internecie. Ceny akcji firm telekomunikacyjnych (zwłaszcza tzw. *dot.com*ów gwałtownie spadły, a zyski przewidywane przez nowych uczestników rynku w tym sektorze zamieniły się w straty.

W ciągu swojej historii sektor telekomunikacyjny przechodził kilkakrotnie rewolucyjne transformacje; jako czynnik napędzający wzrost gospodarczy, ale także rozwój społeczny, odszedł od przekazywania danych (telegraf), by skoncentrować się na usługach głosowych (telefon), a następnie znowu powrócić do transmisji danych (internet). Powiew kreatywnej destrukcji, jaki jest odczuwany obecnie w tym sektorze, przyniesie niedolę dla jednych, ale też otworzy możliwości dla wielu innych. Z pewnością jednak wyjdzie na korzyść nam konsumentom.

### Od monopolu do konkurencji

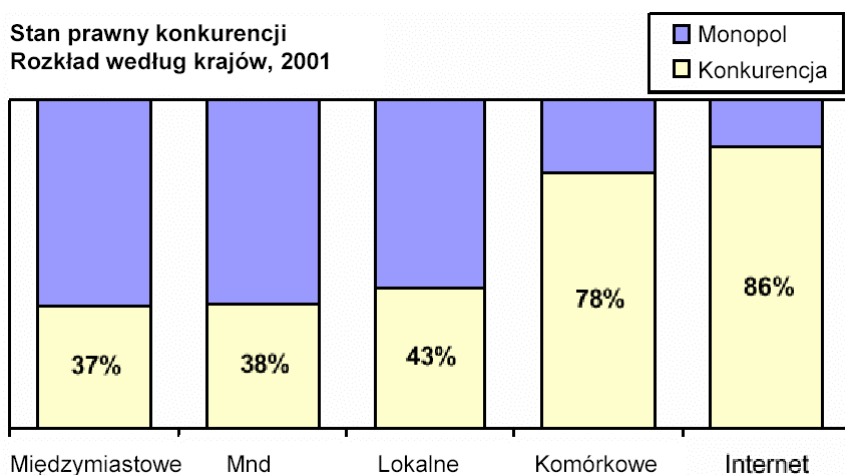
Aż do lat 1980. sektor telekomunikacyjny praktycznie we wszystkich krajach uprzemysłowionych zdominowany był przez monopolistę (z reguły będącego firmą państwową), który miał pełną kontrolę nad infrastruktura telekomunikacyjną, jak i nad sposobem świadczenia usług. W latach osiemdziesiątych w wielu krajach zainicjowana została transformacja tego sektora. Ewolucja współczesnego rynku telekomunikacyjnego wskazuje, że w przyszłości będzie to sektor *prywatny, konkurencyjny, mobilny i globalny*. Tempo, w jakim kształtują się te tendencje, jest niespotykane wcześniej.

Po dwudziestu latach zmian, na początku 2002 roku możemy stwierdzić, że ponad połowa państw świata przeprowadziła całkowitą lub częściową **prywatyzację** dominującego operatora telekomunikacyjnego. Nawet w krajach, które nie podjęły jeszcze takich działań, sektor prywatny zyskuje coraz większy udział w rynku. Jedną z tendencji godnych uwagi jest wzrost liczby nowych, prywatnych operatorów telefonii komórkowej tworzonych w oparciu o uzyskaną koncesję, a nie w wyniku prywatyzacji. Kraje, w których działa obecnie prywatny operator dominujący, stanowią 85% światowego rynku pod względem przychodów. Natomiast kraje, gdzie działają operatorzy znajdujący się całkowicie w posiadaniu państwa, i to zarówno w przypadku telefonii komórkowej, jak i stacjonarnej, stanowią jedynie dwa procent (Rys.1, ten jak wiele innych rysunków i danych zaczerpnięte zostały z *World Telecommunication Development Report, 2002*).



Rysunek 7. Prywatyzacja w skali całego świata (Źródło: ITU)

Z różnych powodów (jednakże najczęściej z powodów politycznych) konkurencja nie rozprzestrzeniła się dostatecznie szybko w ostatnich 20 latach. Z pewnością proces upowszechniania się konkurencji jest jednak nieunikniony i jest tylko kwestią czasu, kiedy stanie się ona powszechna. Monopole wciąż występują w wielu krajach, zwłaszcza na tradycyjnym rynku telefonii stacjonarnej, np. rozmowy lokalne i międzymiastowe. Przeważająca większość krajów dopuszcza teraz obecność konkurencyjnych przedsiębiorstw w komórkowym i internetowym segmencie rynku, które w coraz większym stopniu zastępują głosowe usługi telefonii stacjonarnej (Rys. 2). Największy stopień konkurencji jest w sektorach najnowszych i najnowocześniejszych, mianowicie telefonii komórkowej i internecie (w ok. 80% krajów). Swego rodzaju konserwatyzm (i lobbing) hamuje rozwój konkurencji w tradycyjnych sektorach rozmów lokalnych, międzymiastowych i międzynarodowych, tak liczba krajów, które wprowadziły konkurencję jest o połowę mniejsza. Świadczenie usług telefonii komórkowej przez operatora nie będącego operatorem dominującym wprowadza konkurencję, coraz większa liczba krajów rozwijających się ma więcej abonentów sieci telefonii komórkowej niż stacjonarnej. W państwach, które prawnie nie dopuszczają do funkcjonowania kilku operatorów oferujących usługi w zakresie rozmów międzynarodowych, istnieje konkurencja pośrednia w formie usługi oddzwaniań (*call-back*), kart telefonicznych, roamingu w telefonii komórkowej czy też transmisji danych głosowych przez internet (VoIP).



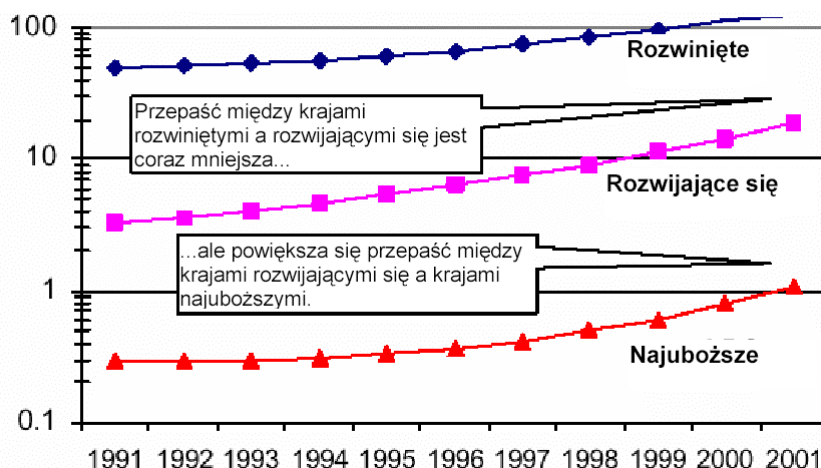
Rysunek 8. Konkurencja w różnych sektorach rynku telekomunikacyjnego (Źródło: ITU)

Usługi telekomunikacyjne nabierają coraz bardziej mobilnego charakteru, to znaczy są one raczej świadczone za pomocą fal radiowych aniżeli sieci telefonii stacjonarnej. W przyszłości większość rozmów międzynarodowych będzie wykonywana z urządzeń przenośnych. Za pomocą tych samych urządzeń będzie można otrzymywać aktualizacje z internetu i sygnał wideo w czasie rzeczywistym z wielu źródeł rozrzuconych po całym świecie. Obecnie radio znajduje coraz większe zastosowanie w dostarczaniu sieci dostępu, gdy tymczasem sieci przewodowe zapewniają połączenia międzymiastowe.

Globalizacja w sektorze telekomunikacyjnym to przede wszystkim globalna aktywność firm i globalne usługi, choć dzieje się to przy istnieniu porozumień regionalnych. *Aktywność globalna* wielu dużych operatorów telekomunikacyjnych widoczna jest w zróżnicowanej strukturze własnościowej. Coraz trudniej jest znaleźć państwo, które nie posiadałoby inwestora strategicznego z zagranicy. Dobry klimat do porozumień *regionalnych i wielostronnych* stworzyły umowy podjęte w ramach GATT (*General Agreement on Tariffs and Trade*) a od 1995 roku w ramach Światowej Organizacji Handlu (WTO, *World Trade Organization*).

*Organization*). Dzięki tym umowom rządy państw przychyliły się liberalizacji rynku w porozumieniach i zawartych tam zobowiązaniach. Globalne usługi, takie jak *roaming* w telefonii komórkowej, globalne systemy satelitarne, karty pozwalają klientowi nadal korzystać z danej usługi przebywając z dala od rodzimego kraju. Przyszłe usługi telefonii komórkowej trzeciej generacji (3G) już od początku są projektowane jako usługi o zakresie bardziej globalnym niż krajowym.

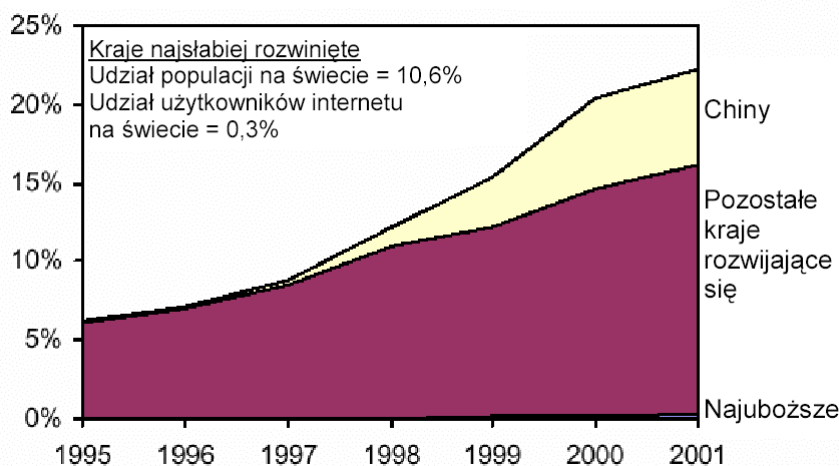
Całkowita liczba użytkowników sieci stacjonarnych i bezprzewodowych na 100 mieszkańców



Rysunek 9. Wskaźniki penetracji telefonii stacjonarnej i bezprzewodowej (Źródło: ITU)

Całkowita penetracja telefonii, rozumiana jako odsetek ludzi posiadających telefon, (telefony stacjonarne i komórkowe) w 1991 roku wyniosła 49,0 w krajach rozwiniętych, 3,3 w krajach rozwijających się i jedynie 0,3 w krajach najslabiej rozwiniętych. Dziesięć lat później, wartości te były kilkukrotnie wyższe i kształtowały się odpowiednio na poziomach: 121,1; 18,7 i 1,1. Wskaźnik ponad 121 oznacza, że na jednego mieszkańca przypada już ponad jeden telefon (najczęściej jest to telefon stacjonarny w rodzinie i telefony komórkowe dla każdego z członków rodziny). Zmniejsza się różnica pomiędzy krajami rozwiniętymi a rozwijającymi, stosunek penetracji w obu typach krajów obniżył się o ponad połowę z 15:1 do 6:1. Niestety różnica między krajami rozwijającymi się a najuboższymi zwiększyła się z 12:1 do 17:1 (Rys. 3). W gronie państw najuboższych zróżnicowanie jest przeogromne. Są kraje rozwijające, jak Chiny czy Wietnam, które radzą sobie wyjątkowo dobrze, ale są kraje (zwłaszcza afrykańskie) gdzie sytuacja jest bardzo zła.

#### Udział użytkowników internetu na świecie



Rysunek 10. Udział użytkowników internetu (Źródło: ITU)

Ta nowa „przepaść cyfrowa” widoczna zwłaszcza w coraz większych różnicach między krajami rozwiniętymi (lub rozwijającymi się) a krajami najslabiej rozwiniętymi widoczna jest zwłaszcza pod względem dostępu do internetu (Rys. 4). Pocieszający jest jednak fakt, że zwiększa się tempo wzrostu sieci telefonicznych w krajach najbiedniejszych. W 2001 roku w Afryce było ponad 20 milionów użytkowników telefonów komórkowych. Z końcem 2001 roku liczba abonentów telefonii komórkowej przewyższała liczbę abonentów telefonii stacjonarnej w dwudziestu ośmiu krajach afrykańskich, tj. w ponad połowie krajów w tym regionie; jest to wynik wyższy niż na innych kontynentach.

Te nowe przepaście, zwłaszcza pod względem dostępu do internetu, są trudniejsze do zmierzenia, ponieważ nie chodzi tylko o sam dostęp, ale także o jego *jakość*. Na przykład, międzynarodowa przepustowość łącza internetowego jest dobrym miernikiem doświadczeń użytkowników internetu. Im większa przepustowość, tym krótszy czas odpowiedzi; 400 000 obywateli Luksemburga korzysta z większej międzynarodowej przepustowości łącza internetowego niż 760 milionów ludzi zamieszkujących Afrykę. Dlatego też, nawet, jeśli w Afryce znajduje się około 5 milionów użytkowników internetu, wielu z nich może korzystać jedynie z poczty elektronicznej i nie ma możliwości przeszukiwania zasobów sieci WWW. W rzeczywistości dostęp do internetu o dużej szybkości, który stał się modny w wielu wysoko uprzemysłowionych częściach świata, takich jak Korea czy Ameryka Północna, znajduje się wciąż poza zasięgiem nawet większości krajów rozwijających się.

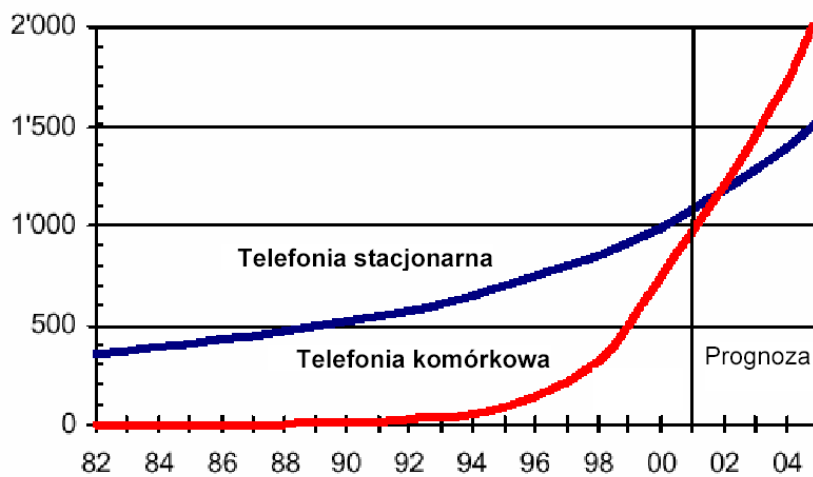
### **Telefonia komórkowa**

Rozwój telefonii komórkowej był tak szybki, że obecnie liczba użytkowników telefonii stacjonarnej i komórkowej na świecie zrównały się i w najbliższych latach spodziewać się można coraz większej przewagi telefonii komórkowej (patrz Rys. 5). Może trudno w to uwierzyć, ale w 1991 roku mniej niż jeden procent mieszkańców Ziemi miało dostęp do telefonu komórkowego, a tylko jedna trzecia państw posiadała bezprzewodową sieć komórkową. Do końca 2001 roku ponad 90 procent krajów dysponowało już siecią bezprzewodową, prawie jeden na każdych sześciu mieszkańców naszej planety posiadał telefon komórkowy i niemal w 100 państwach liczba abonentów telefonii komórkowej przewyższała liczbę abonentów telefonii stacjonarnej. Dzięki mobilności i indywidualizacji wykorzystania telefonu telefonia komórkowa nadała telekomunikacji nową jakość. W krajach rozwijających się, zwłaszcza w krajach najbiedniejszych, zwiększa ona dostęp do telefonu w zadziwiająco krótkim czasie. Z kolei w krajach uprzemysłowionych rozprzestrzenianie się telefonii komórkowej jest tak szybki, że z roku na rok oczekiwania liczby użytkowników są mniejsze niż rzeczywistość.

Liczba państw, w których dominuje telefonia komórkowa stale rośnie, mapa przedstawiona na Rys. 6 pokazuje stan w roku 2001. Jest bardzo prawdopodobne, że w perspektywie najbliższych 10 lat telefonia komórkowa będzie znacznie popularniejsza niż telefonia stacjonarna w niemalże wszystkich krajach globu.

W opublikowanym w 2003 roku raporcie *Telecom in Europe*, przygotowanym przez francuską grupę badawczą IDATE, oceniono, że w wartym 249 mld EUR rocznie rynku telefonia stacjonarna miała 37 proc. udziału, telefonia komórkowa – 45 proc., transmisja danych 11 proc., a dostęp do sieci – 7 proc. Udział Niemiec i Wielkiej Brytanii w całym rynku był największy i wynosił po 20 proc. Ubiegłoroczną wartość polskiego rynku telekomunikacyjnego można szacować na ponad 30,5 mld zł, z czego na operatorów komórkowych przypada ok. 44 proc.

**Abonenci telefoniczni, świat (w milionach)**

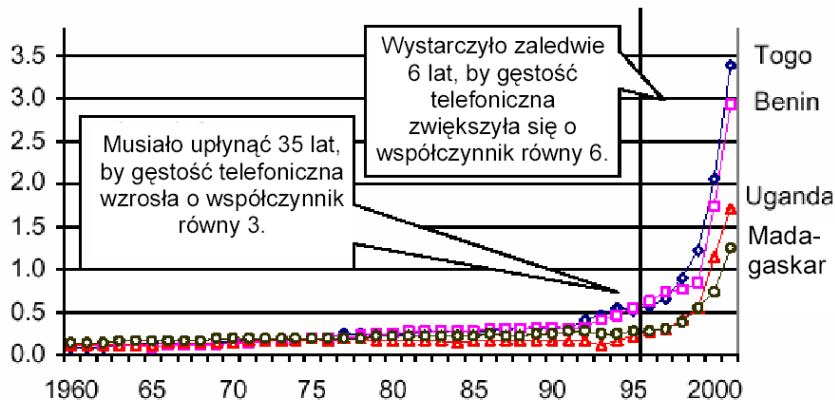


Rysunek 11. Abonenci telefonii stacjonarnej i komórkowej na świecie, w mln (Źródło: ITU)



Rysunek 12. Dominacja telefonii komórkowej (Źródło: ITU)

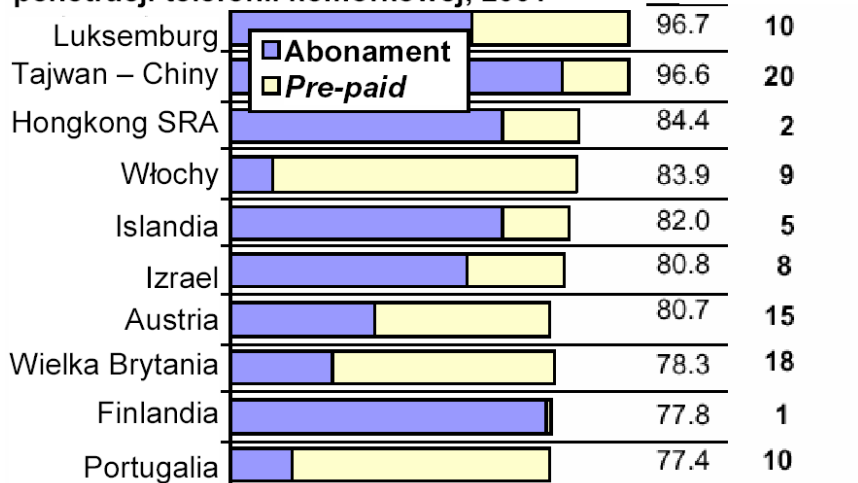
**Całkowita liczba użytkowników telefonów (stacjonarnych i komórkowych) na 100 mieszkańców**



Rysunek 13. Rewolucyjne zmiany w wybranych krajach Afryki (Źródło: ITU)

Uganda jest dobrym przykładem rewolucji zapoczątkowanej przez telefonię komórkową wśród krajów najslabiej rozwiniętych (Rys. 5). Ten wschodnioafrykański kraj przyznał w 1998 roku koncesję drugiemu krajowemu operatorowi (MTN Uganda). MTN skoncentrowała się, i to z dużym sukcesem, na kartach *pre-paid*, tj. opłacanych z góry i okresowo uzupełnianych. Sieci bezprzewodowe instaluje się szybko, a ponieważ większość Ugandyjczyków nie spełniałaby kryteriów finansowych warunkujących korzystanie z usług opartych na abonamencie, karty *pre-paid* sprowadziły telekomunikację pod strzechy. Rezultaty były zdumiewające. Całkowita gęstość telefoniczna zwiększyła się w Ugandzie czterokrotnie w latach 1998-2001, wzrastając z 0,41 abonenta na 100 osób do 1,72. W niespełna rok MTN uzyskała pozycję największego operatora kraju. Od tego czasu bynajmniej nie spoczęła na laurach. Obecnie telefonia komórkowa obejmuje swoim zasięgiem ponad 50 procent ludności, a z usług korzysta około 80 miast. Za przykładem Ugandy z powodzeniem podąża coraz większa liczba najbiedniejszych krajów.

**10 najlepszych gospodarek pod względem penetracji telefonii komórkowej, 2001**

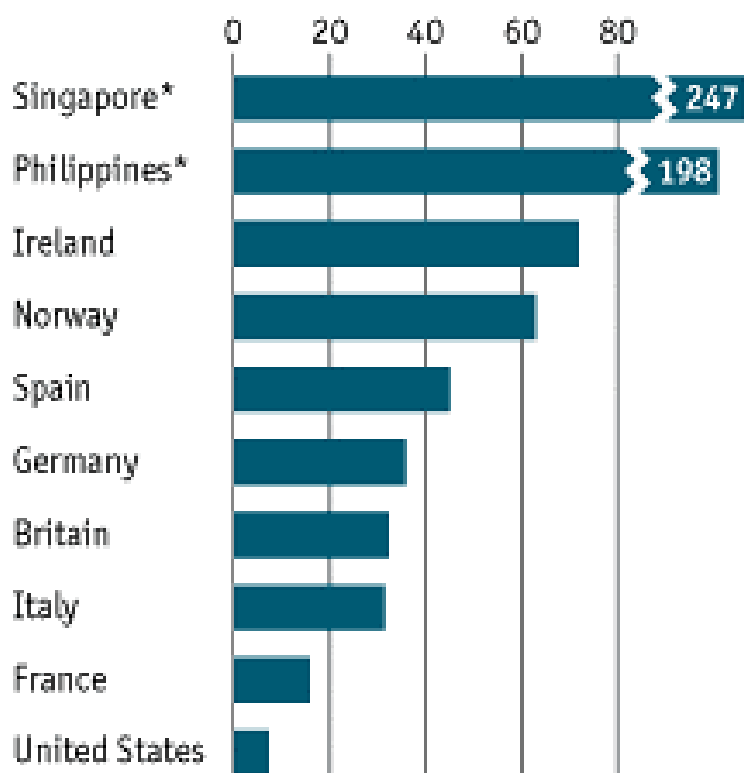


Rysunek 14. Liderzy w rozwoju telefonii komórkowej (Źródło: ITU)

Natomiast, jeśli chodzi o kraje rozwinięte to dobrym przykładem jest Finlandii, która choć nie należy do ścisłej czołówki w zakresie upowszechniania telefonii komórkowej (patrz Rys. 6), to kreuje światowe trendy we wszystkim, co wiąże się z telefonią komórkową. Był to



pierwszy kraj, który uruchomił cyfrową sieć telefonii komórkowej, drugi (po Kambodży), gdzie liczba abonentów telefonii komórkowej przewyższyła liczbę abonentów telefonii stacjonarnej, a także pierwszy, który rozdzielił koncesje na budowę sieci telefonii komórkowej trzeciej generacji. Dzisiaj niemal 90 procent wszystkich dorosłych Finów posiada telefon komórkowy. Sektor telefonii komórkowej wytwarza około 60 procent przychodów w przemyśle telefonicznym. Finlandia jest też krajem w którym telefon komórkowy stał się substytutem telefonu stacjonarnego. Liczba fińskich gospodarstw domowych wyposażonych w telefon stacjonarny zmniejsza się od 1990 roku, kiedy to osiągnęła najwyższą dotąd wartość 94%; 19% gospodarstw domowych w Finlandii posiada obecnie telefon komórkowy i nie posiada telefonu stacjonarnego (tylko dwa procent gospodarstw nie ma żadnego telefonu). Osoby preferujące telefon komórkowy jako substytut telefonu stacjonarnego dzielą się na cztery kategorie: studenci, bezrobotni, jednoosobowe gospodarstwa domowe i osoby często zmieniające miejsce zamieszkania. Z ewentualnym wyjątkiem ostatniej kategorii, wszystkie te osoby znajdują się na uboższym końcu skali dochodowej. Dla nich źródłem powszechnie dostępnych usług są telefony komórkowe, a nie linie telefonii stacjonarnej.



\*Operators include large numbers of free text messages with pricing plans

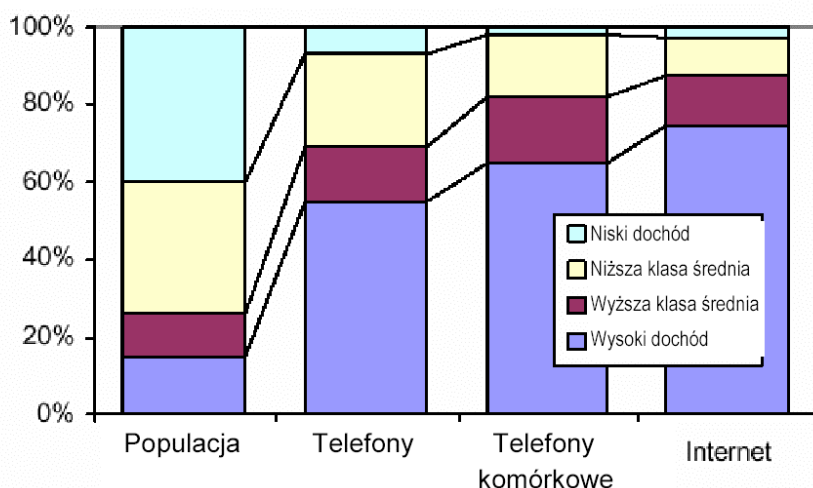
Source: Baskerville

Rysunek 15. SMSy (na podstawie 'No text please, ..., 2003)

Rozwój telefonii komórkowej zależy od kontekstu kulturowego i historycznego. Takim dobrym przykładem są Stany Zjednoczone, gdzie ze względu na rozbudowaną i tanią sieć telefonii stacjonarnej w przeszłości rozwój telefonii komórkowej nie jest tak spektakularny jak w innych krajach uprzemysłowionych Europy i Azji. Jedną z bardzo popularnych usług telefonii komórkowej jest wysyłanie krótkich wiadomości tekstowych, tzw. SMSów. Wysyłanie SMSów jest bardzo popularne w Europie i Azji, ale nie w USA (patrz Rys. 9). W

skali całego świata, każdy właściciel telefonu komórkowego wysyła średnio ok. 30 wiadomości (czyli średnio jednego SMSa dziennie). Średni koszt SMSa to ok. 10 centów. Zgodnie z danymi *Cellular Telecommunications Internet Association* w wielu krajach Azji każdy właściciel telefonu komórkowego wysyła miesięcznie ponad 200 SMSów (czyli ok. 7-10 wiadomości dziennie). W Europie najwięcej SMSów wysyłają Irlandczycy (ok. 70 miesięcznie). Natomiast w USA usługa ta jest bardzo niepopularna, Amerykanin wysyła średnio ok. 7 SMSów miesięcznie. Najprostszą odpowiedzią na przyczyny takiej dysproporcji jest to, że rozmowy telefonii stacjonarnej w USA są bardzo tanie, kilkukrotnie tańsze niż w Europie i Azji. Lokalne rozmowy w USA są prowadzone w nieograniczonej liczbie w ramach płaconego abonamentu. To w dużym stopniu wymusza, że operatorzy komórkowi, a w ramach abonamentu w telefonii komórkowej, udostępniają każdemu użytkownikowi ok. 5000 minut rozmów 'za darmo'. Mała popularność SMSów w USA wynika też ze znacznie większej liczby komputerów w gospodarstwach domowych oraz popularności rozmów poprzez internet (*PC-do-PC*, różnego rodzaju *czaty*).

### Rozkład według klasyfikacji ekonomicznej, 2001

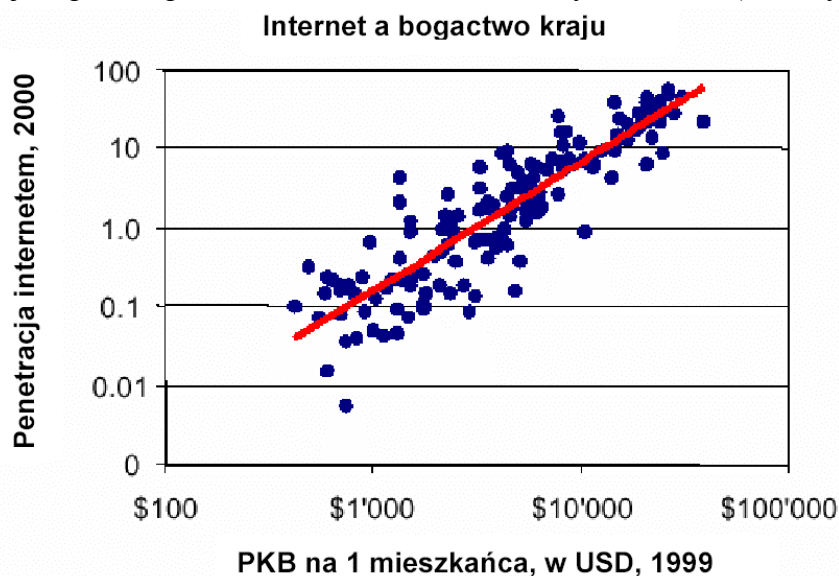


Rysunek 16. Zróżnicowanie dostępu do ICT w zależności od dochodu, 2001 rok (Źródło: ITU)

W 1984 roku Komisja ds. Rozwoju Telekomunikacji na Świecie pod przewodnictwem Sir Donalda Maitlanda opublikowała raport zatytułowany *Brakujące ogniwo*. Jest to dobry przykład jak ryzykowne jest formułowanie dalekosiężnych celów i możliwej złej alokacji środków w celu wymuszenia pewnego typu rozwoju. W raporcie zwracano uwagę na fakt, że brak infrastruktury telekomunikacyjnej w krajach rozwijających się hamuje wzrost gospodarczy. Diagnoza w zasadzie była słuszna, ale w raporcie skoncentrowano się na dostępie do telefonu aniżeli na szeroko rozumianej koncepcji dostępu do technologii teleinformatycznych. Jak pokazało doświadczenie, to nie rozwój technologii telefonii stacjonarnej umożliwił powszechną komunikację, ale rozwój technologii pokrewnych (komputerowych, satelitarnych, radiowych, telekomunikacyjnych). Nauczony tym doświadczeniem Pekka Tarjanne, Sekretarz Generalny Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej (ITU) w 1996 roku zainicjował realizowany przez agendy ONZ projekt pod hasłem *Prawo do telekomunikacji*, którego celem było zapewnienie powszechnego dostępu do podstawowych technologii telekomunikacyjnych. U podstaw projektu leżała pomoc w zmniejszaniu ubóstwa informacyjnego w krajach rozwijających się. Dzisiaj, to *brakujące ogniwo* określa się jako *przepaść cyfrową*. Powszechnie przyjmuje się, że termin ten dotyczy nierównego dostępu do internetu, który jest o wiele bardziej nierównomierny niż



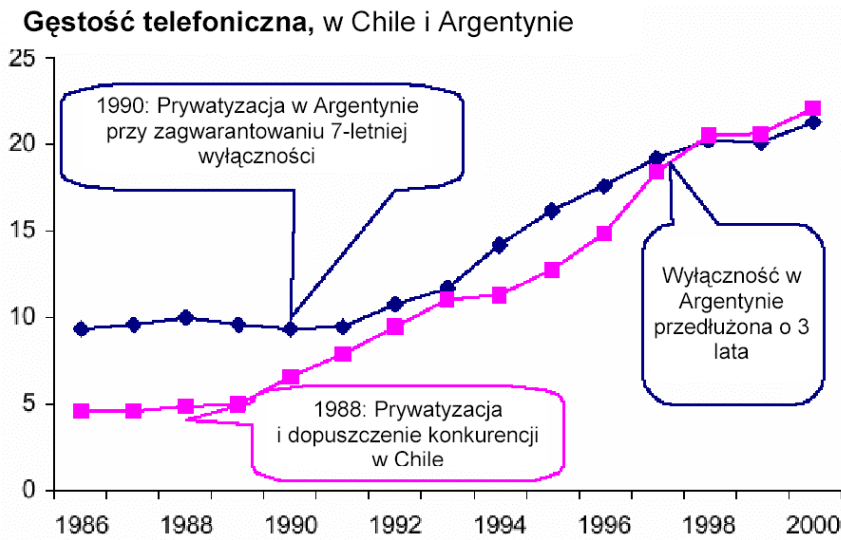
dostęp do telefonów. Tego rodzaju przepaść istnieje nie tylko między krajami o różnym poziomie rozwoju, ale także wewnątrz krajów, na przykład między obszarami miejskimi i wiejskimi, między mężczyznami i kobietami, między osobami wykształconymi a osobami pozbawionymi edukacji, czy też między młodym i starszym pokoleniem. Wynika ona z dysproporcji społeczno-gospodarczych, toteż niewiele różni się od różnic w dochodach czy w dostępie do służby zdrowia bądź edukacji. Zasadniczą przyczyną tych dysproporcji jest ubóstwo. Im mniejszą ilość środków finansowych dysponują obywatele danego kraju, tym mniejsze prawdopodobieństwo, że będą oni korzystali z ICT (zob. Rys. 10 i 11).



Rysunek 17. Internet a dobrobyt (Źródło: ITU)

Mimo pewnych zastrzeżeń co do jakości dostępu do internetu w krajach rozwijających się, jego rozwój w tych krajach uznać należy za dosyć szybki. Jeśli w 1991 roku w krajach rozwijających żyło jedynie 2% ogólnej liczby użytkowników na świecie, to w 2001 roku udział ten był równy 23%. Niebezpiecznym jest jednak charakter przepaści cyfrowej: z podstawowego do zaawansowanego sposobu komunikowania się oraz z aspektów ilościowych na jakościowe. Wydaje się, że efektywnych rozwiązań tego problemu należy szukać w harmonijnej współpracy rządów, międzynarodowych agencji rozwoju i szeroko rozumianego sektora prywatnego. Kraje rozwinięte mogą wiele zrobić, by pomóc, na przykład, poprzez finansowanie innowacyjnych projektów nakierowanych na najbiedniejsze warstwy społeczne. Projekty te wykorzystywałyby ICT do poprawienia stopy życiowej społeczności lokalnych, tworzenia firm prowadzących działalność w oparciu o internet w krajach rozwijających się oraz łatwiejszego ustanawiania podłączenia do internetu w skali międzynarodowej, zwłaszcza w krajach najbiedniejszych. Rządy w krajach rozwijających się muszą również odgrywać swoją rolę. Polega ona na przyjmowaniu właściwych krajowych strategii ICT ogniskujących się wokół uczestnictwa sektora prywatnego, liberalizacji rynku i bezstronnej regulacji jak również na prowadzeniu ambitnej polityki na rzecz zagwarantowania powszechnego dostępu do ICT.

Dla krajów rozwijających pewnym wzorcem może być proces transformacji sektora telekomunikacyjnego w wielu krajach rozwiniętych. Niekiedy datę 8 stycznia 1982 roku uznaje się za cezurę czasową wyznaczającą wejście w nowy etap rozwoju sektora telekomunikacyjnego w krajach rozwiniętych. W dniu tym, najpotężniejsza firma telekomunikacyjna na świecie, *AT&T*, zgodziła się na złamanie systemu monopolowego *Bell*. Od tego czasu większość krajów na świecie przystąpiła do wdrażania reform stosując bardzo różne receptury. Raz zainicjowany, proces reformowania jest zwykle nieodwracalny.

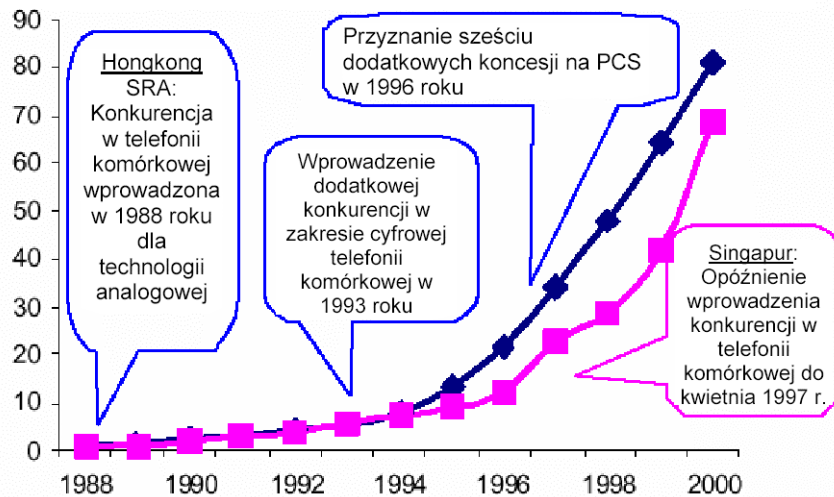


Rysunek 18. Konkurencja i rozwój – Chile i Argentyna (Źródło: ITU)

Sukces transformacji sektora telekomunikacyjnego i upowszechnienie możliwości porozumiewania się między ludźmi zależą od trzech podstawowych elementów, mianowicie: udziału sektora prywatnego, konkurencji rynkowej i istnienia w pierwszym etapie transformacji niezależnego organu regulacyjnego. Przyspieszenie tempa wzrostu w sektorze telekomunikacyjnym w ostatnich latach dwudziestego wieku stanowi potwierdzenie słuszności wyboru tego zasadniczego modelu reformy. Warto jednak zwrócić uwagę na zdecydowanie w działaniach i szybkość działania. Dobrym tutaj przykładem są Chile i Argentyna. Zarówno Chile, jak i Argentyna prywatyzowały swoich operatorów telekomunikacyjnych mniej więcej w tym samym czasie. To, co różniło oba kraje to stanowczość działań. Chile podjęły stanowczą decyzję o dopuszczeniu firm konkurencyjnych, Argentyna zawahała się, przyznając dominującemu operatorowi siedmioletni okres wyłączności, który został następnie przedłużony o trzy lata. W rezultacie, gęstość telefoniczna w przypadku telefonii stacjonarnej w Chile, która w okresie prywatyzacji stanowiła połowę tego, czym dysponowała Argentyna, była większa niż w Argentynie, gdy ta po raz pierwszy wprowadziła konkurencję (zob. Rys. 12). Wydaje się, że bardzo podobny błąd popełniono w Polsce chroniąc faktycznego monopolistę TP SA.

Sytuacja kształtuje się podobnie w przypadku telefonii komórkowej. Zarówno warunki w Hongkongu (od 1997 roku Specjalnym Regionie Administracyjnym Chin), jak i Singapurze wydawały się wręcz idealne do świadczenia tego typu usług, jako że populacja była młoda, mieszkała w miastach i spędzała dzień poza domem. Hongkong wprowadził konkurencję we wczesnej fazie, doprowadzając do utworzenia duopolu w 1988 roku i osiągnięcia stanu pełnej konkurencji w 1993 roku. Singapur nie był pewny tych rozwiązań i opóźnił wejście firm konkurencyjnych na rynek do kwietnia 1997 roku. W konsekwencji Hongkong zyskał przewagę nad sąsiadem w regionie o około 18 miesięcy. Od chwili wprowadzenia konkurencji Singapur stopniowo zmniejsza tę lukę, ale nie udało mu się jeszcze całkowicie jej wyeliminować (zob. Rys. 13).

### Wskaźnik penetracji telefonią komórkową, na 100 mieszkańców



Rysunek 19. Konkurencja a rozwój – Hongkong i Singapur (Źródło: ITU)

Jak zatem mierzyć sukces lub porażkę, kiedy wszyscy w mniejszym lub większym stopniu odnieśli zwycięstwo? Jednym ze sposobów jest analiza zmian w klasyfikacjach w czasie. W Tabeli 2 uwzględniono te kraje, które przesunęły się o największą liczbę miejsc w rankingu (w górę lub w dół), jeśli chodzi o całkowitą gęstość telefoniczną (suma użytkowników sieci przewodowych i bezprzewodowych na 100 mieszkańców) w latach 1990-2000. Wśród krajów, którym udało się podnieść swój status w ciągu tych jedenastu lat, znajduje się wiele państw, które rozpoczęły wdrażanie reform zaraz na początku tego okresu, np. Chile, Węgry czy Filipiny, a także kilka państw, które zaczęły reformować stosunkowo niedawno, np. Botswana czy Maroko. Wyróżniająca się przypadkami są Chiny i Wietnam, jako że oba te kraje prowadziły strategię wzbudzania konkurencji między ministerstwami, a także zachęcania sektora prywatnego do dokonywania inwestycji w ich sektorach telefonii komórkowej. Prawdziwe zaangażowanie rządu w inwestycje telekomunikacyjne może w relatywnie krótkim czasie sprawić ogromną różnicę.

Do państw, którym się nie powiodło należą kraje dotknięte wojną domową oraz wiele krajów, które utrzymały kontrolowanych przez Państwo operatorów dominujących. Zaskakującym jest obecność Kanady na tej liście. Kanadyjczycy, podobnie jak Amerykanie, mają dobrze rozwiniętą i tanią sieć telefonii stacjonarnej i tak naprawdę nigdy nie fascynowali się telefonią komórkową tak bardzo jak Europejczycy.

## Tabela 2. Zwycięzcy i przegrani w telefonii komórkowej

Zmiany w ogólnej klasyfikacji gęstości telefonicznej, lata 1990-2000, dla wybranych krajów

Gospodarki przesuujące się na wyższe pozycje

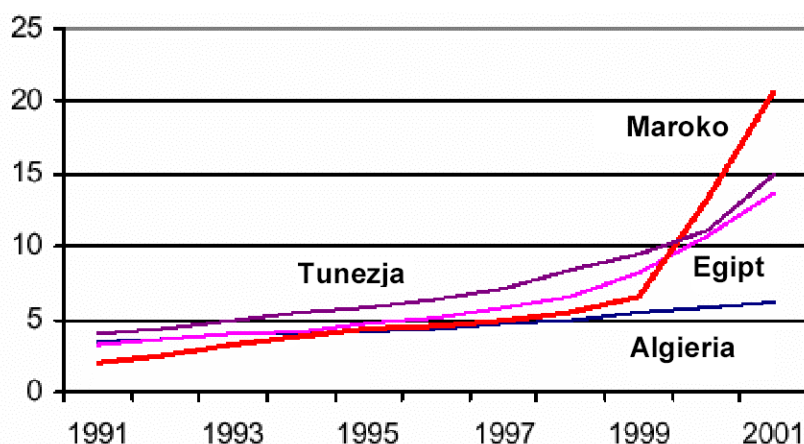
<i>Kraj</i>	<i>2000</i>	<i>1990</i>	<i>Miejsce w 2000 r.</i>	<i>Miejsce w 1990 r.</i>	<i>Zmiana</i>
Chiny	17.8	0.6	95	159	+64
Wietnam	4.2	0.1	141	189	+48
Botswana	21.6	2.1	91	129	+38
Salwador	21.8	2.4	90	125	+35
Jamajka	34.1	4.5	71	106	+35
Węgry	67.4	9.6	43	78	+35
Mauritius	38.6	5.4	67	100	+33
Chile	44.4	6.7	61	93	+32
Filipiny	12.4	1.0	112	143	+31
Maroko	13.3	1.6	107	136	+29
Paragwaj	20.7	2.7	92	120	+28
Kambodża	1.2	0.0	167	194	+27
Wyspy Ziel. Przyl.	17.2	2.4	98	125	+27
Tajwan-Chiny	137.0	31.4	5	31	+26
Polska	45.6	8.6	60	85	+25

<i>Kraj</i>	<i>2000</i>	<i>1990</i>	<i>Miejsce w 2000 r.</i>	<i>Miejsce w 1990 r.</i>	<i>Zmiana</i>
Armenia	15.6	15.7	102	60	-42
Irak	2.9	3.9	149	109	-40
Tadżykistan	3.6	4.5	143	105	-38
Uzbekistan	6.9	6.9	128	92	-36
Kirgistan	7.9	7.2	125	90	-35
Angola	0.7	0.8	177	146	-31
Liberia	0.2	0.4	190	162	-28
Korea Północna	4.6	3.8	138	111	-27
Kanada	96.1	58.6	33	6	-27
Turkmenistan	8.4	6.0	123	97	-26
Kuba	4.4	3.1	140	115	-25
Mołdawia	16.5	10.6	99	74	-25
Kazachstan	12.5	8.0	111	87	-24
Komory	1.0	0.8	171	149	-22
Ukraina	22.7	13.6	87	66	-21

Afryka Północna dość późno przystąpiła do wdrażania reform. Rynek regionalny został otwarty dopiero w 1998 roku, gdy Egipt przyznał dwie koncesje na świadczenie usług w zakresie telefonii komórkowej. Maroko, najbiedniejszy kraj w tym regionie, również podjął szereg działań na rzecz liberalizacji rynku (patrz Rys. 13). W lipcu 1999 roku przyznał on koncesję drugiemu operatorowi telefonii komórkowej, *Médi Telecom*, ustanawiając rekord wśród krajów rozwijających się pod względem uzyskanej ceny przetargowej, która sięgnęła 902 milionów USD. W grudniu 1999 roku państwo to sprzedało 35 procent udziałów w swoim operatorze dominującym, *Maroc Telecom*, francuskiej firmie *Vivendi*. Od tego czasu Maroko wciąż się rozwija. Niegdyś najniższy poziom dostępu do telefonów zamienił się w najwyższy wśród sąsiednich krajów.

W sierpniu 2000 roku, zaledwie sześć miesięcy po podjęciu działalności przez drugiego operatora, w Maroku było więcej abonentów telefonii komórkowej niż stacjonarnej. Z końcem czerwca 2001 roku Médi obsługiwała 754 821 klientów, obejmując około 70 procent ludności Maroka. Nie pozwalając się wyprzedzić, *Maroc Telecom* wydała około 275 milionów USD na rozbudowę swojej sieci. W porównaniu do pierwotnej liczby klientów wynoszącej zaledwie 369 000 pod koniec 1999 roku, już w czerwcu 2000 roku liczba klientów *Maroc Telecom* zwiększyła się do jednego miliona, a następnie do dwóch milionów w listopadzie 2000 roku i trzech milionów w maju 2001 roku. Obecnie około 95 procent populacji Maroka znajduje się w zasięgu sygnału telefonii komórkowej. Pakiet *pre-paid* wraz z telefonem komórkowym można zakupić już za 408 dirham (36 USD), tj. około 2,6 procent przeciętnego dochodu. Karty do uzupełnienia konta można kupić nawet za 50 dirham (4,44 USD), co w tym przypadku umożliwia przeprowadzenie dziesięciominutowej rozmowy w godzinach szczytu (15-minutowej poza godzinami szczytu).

**Całkowita liczba abonentów telefonicznych (sieci stacjonarne i komórkowe) na 100 mieszkańców, Afryka Północna**



Rysunek 20. Afryka Północna (Źródło: ITU)

Dlaczego Maroku powiodło się o wiele lepiej niż innym? Po pierwsze, inwestorzy strategiczni *Médi* chcieli odzyskać koszt opłaty za koncesję, więc podejmowali wszelkie starania, by szybko uruchomić sieć. To samo można powiedzieć o nowych właścicielach *Maroc Telecom*. Po drugie, relatywnie wysokie taryfy w telefonii stacjonarnej zachęciły do skorzystania z usług telefonii komórkowej; liczba abonentów telefonii stacjonarnej w Maroku rzeczywiście się zmniejszyła w 2001 roku. Po trzecie, w Maroku znajduje się najbardziej niezależny w Afryce Północnej organ regulujący, który wzbudził w inwestorach zaufanie. W przeciwieństwie do Maroka, dominujący operator w Egipcie właściwie sprzedał swoją sieć bezprzewodową. Z kolei Algieria, obserwując rozwój wydarzeń w sąsiednim Maroku, przydzieliła w drodze przetargu drugą koncesję na świadczenie usług w zakresie telefonii komórkowej w 2001 roku. Natomiast Tunezja wstrzymała proces przyznawania koncesji z racji swojego niezadowolenia z ofert, jakie wpłynęły do przetargu na drugą koncesję dla telefonii komórkowej. Tymczasem Maroko coraz bardziej dystansuje sąsiednie państwa w regionie (patrz Rys. 13).

Sektor telekomunikacyjny przeszedł gruntowną transformację w ciągu ostatnich dwudziestu lat. Konwergencja zmusiła tradycyjnych operatorów telekomunikacyjnych do wkroczenia na nowe obszary, jak na przykład internet czy usługi radiowe lub telewizyjne. Nowe technologie, do których zalicza się komunikacja bezprzewodowa, oraz innowacyjne usługi, takie jak karty *pre-paid*, zmieniły ekonomikę rozbudowywania sieci, zwłaszcza w

krajach rozwijających się. Działalność firm telekomunikacyjnych ma charakter globalny. W 2000 roku wartość tego przemysłu wyniosła prawie jeden bilion USD pod względem przychodów z tytułu świadczonych usług, natomiast zysk wygenerowany przez tylko dziesięciu najlepszych operatorów sięgnął niemal 50 miliardów USD. W ostatnich dwóch latach sektor telekomunikacyjny przechodził trudny okres, ale jak się wydaje, jest to tylko chwilowe pogorszenie koniunktury. W 2001 roku 470 000 osób straciło pracę, ceny akcji gwałtownie spadły, a kilka śmiałych przedsięwzięć telekomunikacyjnych jak np. otoczenie Ziemi satelitami (*Iridium*) lub kablem światłowodowym (*Global Crossing*), zakończyło się bankrutem. Słowo *internet*, którego wzmianka wystarczyła by doprowadzić do walki o opcje akcyjne w latach 90-tych, stało się synonimem niepowodzenia, jako że żywot internetowych firm *dot.com* kończył się eksplozją *dot.bomb*. W 2003 roku widać symptomy wyjścia z tej nie najlepszej sytuacji. Można sądzić, że jest to swego rodzaju prawidłowość w rozwoju nowych sektorów gospodarczych. Podobnie było wielokrotnie w przeszłości. Po okresie wczesnego boomu i zafascynowania nowością, przychodziło 'otrzeźwienie' i wejście na kolejną, szybko ścieżkę rozwoju.

Jak zawsze, warto spojrzeć z perspektywy historycznej. Przez większość okresu, który rozpoczął się wraz z końcem II Wojny Światowej, sektor telekomunikacyjny rozwijał się przy zadowalającym tempie wzrostu sieci wynoszącym 5-7% rocznie. Ale sytuacja zmieniła się w połowie lat 90-tych, kiedy to tempo wzrostu zaczęło coraz bardziej rosnać. W latach 1998-2001 średnie tempo wzrostu wynosiło 22% rocznie, osiągając wartość 28% w 2000 roku. Ale w 2002 r. wartość rynku usług telekomunikacyjnych zwiększyła się zaledwie o 7 proc. W 2002 r. cały rynek wart był 249 mld EUR.

W krajach Unii Europejskiej, w 2002 r. po raz pierwszy w historii spadły przychody działów telefonii stacjonarnej. Powodem był wzrost konkurencji na rynku i spowodowana nią presja na obniżanie cen, tak by mieć jak najwięcej klientów. Drugim powodem jest powolny, ale systematyczny spadek liczby stacjonarnych linii telefonicznych. Według opublikowanych przez głównych europejskich operatorów narodowych danych w ub. r. liczba linii wzrosła o ok. 1 proc., ale w końcu roku wiele firm, np. *Portugal Telecom*, *Swisscom* czy *Telecom Italia*, odnotowało spadek liczby klientów. Z kwartału na kwartał spadała też liczba wykorzystanych przez nich minut.

Wiele środków finansowych w końcu XX wieku przeznaczano na zakup akcji przedsiębiorstw telekomunikacyjnych (np. w drodze prywatyzacji, która przyniosła ponad 100 milionów USD w ostatnich latach XX wieku) oraz opłacenie koncesji na świadczenie usług (które kosztowały mniej więcej tyle samo w pierwszych latach XXI wieku). Ale największą inwestycją okazało się tworzenie nowych sieci i rozbudowa już istniejących. W 2000 roku nakłady inwestycyjne poniesione tylko przez tradycyjnych operatorów telekomunikacyjnych wyniosły ponad 200 miliardów USD, czyli ponad dwukrotnie więcej niż dziesięć lat temu.

#### *Określanie nowych celów*

W raporcie Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej (ITU) podjęto próbę określenia celów rozwoju telekomunikacji w najbliższej przyszłości. Wspomniany *Raport Maitlanda* z 1984 roku kończył się apelem nawołującym do zapewnienia całej ludzkości dostępu do telefonu przed końcem XX wieku. Ten raczej abstrakcyjny cel zawsze był trudny do zmierzenia. Obecnie stał się on także nieco zdezaktualizowany, gdyż korzystamy z telefonów komórkowych i internetu. Ze względu na szybkość zmian w sektorze telekomunikacyjnym cele określa się jedynie na okres najbliższych 5-10 lat. Cele powszechnej usługi ICT obejmują kombinację dostępu do linii telefonicznych, komputerów osobistych i Internetu, najbardziej podstawowe elementy warunkujące podłączenie się do czasów *on-line*. Jeden z problemów stojących przed powszechną usługą ICT polega na tym, iż nie można zmuszać gospodarstw domowych do korzystania z komputerów czy internetu, jeśli sobie tego nie życzą. Jeśli



korzyści płynące z ICT zostałyby jednak dobrze zrozumiane, to wydaje się, iż wysoki procent domów korzystałoby z tych dobrodziejstw. Z perspektywy 2001 roku, cele w zakresie powszechnej usługi ICT są określane na poziomach osiągniętych przez liderów. Obejmują one uzyskanie do 2006 roku wskaźnika penetracji telefonii powyżej 90, wskaźnika posiadanych komputerów i wskaźnika abonentów na dostęp do internetu powyżej 50 (patrz Tabela 3). Prawdopodobnie wartości te będą musiały zostać w przyszłości zweryfikowane, zwłaszcza w świetle rozwoju szerokopasmowego dostępu do internetu oraz dostępu do internetu przez telefon komórkowy. Każdy kraj uzyskujący dochód wysoki i w wyższej klasie średniej powinien próbować zbierać takie dane statystyczne, aby móc zmierzyć poziom dostępności ICT w swoim narodzie.

Telefonia komórkowa jest największą siecią telekomunikacyjną w wielu krajach, a zwłaszcza krajach o niższym dochodzie. Uwzględnienie jej podczas określania powszechnego dostępu wydaje się zatem właściwe. Ponadto telefonia komórkowa ma tę dodatkową zaletę, że łatwo zmierzyć możliwość dostępu do sieci. Byłby on definiowany jako procent populacji znajdującej się w zasięgu naziemnego bezprzewodowego sygnału telefonii komórkowej niezależnie od tego, czy osoby te byłyby abonentami. Jest to pierwszy porównywalny miernik, który pozwala prześledzić realizację zalecenia przedstawionego w raporcie Maitlanda, mianowicie by zapewnić całej ludzkości dostęp do telefonu. W większości krajów rozwiniętych, jak również w niektórych krajach rozwijających się, wskaźnik objęcia populacji zasięgiem telefonii komórkowej wynosi niemal 100 procent.

Zważywszy na ogromne znaczenie telekomunikacji, rządy powinny zachęcać swoich operatorów telefonii komórkowej, by do 2006 roku uzyskały wskaźnik zasięgu wynoszący przynajmniej 90 procent. Wszystkie kraje rozwijające się powinny starać się osiągnąć ten poziom wskaźnika dostępności do telekomunikacji.

**Tabela 3. Milenijne cele ICT (wg ITU, z perspektywy 2001 roku)**

*Cele w dziedzinie telekomunikacji do zrealizowania przed 2006 r.*

*Gospodarki należące do klasy wyższej i wyższej klasy średniej*

Penetracja telefonów w gospodarstwach domowych > 90%

Penetracja komputerów w gospodarstwach domowych > 50%

Penetracja internetu w gospodarstwach domowych > 50%

*Gospodarki należące do niższej klasy średniej i klasy o najniższym dochodzie*

Wskaźnik objęcia populacji zasięgiem telefonii komórkowej > 90%

*Uwaga:* Penetracja telefonów obejmuje telefony komórkowe i stacjonarne. Wskaźnik objęcia populacji zasięgiem telefonii komórkowej odnosi się do możliwości otrzymywania naziemnych bezprzewodowych sygnałów telefonii komórkowej.

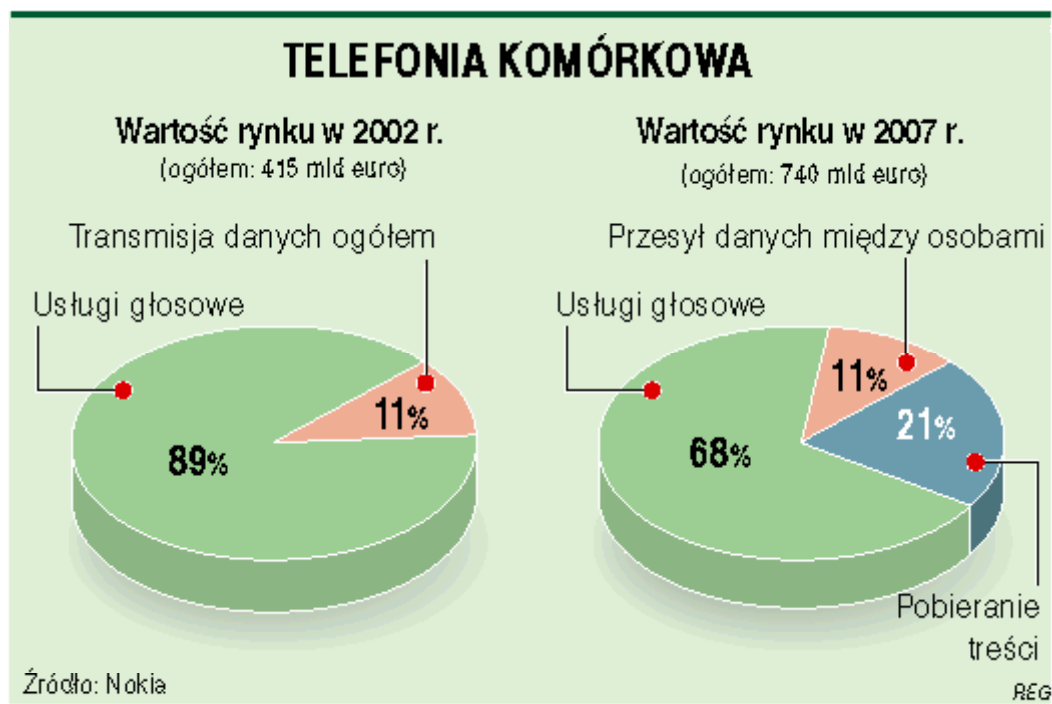
*Źródło:* ITU.

### *Przyszłość telefonii komórkowej*

Jak w na początku 2003 roku oceniała *Nokia*, wartość rynku telefonii komórkowej w Europie w porównaniu z 2002 rokiem zwiększy się do roku 2007 prawie dwukrotnie, z 415 mld euro do 740 mld euro (Rys. 21). Towarzyszyć temu będą duże zmiany jakościowe. Jeśli



w roku 2002 w dochodzie operatorów komórkowych dominowały usługi głosowe (89%, a pozostałe 11% to transmisja danych), to w 2007 roku udział usług losowych spadnie do 68%, a 32 procent to transmisja dane, przy czym 11% to przesył danych pomiędzy osobami, natomiast 21% dochodu pochodzić będzie z pobierania treści. Te zmiany strukturalne będą możliwe dzięki upowszechnieniu się telefonii trzeciej generacji. Koncesje na telefonię trzeciej generacji kosztowały ponad 100 mld USD, ale europejscy operatorzy komórkowi opóźniali jej wprowadzenie.



Rysunek 21. Telefonii komórkowa w perspektywie 2007 roku

Na początku UMTS opóźniano, twierdząc, że producenci nie są gotowi, by dostarczyć odpowiedni sprzęt. Po dwóch latach dyskusji, w 2003 roku odpowiedni sprzęt, począwszy od infrastruktury aż po telefony, już jest. Wprowadzeniu trzeciej generacji sprzyjają też ceny infrastruktury, które są niższe niż wcześniej się spodziewano. Niektórzy operatorzy (np. *Hutchison*, *T-Mobile*) podjęli decyzje, że UMTS ruszy w ich sieciach w 2003. Wielu jednak zastanawia się, czy popyt na transmisję danych uzasadnia już dziś inwestycje na budowę sieci UMTS i często wysuwają argumenty, że wystarczy GPRS, czyli pakietowa transmisja danych w działających sieciach GSM.

Szacuje się, że w 2003 r. ponad połowa telefonów dostarczanych na rynek będzie wyposażona w oprogramowanie *Java*, zaś w 2004 r. rynek słuchawek umożliwiających korzystanie z MMS, czyli wiadomości multimedialnych w technologii GPRS, osiągnie poziom opłacalności dla operatorów telefonii komórkowej. Szacuje się, że w roku 2003 ponad 200 mln klientów sieci komórkowych będzie korzystało z transmisji danych, a w 2007 r. liczba ta wzrośnie do 700 mln. Przewiduje, że w 2007 roku co piąta transakcja między firmami i co czwarta firmy z klientem zostanie zawarta dzięki usługom bezprzewodowym.

## Internet

Internet jest synonimem obecnych zmian, stając się powoli dominującym środkiem transportu i komunikacji. Zbudowany początkowo jako środek komunikacji dla wąskiej elity społecznej, którą stanowią naukowcy, traktowany następnie jako środek rozrywki dla

młodzieży, staje się dzisiaj najważniejszym narzędziem gospodarki. Oceniając internet, nie należy koncentrować się na jego dzisiejszych słabościach, w szczególności nadal na stosunkowo niskim poziomie efektywności i jakości transmisji. Tak jest z każdym rewolucyjnym wynalazkiem, początkowe rozwiązania są dalekie od doskonałości, stają się takimi dopiero w trakcie, niekiedy długo trwającego, procesu ulepszeń. Współczesny samolot nie przypomina pierwszego samolotu braci Wright, współczesny samochód jest znacznie lepszy, wygodniejszy i efektywniejszy od pierwszego samochodu Peaugota czy Forda, podobnie telewizor współczesny nie przypomina pierwszych czarno-białych telewizorów z 'zaśnieżonym' małym ekranem. Podobnie będziemy mogli powiedzieć o internecie za lat kilkadziesiąt. Spodziewać się możemy integracji sieci komputerowych, sieci telewizji kablowych i sieci telefonicznych czemu towarzyszyć może integracja urządzeń elektronicznych podłączanych do tych sieci, takich jak komputer, telewizor, telefon, faks, sekretarka automatyczna, ale też lodówka, zmywarka, piec, itp. Wiele nowych rozwiązań będzie wykonywanych w wersji stacjonarnej (dom, biuro) jak i przenośnej (samochód, 'męska kieszka' czy 'damska torebka').

Rozwój technologii komputerowych sprawił, że w coraz większej liczbie dziedzin życia komputery znajdowały swoje zastosowanie. Jednak pojedyncze stanowisko komputerowe, z ograniczonymi możliwościami wymiany danych z innymi komputerami, to tylko namiastka tego, co może dać połączenie komputerów w sieć. Zaś sieć jest to zespół urządzeń transmisyjnych połączonych ze sobą medium transmisyjnym (kablem, światłowodem, na podczerwień, radiowo) pracujących pod kontrolą zaawansowanego oprogramowania w celu przesyłania danych (za pomocą protokołu transmisyjnego np.: TCP/IP, IPX) pomiędzy poszczególnymi stacjami roboczymi (komputerami połączonymi w sieć).

Początki Internetu sięgają lat sześćdziesiątych, kiedy to Amerykanie przejęli się możliwością ataku nuklearnego na ich kraj. W ramach Departamentu Obrony USA powołano agencję ARPA – *Advanced Research Project Agency*, której zadaniem było zapewnienie Stanom Zjednoczonym wiodącej roli w wykorzystaniu nauki i techniki dla potrzeb militarnych. Jedną ze sfer zainteresowania tej organizacji były sieci komputerowe. W ramach tego eksperymentu najpierw na kalifornijskim uniwersytecie UCLA w Los Angeles, a później na trzech innych uniwersytetach amerykańskich zainstalowano pierwsze węzły sieci ARPAnet. W ciągu dwóch następnych lat sieć ta była rozbudowana i w pracach nad nią brali udział kolejni naukowcy z różnych ośrodków badawczych. W 1969 roku powstaje ARPAnet, sieć czterech komputerów stworzona przez ARPA. W 1971 sieć ta liczyła sobie 13 węzłów, a w 1973 roku - już 35. Pierwsza publiczna prezentacja działania ARPANET odbyła się w październiku 1972 roku w ramach odbywającej się w Waszyngtonie międzynarodowej konferencji na temat łączności komputerowej. Wtedy to powołano Międzynarodową Grupę Roboczą ds. Sieci – *International Network Working Group*, co oznaczało włączenie do badań naukowców spoza Stanów Zjednoczonych. W ramach pierwszych prac nad stworzeniem bezpiecznych sieci komputerowych zaproponowano stworzenie systemu komunikowania, który mógłby działać nawet w sytuacji zniszczenia znacznej części łączy. W tych latach powstaje szereg standardów, które mają swoje zastosowanie do dnia dzisiejszego. I tak w 1970 uruchomiono pierwszą wersję protokołu FTP (*File Transfer Protocol*), dzięki któremu powstaną w Internecie biblioteki programów, a także sterowników do sprzętu oraz dokumentacji. W tym okresie zaczyna funkcjonować poczta elektroniczna, w 1972 roku powstaje Telnet, aplikacja pozwalająca na zdalną pracę na odległych komputerach. Stopniowo zostają opracowane kolejne protokoły i standardy, aż w końcu w opracowaniu badawczym dotyczącym protokołu TCP, napisanym przez Vintona Cerfa pojawia się po raz pierwszy słowo *Internet*, m.in. dlatego Vinton Cerf uznawany jest za "ojca internetu".

W roku 1973 do sieci ARPANET przyłączono specjalnymi łączy satelitarnymi pierwsze dwa węzły zagraniczne – w Wielkiej Brytanii i w Norwegii. Tym sposobem sieć ARPANET

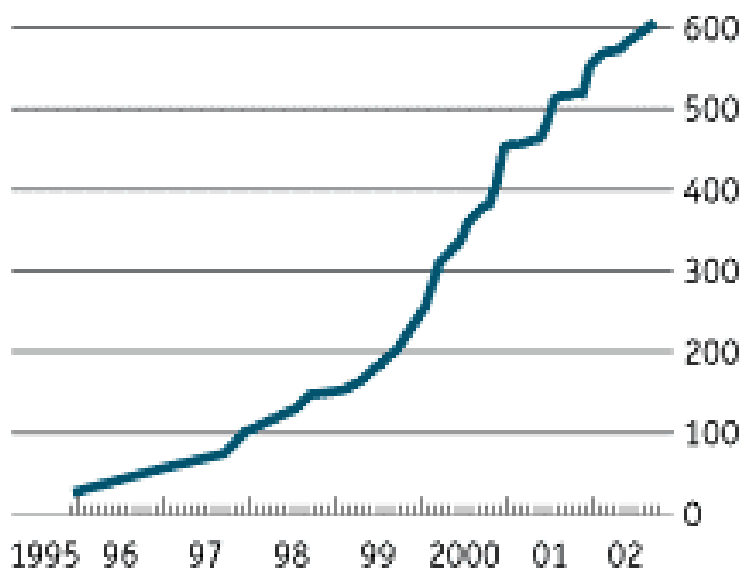
stała się siecią międzynarodową. Sieć ARPANET z miejsca zostaje wykorzystywana do komunikacji między naukowcami, przesyłania listów elektronicznych i wspólnej pracy nad projektami. Taka metoda wymiany informacji miała wiele zalet, w porównaniu z przekazaniem ich na papierze czy za pośrednictwem telefonu. Była szybka i nie wymaga aktywności nadawcy i odbiorcy w tym samym czasie. W roku 1975 kierownictwo ARPA zdecydowało o zmianie statusu sieci z eksperymentalnej na użytkową.

W 1983 z Internetem zaczęto łączyć już nie tylko pojedyncze komputery, lecz uczelniane sieci lokalne. Internet został przekazany przez armię Narodowemu Funduszowi Nauki (NSF). Obecnie rozwój Internetu także zależy od wspierania go przez rządy poszczególnych krajów i przedsięwzięcia o charakterze międzynarodowym.

Na początku lat 80-tych, ARPANET podzielił się na dwie odrębne sieci – ARPANET i MILNET (sieć wojskowa), jednak zainstalowanie między nimi wielu połączeń pozwoliło kontynuować swobodną wymianę informacji. Zastosowane połączenie międzysieciowe nazwano DARPA Internet, by później nazwę skrócić do powszechnie dziś używanej - "Internet". W trakcie rozwoju sieci dostęp do ARPANET mieli wyłącznie wojskowi i firmy pracujące wyłącznie na zamówienie Departamentu Obrony oraz uniwersytety prowadzące badania w dziedzinie obronności.

Z perspektywy lat wydaje się, iż dostęp do sieci elektronicznej dla ogółu społeczeństwa możliwy był jedynie po powstaniu zdecentralizowanych, publicznych łączy komputerowych. Sieci takie powstały pod koniec lat 70-tych, początkowo dla potrzeb uniwersytetów, a później organizacji komercyjnych. Należały do nich systemy UUCP - popularna na całym świecie sieć telekomunikacyjna systemów UNIX oraz USENET. Wraz z rozwojem połączeń skupiono uwagę na tworzeniu "bramek" (*gates*), które umożliwiały i rozszerzały możliwości komunikowania się lokalnych sieci z innymi operatorami. Na początku lat 80-tych, środowiskom naukowym i akademickim udostępniono nieco bardziej zharmonizowane połączenia komputerowe - Computer Science Network (CSNET) i BITNET. Nie były one częścią Internetu, jednakże później stworzono specjalne pomosty (bramki) pozwalające na wymianę danych użytkownikowi tych sieci. Mniej więcej pokonując te same trudności przez ostatnie 30 lat na całym świecie, w różnych ośrodkach naukowych i akademickich powstawały lokalne, regionalne sieci komputerowe, które z czasem były włączane do globalnej informatycznej infrastruktury - Internetu. Następnym ważnym etapem w historii Internetu było stworzenie w roku 1986, sieci NSFNET (ang. *National Science Foundation Network* - Sieć Krajowej Fundacji Naukowej). Rozwinęła się ona bardzo szybko, łącząc mniej znaczące sieci uczelniane w Stanach Zjednoczonych, które z kolei połączyły uniwersytety z konsorcjami badawczymi. Stopniowo NSFNET zaczęła wypierać ARPANET, gdyż był wykorzystywaną do celów naukowych. W marcu 1990, ARPANET został uroczyście odłączona (i rozmontowana). Zarządzający siecią CSNET wkrótce zorientowali się, że wielu spośród jej użytkowników było podłączonych do magistrali NFSNET, tak więc w roku 1991 ta pierwsza przestała istnieć. Jednak już wtedy egzystował i żył swoim życiem Internet, czyli sieć sieci.

Dzisiaj globalna sieć komputerowa może być porównana do oplatającej świat pajęczyny zbudowanej z uczelnianych, naukowych, wojskowych i komercyjnych połączeń komputerowych. Składają się na nią małe lokalne sieci komputerowe LAN, sieci miejskie MAN (ang. *Metropolitan Area Networks*) oraz ogromnie rozbudowane sieci WAN łączące komputery organizacji na całym świecie. Sieci te są ze sobą połączone na wiele sposobów: od zwykłych linii telefonicznych do szybkich linii dedykowanych, poprzez satelity, radiolinie i łącza światłowodowe. Pajęczyna sieci rozciągnęła się pod koniec XX wieku na cały świat. Niewiele można się pomylić mówiąc iż internet swoim zasięgiem obejmuje tak duży obszar naszego globu, iż dokładne opisanie bieżącej sytuacji jest wręcz niemożliwe. Każdego dnia są przyłączane do niego nowe komputery i tworzą kolejne połączenia.



Source: NUA

Rysunek 22. Eksponencyjny wzrost liczby użytkowników internetu na świecie

Rozwój internetu w skali globalnej nie byłby możliwy bez rozwoju oprogramowania umożliwiającego łatwe korzystanie z zasobów zgromadzonych w sieci. Jednym z najważniejszych takich narzędzi była przeglądarka internetowa. Pierwszą w pełni użyteczną przeglądarką była *Mosaic* udostępniona 20 kwietnia 1993 roku przez grupę studentów z Uniwersytetu Illinois pod przewodnictwem Marca Andreessena. *Mosaic* nie była pierwszą przeglądarką, wcześniej były *Viola* i *World Wide Web* (napisana przez 'ojca' sieci WWW Tima Bernersa-Lee). Najważniejszym pomysłem Tima Bernersa-Lee, wówczas pracownika szwajcarskiego instytutu badań CERN były 'hiperlinkami', czyli odnośniki pozwalające szybko 'powędrować' do odpowiedniego miejsca w sieci, gdzie znaleźć można komentarz, czy też rozszerzenie informacji, o której właśnie jest mowa. Innowacja ta była o tyle rewolucyjna, że łamie pewne ograniczenia naszego języka związane z linearnością wywodu. Dzięki hiperlinkom ta linearność wywodu zostaje złamana i można powiedzieć, że pozwala na równoległe prowadzenie kilku wątków rozważań. Dzięki przeglądarce internetowej wystarczy kliknąć na odnośnik i trafia się od razu na wskazaną stronę.

Obecnie z przeglądarek korzysta każdy internauta, a w 2002 roku było ich ok. 600 mln, (patrz Rys. 7). Jak to często bywa w rozwoju innowacyjnym, pionierzy przeglądarek wcale nie zdominowali tego rynku. W 1994 r. Marc Andreessen odszedł z częścią kolegów z uniwersyteckiego centrum komputerowego - założyli firmę *Netscape Communications* (która wypuściła na rynek przeglądarkę *Netscape Navigator*). Dzięki przeglądarce firma stała się sensacją amerykańskiej giełdy, na dobre rozpętując internetową gorączkę. W 1995 r. Netscape miał 80 proc. rynku przeglądarek, Explorer - ledwie 2,9 proc. Jeszcze do 1998 r. Netscape miała większość rynku (54 proc.), ale już rok później - zaledwie 30,7 proc. Rynek zdominował Microsoft ze swoim Internet Explorerem. W 2003 roku Netscape to 3,7 proc., Explorer - 95,9 proc. Netscape od 1998 r. wszedł w skład imperium medialnego AmericaOnline.

Wśród najnowszych tendencji rozwoju internetu warto także wymienić rozwój nowego standardu przesyłania danych w Internecie o nazwie WAP – *Wireless Access Protocol*. Przyczynia się on do usprawnienia przesyłania danych w sieci telefonii bezprzewodowej. Pierwszy pokaz zastosowania tego systemu miał miejsce w sierpniu 1999 roku w czasie

Międzynarodowej wystawy IFA w Berlinie. Chociaż już od dawna istnieje możliwość dostępu do Internetu przy użyciu komputera przenośnego i telefonu komórkowego, szybkość przesyłania danych nie była dotychczas zadawalająca. Na wyświetlaczu przystosowanych do tego telefonów komórkowych można wprawdzie oglądać tylko tekst stron WWW, jednak możliwość szybkiego do nich dostępu będzie z pewnością oznaczać dalszy postęp i zwiększenie zastosowanie Internetu a biznesie i w innych dziedzinach.

Innym kierunkiem rozwoju Internetu jest coraz silniejsze wiązanie się z telewizją. Wyraźnym tego przejawem są różnego rodzaju połączenia koncernów telewizyjnych z firmami działającymi w sferze Internetu. Spektakularnym przedsięwzięciem tego rodzaju było połączenie firmy *Bertelsmann*, jednego z największych koncernów medialnych, z *America on Line*, firmą znaną w świecie Internetu.

Dzięki tym wszystkim przedsięwzięciom i powiązaniom firm działających w różnych dziedzinach mediów, rozwiną się prawdziwe multimedialne sposoby komunikowania. Ekran telewizyjny będzie spełniał rolę monitora komputerowego, telewidzowie- internauci będą mogli nie tylko oglądać interesujące ich programy, ale także wysyłać listy elektroniczne oraz docierać do witryn WWW.

Rozwinięciem WAPu jest systemy UMTS, związane z rozwojem telefonii bezprzewodowej trzeciej generacji. W 2003 roku wielu producentów wprowadza do sprzedaży telefony UMTS, a także gry i aplikacje MMS (wiadomości multimedialne), a wszystko to związane jest też z rozwojem technologii, która prawdopodobnie zdominuje rozwój internetu i telefonii komórkowej w najbliższych latach, mianowicie tzw. technologia Wi-Fi (*Wireless Fidelity*) umożliwiającą bezprzewodowe, szybkie i niezawodne połączenie komputerów do internetu.

Technologia Wi-Fi jest stosunkowo tania i szybka – specjalna karta do notebooka kosztuje od kilkudziesięciu USD, punkt dostępu od kilkuset USD a szybkość transmisji do 11 Mb na sekundę (początek roku 2003). Wiele firm przeznaczają na rozwój tej technologii sporo funduszy, np. *Intel* w końcu 2002 r. przeznaczył na rozwijanie tej technologii 150 mln USD, z czego na przejście kilkunastu firm wydał 25 mln USD. Największym graczem na rynku sprzętu Wi-Fi jest Cisco, amerykański koncern produkujący urządzenia wykorzystywane do budowy sieci.

Rozwojem Wi-Fi zainteresowana jest Komisja Europejska. KE chce, aby kraje UE wspierały rozwój społeczeństwa informacyjnego przez budowę i udostępnianie sieci punktów dostępowych, umożliwiających bezpłatne korzystanie z bezprzewodowego internetu. Promocja technologii radiowego dostępu do sieci jest częścią inicjatywy *eEurope 2005*, mającej na celu stworzenie paneuropejskiego społeczeństwa informacyjnego.

Wi-Fi staje się coraz istotniejszym elementem strategii operatorów komórkowych, w 2003 roku ogłosiły to *Deutsche Telekom* i *France Telecom*.

### **Teleinformatyka w Polsce**

Prawo telekomunikacyjne pozwala instytucji regulacyjnej (czyli *Urzędowi Regulacji Telekomunikacji i Poczty*) na kontrolę cen operatora dominującego na rynku telefonii stacjonarnej. W Polsce takim dominującym operatorem jest Telekomunikacja Polska SA. Podstawowym kryterium ustalania cen usług powinny być koszty ich dostarczenia. Dotychczas jednak określenie faktycznych kosztów wytworzenia usług telefonicznych nie jest możliwe ze względu na mizerną wiedzę, jaką ma *URTiP* o strukturze kosztów TP SA. Nawiasem mówiąc, czy istnieje w ogóle konieczność tego typu administracyjnej pracy (zresztą kosztownej dla podatnika). Czy nie byłoby prościej dopuścić do konkurencji, zlikwidować monopol *TP SA* i wtedy nie zachodziłaby konieczność kontroli cen przez jakikolwiek urząd, bo na rynku ta cena ustaliłaby się z pewnością na niskim, zadowalającym klienta, poziomie (nie mówią już o poprawie jakości usług).

Żeby porównać koszty korzystania z telefonu stacjonarnego, należy określić zestaw usług, jakie abonent będzie kupował (tzw. koszyk usług). Standardowo przyjęty profil obejmuje roczną opłatę abonamentową oraz 1200 różnego typu rozmów. Porównanie Polski z innymi krajami europejskimi pokazuje, że całkowity koszt takiego koszyka plasuje nas na czwartym miejscu od góry wśród badanych krajów, co oznacza, że zaliczamy się pod tym względem do krajów najdroższych.<sup>2</sup> Poziom kosztów jest u nas podobny jak w Finlandii czy Francji. Jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę średnie dochody mieszkańców tych krajów, to okaże się, że dla polskiego abonenta rozmowy telefoniczne są relatywnie drogie. Poza tym, jak wynika z danych OECD, ogólny poziom cen konsumpcyjnych odpowiada mniej więcej połowie ich poziomu w tych dwóch państwach. Oznaczałoby to, że realnie koszt koszyka usług telefonicznych jest w Polsce relatywnie wyższy, niż wynikałoby to z jego przeliczenia według kursów walutowych.

Jest on także wyższy aniżeli w krajach, których sytuację gospodarczą uważa się za zbliżoną do polskiej, czyli w Czechach i na Węgrzech. Abonent *Ceskego Telekomu*, który chciałby zakupić określony wyżej koszyk usług, zapłaci zdecydowanie najmniej z abonentów w badanych krajach - i o 36 proc. mniej niż w Polsce. Koszt tegoż koszyka w węgierskim *Matavie* jest o 16 proc. niższy niż w Polsce i plasuje się na miejscu 7 (licząc od najtańszego).

Jedną z przyczyn tak drogiego usług telekomunikacyjnych w Polsce jest naliczanie co trzy minuty impulsu przy połączeniach lokalnych. Tymczasem trzynastu z badanych operatorów stosuje naliczanie impulsu co sekundę, abonent płaci więc za faktycznie wykorzystany czas rozmowy. Wprowadzenie naliczania co sekundę lub co minutę znacznie obniżyłoby całkowity koszt rozmowy - ale oczywiście zmniejszyłoby przychody TP SA.

Bardzo duże są koszty rozmów z TP SA do sieci komórkowych. Taka dwuminutowa rozmowa kosztuje u nas najwięcej z osiemnastu badanych krajów, o wiele drożej niż w Czechach i na Węgrzech. Pod względem kosztów rozmów międzymiastowych TP SA plasuje się na trzecim miejscu wśród najdroższych operatorów. Koszt rozmowy międzymiastowej na Węgrzech jest podobny jak w Polsce, w Czechach jest ona dużo tańsza. W większości badanych krajów widać stopniowe zbliżanie się cen połączeń międzymiastowych do cen połączeń lokalnych (tzw. *rebalancing*). W Polsce i na Węgrzech połączenia międzymiastowe są ciągle relatywnie drogie w stosunku do lokalnych, mimo sporych obniżek ich cen w ostatnich latach.

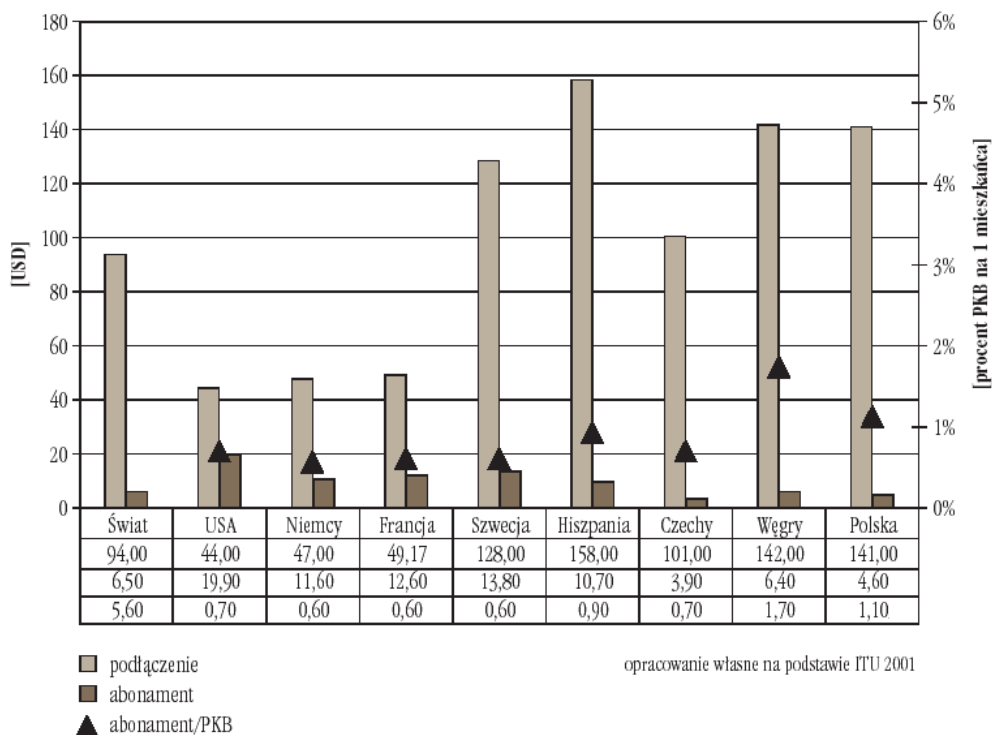
Wydaje się, że oferta TP SA jest relatywnie tania w porównaniu z ofertami operatorów z innych krajów tylko przy niewielkiej liczbie rozmów prowadzonych przez abonenta. Gdy rozmawia on bardzo mało, może wybrać tańszy pakiet oszczędny, ale wtedy pojedyncze połączenia staną się dwukrotnie droższe. Im więcej abonent rozmawia, tym relatywnie wyższy w stosunku do innych krajów staje się jego rachunek telefoniczny. Nie pomaga tutaj także pakiet aktywny, który oferuje tańsze połączenia przy większym abonamencie. Proste obliczenia wykazują, że opłaci on się abonentom, którzy wykorzystują ponad 527 impulsów miesięcznie.

Przyjrzymy się wybranym danym statystycznym odnoszącym się do rozwoju sektora teleinformatycznego w Polsce na tle kilku wybranych krajów Europy (Niemcy, Szwecja, Hiszpania, Czechy, Węgry), USA oraz na tle średniej światowej.

Jeśli chodzi o koszt podłączenia to Polsce w 1999 roku należał do jednego z najwyższych (jedynie w Hiszpanii był on wyższy). Natomiast cena abonamentu w Polsce była stosunkowo niska (Czesi płacili trochę mniej), jednakże jeśli odniesiemy cenę abonamentu do wartości PKB na osobę to porównanie nie wygląda tak dobrze. W stosunku do zarobków w Polsce płacimy bardzo dużo, wśród wymienionych krajów jedynie Węgry są gorsi od nas.

---

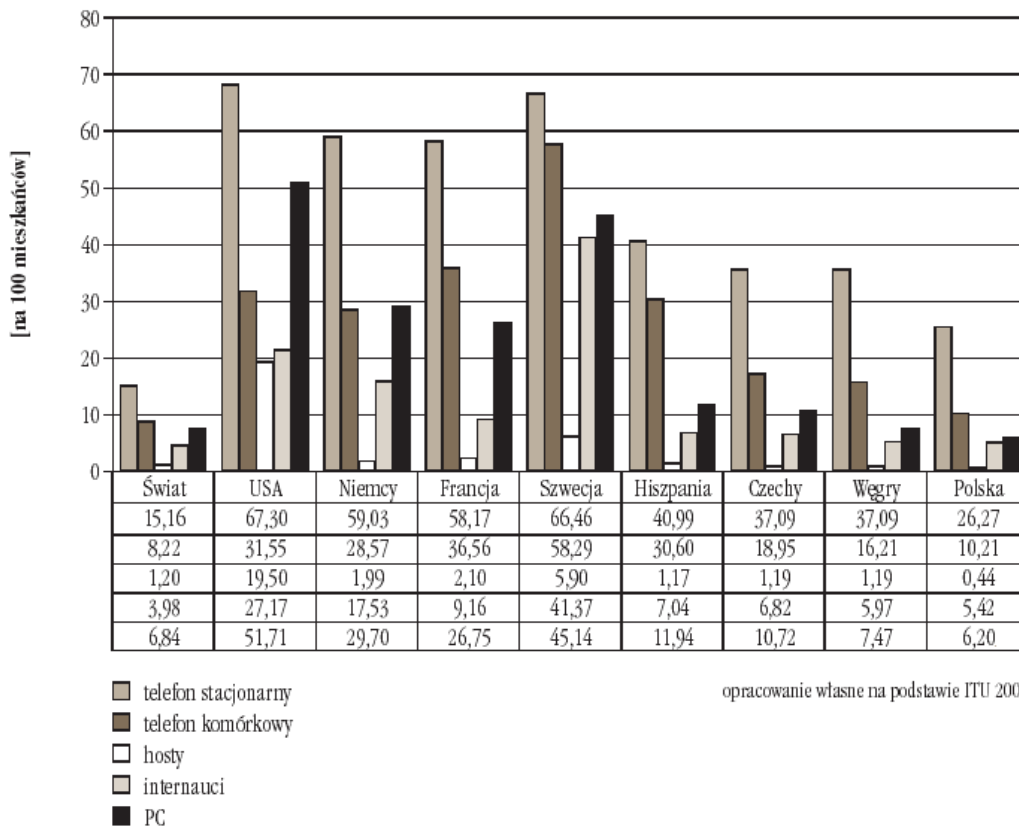
<sup>2</sup> 'Kosztowne trzy minuty', *Rzeczpospolita*, 10.02.03



Rysunek 23. Ceny usług telefonii stacjonarnej w 1999 roku (źródło: Polska w drodze do globalnego społeczeństwa informacyjnego, 2002)

Na Rysunku 23 pokazano stopień rozpowszechnienia podstawowych technik teleinformatycznych mierzony liczbą używanych telefonów stacjonarnych i komórkowych, hostów, komputerów PC oraz użytkowników internetu odniesionych do ogólnej liczby mieszkańców. To porównanie dla Polski nie wygląda najlepiej. W 1999 roku we wspomnianej grupie krajów Polska miała najniższe wskaźniki. Jeśli w krajach rozwiniętych gospodarczo na każdych 100 obywateli przypada ok. 60 telefonów stacjonarnych i ok. 40 telefonów komórkowych (np. w USA wskaźniki te są równe odpowiednio 67,3 i 31,6, a w Szwecji 66,5 i 58,30) to w Polsce są one kilkakrotnie niżej i wynoszą ok. 26 telefonów stacjonarnych i ok. 10 komórkowych na 100 mieszkańców. Znacznie lepiej wygląda też sytuacja u Czechów i Węgrów, gdzie wskaźniki te są o ok. 40% lepsze.

Nie lepiej wygląda sytuacja ze wskaźnikami donoszącymi się do informatyki. Tutaj widać wyraźną przewagę Amerykanów. Liczba hostów (specjalnych komputerów przechowujących i udostępnianych dane w sieciach komputerowych) jest ponad trzykrotnie większa niż w drugiej w kolejności Szwecji, kilkunastokrotnie większa niż w innych krajach, oraz ponad 40-krotnie większa niż w Polsce. Podobne rankingi odnoszą się do liczby zainstalowanych komputerów klasy PC. Jeżeli chodzi o liczbę użytkowników internetu to Szwecja w analizowanej grupie zdecydowanym liderem. Polska w stosunku do Węgrów i Czechów, jak i niektórych krajów Europy zachodniej (np. Francji i Hiszpanii) nie wygląda najlepiej.

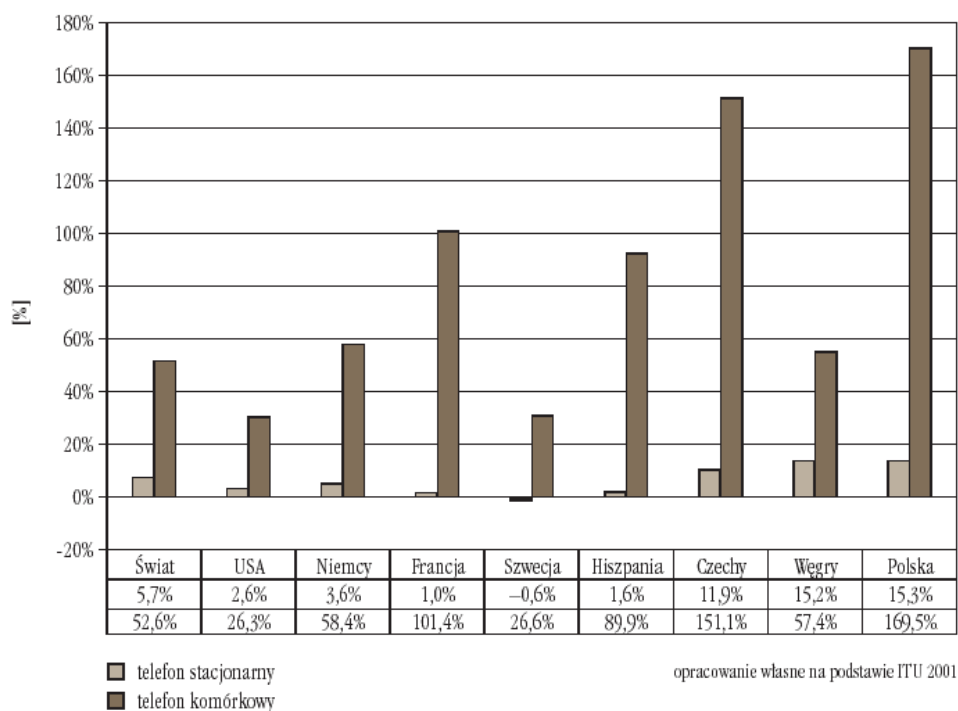


Rysunek 24. Rozpowszechnienie technik informacyjnych w 1999 roku (źródło: Polska w drodze do globalnego społeczeństwa informacyjnego, 2002)

Pocieszające jest to, że dosyć szybko nadrabiamy zaległości z przeszłości (Rysunek 24). W Polsce szybkość rozprzestrzeniania się telefonów w ostatnich latach XX wieku było rzeczywiście wysokie, w istocie najwyższe wśród przedstawianej grupy krajów. Średnio w latach 1995-99 w Polsce stopa wzrostu liczby telefonów stacjonarnych wynosiła 0,153 (podobnie na Węgrzech i trochę mniej, bo 0,119, w Czechach). W krajach rozwiniętych gospodarczo, gdzie nasycenie telefonami stacjonarnymi jest już wysokie, stopa wzrostu jest kilkukrotnie mniejsza, np. w USA 0,026). Na uwagę zasługuje Szwecja, gdzie w ostatnich latach XX wieku liczba telefonów stacjonarnych zmniejszyła się (co spowodowane było szybkim rozwojem telefonii komórkowej i osiągnięciu bardzo wysokiego wskaźnika nasycenia telefonami komórkowymi).

Dosyć spektakularnie wygląda rozwój telefonii komórkowej w Polsce, w ostatnich latach było ich co roku w Polsce prawie dwukrotnie więcej (stopa wzrostu równa 1,695; niewiele wolniej rozwijała się telefonia komórkowa w Czechach, gdzie stopa wzrostu była równa 1,51).

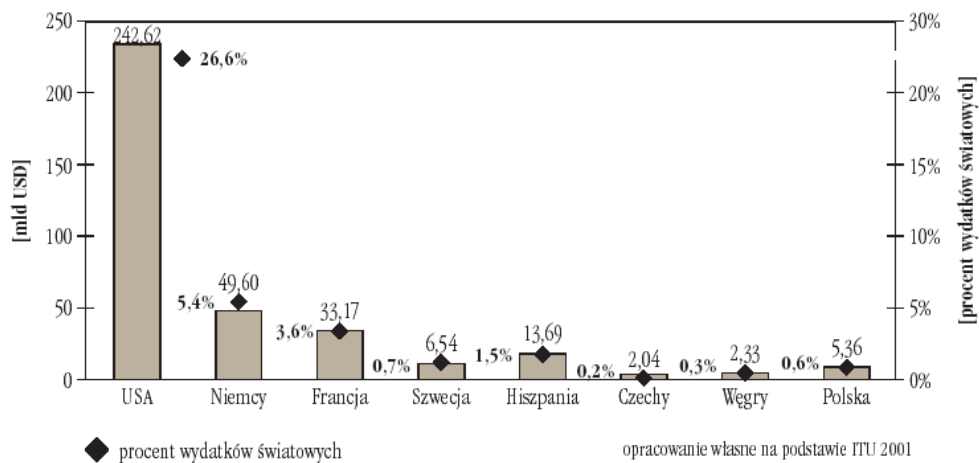




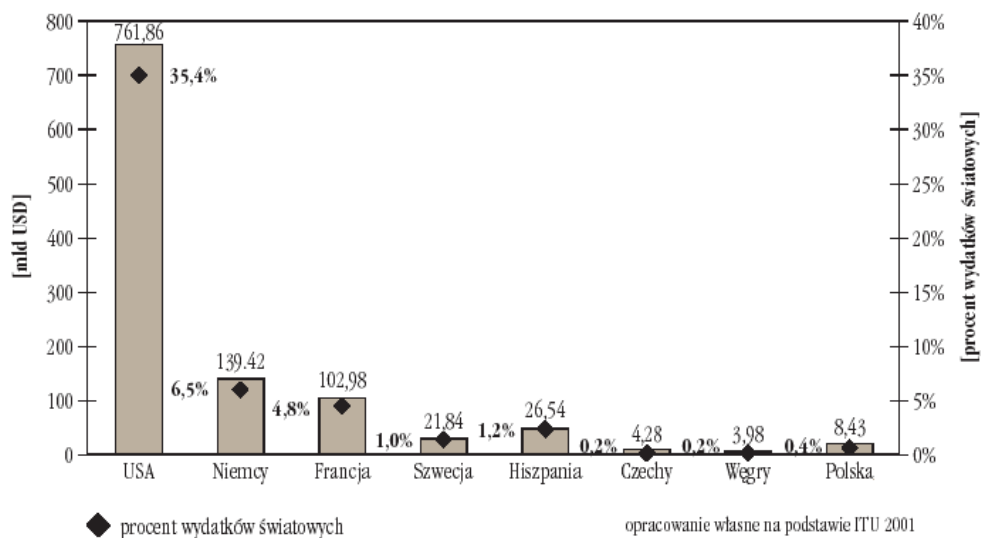
Rysunek 25. Średnioroczne tempo przyrostu liczby abonentów telefonii stacjonarnej i komórkowej w latach 1995-1999 (źródło: Polska w drodze do globalnego społeczeństwa informacyjnego, 2002)

Jeżeli chodzi o nakłady na telekomunikację (Rysunek 25) oraz informatykę (łącznie z telekomunikacją, Rysunek 26) to, ze względu na swój ogromny potencjał gospodarczy, niekwestionowanym liderem są Stany Zjednoczone. Wydają one ponad ok. 250 mld dolarów na telekomunikację i ponad 500 mld dolarów na informatykę. W ogólnoswiatowych nakładach jest to ok. 27%, jeśli chodzi o telekomunikację, oraz prawie 42%, jeśli chodzi o informatykę (łącznie nakłady na informatykę i telekomunikację w USA to ponad 760 mld dolarów, co daje ponad 35% udział w nakładach ogólnoswiatowych). W Polsce nakłady te są znacznie mniejsze niż w USA jak i w innych krajach Europy Zachodniej, choć są ponad dwukrotnie większe niż w Czechach i na Węgrzech. Jest to o tyle zrozumiałe, że Polaków jest kilkakrotnie więcej niż Czechów i Węgrów. Dlatego lepszym do porównania są wskaźniki odnoszące nakłady do liczby mieszkańców i do wielkości PKB (Rys. 27). Na techniki telekomunikacyjne wydajemy w Polsce ok. 5% PKB co w 1999 roku dawało 357 dolarów na mieszkańca. Są to niestety jedne z najniższych wskaźników. Zarówno Czesi jak i Węgrzy wydają więcej, nie mówiąc już o Stanach, Zjednoczonych, które i w tych względnych wskaźnikach są liderem, wydają ok. 9% PKB i prawie 3000 dolarów na osobę.

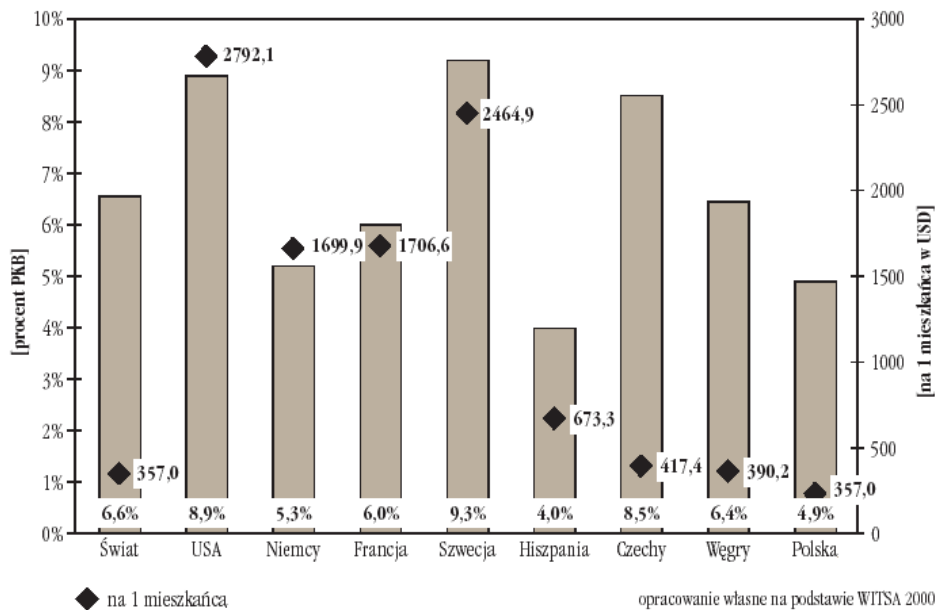
Możemy się jedynie pocieszyć, że staramy się nadrobić powstałą w ostatnich dziesięcioleciach przepaść i szybkość wzrostu nakładów jest jedną z większych na świecie (patrz Rys. 28). W analizowanej grupie krajów szybkość wzrostu nakładów była największa. Nakłady ogółem rosły w latach 1992-99 z szybkością ok. 27% rocznie (na telekomunikację prawie 40%, a na informatykę ok. 15% rocznie). Czesi i Węgrzy zwiększali te nakłady prawie dwukrotnie wolniej.



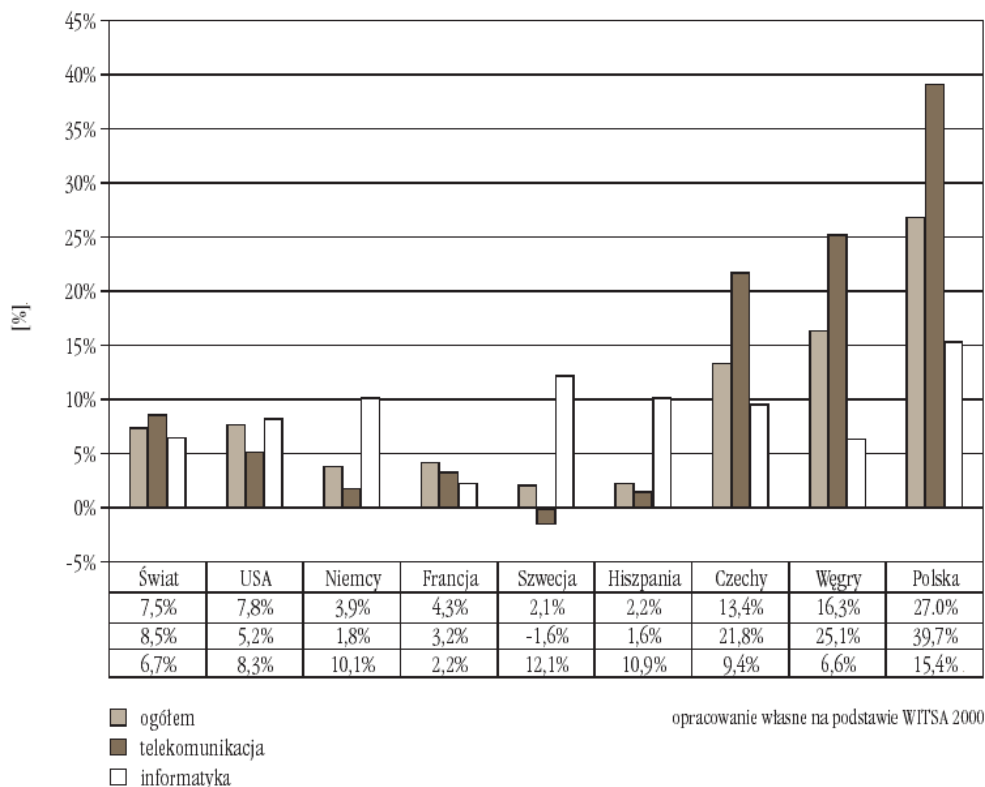
Rysunek 26. Wydatki na telekomunikację w 1999 (źródło: Polska w drodze do globalnego społeczeństwa informacyjnego, 2002)



Rysunek 27. Wydatki na informatykę i telekomunikację w 1999 roku (źródło: Polska w drodze do globalnego społeczeństwa informacyjnego, 2002)



Rysunek 28. Wydatki na techniki informacyjne na osobę oraz jako procent PKB w 1999 (źródło: Polska w drodze do globalnego społeczeństwa informacyjnego, 2002)



Rysunek 29. Średnioroczne tempo wzrostu wydatków na techniki informacyjne 1992-1999 (źródło: Polska w drodze do globalnego społeczeństwa informacyjnego, 2002)

## Literatura

- Kwaśnicki Witold 1996, *Knowledge, Innovation, and Economy. An Evolutionary Exploration*, Edward Elgar Publishing Limited; Cheltenham, UK, Brookfield, US.
- Polska w drodze do globalnego społeczeństwa informacyjnego*. Raport powstały w ramach Programu Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju. Warszawa, 2002.
- OECD. *A New Economy? The changing role of innovation and information technology in economic growth*. Paris: OECD, 2000.
- World Telecommunication Development Report. Reinventing Telecoms*, International Telecommunication Union, 2002. (<http://www.itu.int>)
- Drucker, P.F. (1971), *The Age of Discontinuity. Guidelines to our Changing Society*, London: PAN Books Ltd.
- Freeman Richard B., 2002, *The Labour Market In The New Information Economy*, Working Paper 9254 National Bureau Of Economic Research (<http://www.nber.org/papers/w9254>)
- Freeman, C., and L. Soete. *The Economics of Industrial Innovation*. 3rd Edition. London and Washington: Pinter, 1997.
- ‘No text please, we're American’, *The Economist*, Apr 3rd 2003
- Toffler, A. (1985), *Previews and Premises*, New York: Bantam Books, Inc.