



OŚRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY INFORMATYKI

# TRANSMISJA DANYCH

Europejski  
Program  
Badawczy  
Diebolda

75

Warszawa 1976





OŚRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY INFORMATYKI

## TRANSMISJA DANYCH

# Europejski Program Badawczy Diebolda

*Wyłącznie do użytku  
na terenie PRL*

75

Warszawa 1976

Tytuł oryginału : Communications  
Document No. E 148M

Tłumaczenie: Janina Małecka

Redakcja: Witold Staniszkis

#### Komitet Redakcyjny

Anrzej Idźkiewicz, Janina Jerzykowska /sekretarz/, Ludwik Kazalski /zastępca przewodniczącego/, Stanisław Nelken, Wacław Pankiewicz, Witold Staniszkis, Ryszard Terebus/przewodniczący/, Henryk Zygier

Wydawca

OBRI - Dział Wydawnictw, 02-021 Warszawa, ul. Grójecka 17

Warszawa 1976. Nakład: 900 + 104 egz. Objętość: ark. wyd. 3;  
ark. druk. 6. Format A4. Papier offsetowy kl.III,80g,61x86

Zam.135/75

cena zł. 92-

## SPIS TREŚCI

Streszczenie.....	5
I. Wprowadzenie.....	8
II. Branża transmisji danych: struktura i problemy reglamentacji.....	20
A. Struktura branży.....	20
B. Zagadnienia reglamentacji i polityki państwa -skutki na przyszłość.....	33
III. Przegląd techniki: elementy składowe, urządzenia i nośniki transmisji.....	35
IV. Podsumowanie: wnioski i skutki.....	45



## STRESZCZENIE

Potrzeby wielkich organizacji gospodarczych, w połączeniu z najnowszym rozwojem komputerów i telekomunikacji, przyspieszyły opracowywanie i wdrażanie systemów informatycznych opartych na transmisji danych. Należy się spodziewać, że pęd ku systemom stosującym transmisję danych będzie coraz silniejszy. Bólem do zastępowania transportu przez łączność będzie kryzys energetyczny, co stworzy wiele nowych dziedzin zastosowania. Niniejsze opracowanie zajmuje się nowościami technicznymi, kosztami oraz kształtującą się polityką państwową, które według przewidywań zaistnieją w latach 1975, 1980 i 1985 w dziedzinach takich jak sprzęt telekomunikacyjny, sieci i usługi transmisji danych, telewizja kablowa/CATV/oraz satelity komunikacyjne, a także wpływem tego rozwoju na zarządzanie.

Historia transmisji danych jest stosunkowo krótka, dopiero przed mniej więcej dziesięciu laty na rynku pojawił się sprzęt umożliwiający transmisję dużych ilości danych do lub z komputera. W ciągu następnych dziesięciu lat technika telekomunikacyjna poczyniła gwałtowne postępy. Szybkość transmisji wzrosła radykalnie, niezawodność jej znacznie poprawiła się, a koszt transmisji danych obniżył.

W ciągu pierwszej części tego okresu rząd federalny USA, reprezentowany w tej dziedzinie przez Federalną Komisję Łączności /Federal Communications Commission - FCC/, ignorował pojawiający się przemysł teleinformatyczny. Dopiero w 1968 roku zaczął wykorzystywać swój znaczny wpływ, udzielając zezwolenia na produkcję urządzeń, które wolno było legalnie przyłączać do linii Bella, firmom nie związanym z tą linią; była to tzw. "decyzja Carterfone".

Decyzja spowodowała radykalne zmiany w strukturze branży telekomunikacyjnej. Wiele firm podjęło konkurencję z garstką przedsiębiorstw tradycyjnie sprawujących monopolistyczną kontrolę nad rynkiem.

Decyzja Carterfone pociągnęła za sobą następne postanowienia

Federalnej Komisji Łączności i inne akcje rządu mające na celu zarówno pobudzenie jak i kontrolę szybkiego wzrostu tej branży. W roku 1962, jeszcze przed decyzją Carterfone, dla sektora publicznego ustawowo zastrzeżono pierwszeństwo w użytkowaniu satelitów komunikacyjnych. Aż do roku 1972 Federalna Komisja Łączności nie sformułowała oficjalnej polityki wobec wielu nowo powstających konkurencyjnych przedsiębiorstw w dziedzinie transmisji danych. Dopiero w roku 1972 ustalono zasady takiej polityki. Zezwolono nowym przedsiębiorstwom na bezpośrednie współzawodnictwo z ATT /American Telephone and Telegraph/ i innymi koncesjonowanymi przewoźnikami o część rynku transmisji danych, natomiast prawo ATT i innych przewoźników publicznych do odpowiedzi na to nowe wyzwanie miało podlegać ścisłej kontroli.

Równoległe z postęпами w dziedzinie techniki sprzętu rozwija się technika transmisji. Nowi przybysze na arenie telekomunikacji zapewnili silną obniżkę kosztów transmisji danych. Po raz pierwszy użytkownik informatyki mógł podejmować decyzje odnośnie układów wielokomputerowych i różnych wariantów konfiguracji, nie kierując się przy tym głównie kosztami transmisji danych. Stronę ekonomiczną trzeba oczywiście brać pod uwagę, ale koszty transmisji spadły do tego stopnia, że wykonanie techniczne i operacyjne stało się jedyną rzeczywistą przeszkodą.

Na uwagę zasługuje kilka tendencji związanych z zastosowaniem transmisji danych w celach gospodarczych.

- . Moc obliczeniowa tak dalece zlewa się ze zdolnością transmisji, że poczynają zanikać interfejsy między nimi. Ostateczną konsekwencją tej tendencji będą usługi o charakterze użyteczności publicznej, z których każdy użytkownik będzie mógł korzystać, podłączając swój sprzęt do odpowiedniej sieci.
- . Ze względu na stale rosnący zakres działalności transakcyjnej, obejmującej wprowadzanie, aktualizację i wyszukiwanie zapisów, faworyzowane będzie zbieranie danych u źródła. Tendencją jest wprowadzanie wszelkich transakcji do komputera niezależnie od tego, kiedy i gdzie mają miejsce.
- . Z kolei dokładniejsze zbieranie danych źródłowych /przykład: urzędnicy końcowe w punktach sprzedaży/ pozwoli na opracowanie wysoce wyrafinowanych systemów gospodarki materiałowej i



sterowania produkcją. To zaś wpłynie na inne operacje funkcjonalne, np. zaopatrzenie.

- Kierownictwo uzyska dostęp do wcześniejszej i bardziej aktualnej informacji w celach kontroli przedsiębiorstwa. Rzeczą powszednią staną się decyzje oparte na codziennie aktualizowanej informacji o dokonaniach przedsiębiorstwa. Dostępne będą też algorytmy do kierowania punktami decyzyjnymi niższych szczebli.
- Podczas gdy gospodarka nasila swoje użytkowanie techniki transmisji danych, pojawiają się na horyzoncie nowości, które wywrą wpływ na życie domowe każdego obywatela. Coraz bliższe urzeczywistnienia będzie tzw. "okablowane miasto", a to dzięki technikom związanym z telewizją kablową / CATV/ ; już dziś co najmniej jedno duże miasto rozważa wprowadzenie takiej sieci w miejsce tradycyjnych służb miejskich. Równocześnie "regionalne ośrodki pracy" i "biura w domu" stwarzają alternatywę w stosunku do tradycyjnego systemu pracy biurowej, wymagającego komutacji i załatwiania spraw "twarzą w twarz".
- Wpływ nowości technicznych na społeczeństwo stworzy poważne problemy społeczno - polityczne, które mogą spowodować przyhamowanie dalszego postępu, dopóki nie wyjaśni się ich w wyczerpującej dyskusji. Coraz poważniejszym problemem społecznym stanie się poufność danych. Po raz pierwszy nie będzie automatycznej aprobaty społecznej dla postępu technicznego.

Krótko opisane tutaj tendencje zwiastują znaczą zmianę warunków działania przedsiębiorstw w latach osiemdziesiątych, a to dzięki postępowi techniki transmisji danych. Wyłonią się zapewne zupełnie nowe tryby działania w zakresie łączności, wiodące ku "erze działania za naciśnięciem guzika". W załączonej tabelicy nakreślono m.in. ważniejsze techniki, ich obecny stan, skutki społeczne /włącznie z wpływem na zarządzanie i na styl życia domowego/ oraz ekonomiczną stronę poszczególnych technik. Jest pewne, że zmiany te znajdą swój wyraz w procesie planowania działalności przedsiębiorstw; najlepiej przystosują się do zmian i do nowych warunków te przedsiębiorstwa, które już w połowie lat siedemdziesiątych dokonają odpowiednich poprawek w swoim planowaniu perspektywicznym.

# I. WPROWADZENIE

Nadchodzi przewrót w dziedzinie łączności elektronicznej. Przewiduje się, że szybki rozwój techniki transmisji danych w ciągu najbliższego dziesięciolecia wywrze na duże organizacje gospodarcze znacznie większy wpływ niż komputer w latach sześćdziesiątych, to znaczy w okresie, w którym przetwarzanie danych stało się integralną częścią działalności praktycznie wszystkich wielkich przedsiębiorstw amerykańskich.

Zadaniem niniejszego opracowania jest zbadanie niektórych skutków, jakie mieć będzie dla przedsiębiorstwa postęp techniki transmisji danych. Jakie siły - ekonomiczne, techniczne i polityczne - kształtują przyszły rozwój elektronicznej transmisji danych? Jakich nowości w technice transmisji można praktycznie oczekiwać od dziś do roku 1985? Celem naszym jest zorientowanie kierownictw przedsiębiorstw i ośrodków obliczeniowych tak, aby mogły one planować w sposób, który pozwoli im wyciągnąć maksimum korzyści z możliwości telekomunikacyjnych, jakie wyłonią się w ciągu najbliższego dziesięciolecia.

## Perspektywa historyczna

Połączenie techniki komputerowej z sieciami transmisji danych o częstotliwości telefonicznej i telegraficznej początkowo było próbą poszerzenia zasięgu użyteczności komputera i - tym samym - zwiększenia jego efektywności ekonomicznej. Jeśli więcej użytkowników mogłoby równocześnie uzyskiwać dostęp do maszyny lub gdy użytkownik nie musiałby znajdować się fizycznie w pobliżu komputera, aby mógł z niego korzystać, ten niezwykle kosztowny sprzęt można byłoby wykorzystać w wyższym stopniu. Ale nawet to rozszerzenie zasięgu mocy komputera - proste jak na dzisiejsze warunki - wymagało zdolności do transmisji danych.

Fakt, że zdolność taka zaistniała, sprawił, że przedsiębiorstwom opłacało się inwestować w coraz większe komputery, co dawało im znaczne oszczędności wynikające z dużej skali operacji.

Jest prawdopodobne, że dzisiejsze wielkie komputery nie rozposzechniłyby się tak bardzo jak to ma miejsce w połowie lat siedemdziesiątych, gdyby nie nastąpił rozwój możliwości zdalnego prowadzenia obliczeń.

Zaś innowacje takie jak podział czasu, teleprzetwarzanie i zdalne wprowadzanie zadań - które to innowacje w czasie wdrażania uchodziły za wysoce pomysłowe - przyczyniły się do położenia podwalin pod znacznie dalej idący postęp techniczny w dziedzinie transmisji danych.

### Mnogość wariantów

Systemy łączności związane z komputerem są głównie produktem lat siedemdziesiątych, jednak większość takich systemów nadal użytkuje linie o niskiej częstotliwości, wiążąc powolne urządzenia końcowe z szybkimi procesorami. W takich warunkach, przedsiębiorstwo, któremu nie wystarcza już dotychczasowy system transmisji danych o częstotliwości telefonicznej lub telegraficznej, ma do wyboru szeroki wachlarz wariantów komunikacyjnych.

W warunkach technicznych połowy lat siedemdziesiątych rozwój transmisji danych zmierza ku szybkiej transmisji informacji. Wpływ postępu w dziedzinie elektroniki, transmisji elektromagnetycznej, komputerów specjalnie przystosowanych do transmisji danych oraz łączności satelitarnej, ażeby wymienić tylko kilka spośród najważniejszych w grę wchodzących czynników, zwiastuje całkowicie nową koncepcję transmisji danych.

Ponadto szybki wzrost zastosowania komputerów w gospodarce i całym społeczeństwie stał się w ciągu ostatnich dziesięciu lat bodźcem do połączenia publicznych sieci telekomunikacyjnych z techniką urządzeń końcowych, wskutek czego powstało coś, co zwykliśmy nazywać "branżą transmisji danych". Nawet ta szybko topniejąca mniejszość przedsiębiorstw, która postanowiła nie korzystać z usług tej gwałtownie rozwijającej się branży, nie może ignorować jej istnienia.

### Polityka państwa w dziedzinie transmisji danych

Podstawowa sieć, na jakiej początkowo oparła się transmisja

danych, był to istniejący już poprzednio system o częstotliwości telefonicznej i telegraficznej. Od wielu już lat ATT, miejscowe towarzystwa telefoniczne i towarzystwo Western Union posiadały naziemne systemy telekomunikacyjne. Transmisja danych przez te systemy była w zasadzie procesem analogowym, wymagającym konwersji z cyfrowego trybu pracy komputera na tryb analogowy i z powrotem na tryb cyfrowy. Stworzyło to bardzo poważne problemy niezawodności transmisji, co z kolei zahamowało szybki rozwój całkowicie zintegrowanych systemów transmisji danych, których cechą powinien być wysoki jakościowy i szybki ruch danych po niskim koszcie.

Waga tego zadania została dość wcześnie doceniona przez rząd federalny USA; udzielenie przez Federalną Komisję Łączności /Federal Communications Commission - FCC/ zezwolenia specjalizowanemu przewoźnikom publicznym /specialized common carriers - SCC/ na bezpośrednie współzawodniczenie z istniejącymi koncesjonowanymi przedsiębiorstwami użyteczności publicznej w dziedzinie łączności / takimi jak ATT i Western Union / stworzyło możliwości powstania nowych systemów. Po gruntownych badaniach przeprowadzonych przez instytucje rządowe i różne niezależne organizacje, FCC podjęła szereg decyzji o dużym znaczeniu dla rozwoju branży transmisji danych.

Najważniejszą ze względu na swoje dalekosiężne skutki była słynna /i precedensowa/ decyzja Carterfone z czerwca 1968 roku /nr 13 FCC 2d 420 (1968) /, która zezwalała na przyłączenie obcych /tzn. nie-Bell'owskich/ urządzeń do istniejących sieci ATT. Inna decyzja - tzw. "decyzja MCI" z sierpnia 1969 /nr 18 FCC 2d 953 (1969) / - zezwoliła konkurencyjnym przewoźnikom publicznym na działalność w dziedzinie cyfrowej transmisji danych. Trzecia decyzja /z 1972 roku/ zezwoliła na powstanie - na zasadzie konkurencyjnej - krajowych systemów łączności satelitarnej dla transmisji danych o zasięgu ogólnokrajowym. Jak można było przewidywać, istniejący przewoźnicy publiczni nie przyglądali się bezczynnie, jak wymykają się im poważne źródła dochodu. Na przykład ATT odpowiedziało na pojawiającą się konkurencję podjęciem usług cyfrowej transmisji danych "od punktu do punktu" /point-to-point digital data service - DDS/ i dołączyła się do innych publicz-

nych przewoźników w tworzeniu krajowych systemów łączności satelitarnej.

Bezpośrednim wynikiem tego wszystkiego było nie tyle rozwiązanie dotychczasowych problemów użytkowników, ile pojawienie się nowych problemów. Chodzi tu m.in. o problemy splatania się systemów satelitarnych i naziemnych, prawo innych /niesatelitarnych/ przewoźników do przyłączania się, problemy niezawodności transmisji przy powiązaniu różnych systemów i wreszcie najtrudniejszy do rozwiązania problem - jakie są granice " lojalnego " współzawodnictwa między różnymi - starymi i nowymi - zainteresowanymi towarzystwami.

### Skutki decyzji FCC

Te decyzje, określające politykę FCC, choć laikowi mogłyby się wydać sprawą niemal normalną, miały niesłychanie doniosłe skutki, np. już dziś jest przeszło 130 różnych producentów oferujących urządzenia końcowe. Współzawodniczące sieci dają użytkownikowi liczne możliwości wyboru w ramach danych potrzeb funkcjonalnych, a ponieważ nowości te można kombinować w różny sposób, planista lub projektant systemów transmisji danych ma do dyspozycji praktycznie nieograniczoną liczbę wariantów.

Z szerokiego wachlarza nowych zastosowań transmisji danych, które pojawiły się w ostatnich latach, widać, że użytkownicy są gotowi i potrafią przewyższać istniejące trudności. Systemy sięgają od takich, które/jak np. systemy rezerwacji miejsc/przed początkiem lat siedemdziesiątych nie byłyby opłacalne, aż po zupełnie nowe typy zastosowań, które przed tym okresem nie były w ogóle technicznie wykonalne, nie mówiąc już o opłacalności ekonomicznej. Może najlepszym przykładem tych ostatnich jest maszyna bankowa, wydająca gotówkę przez 24 godziny na dobę. Jest to wyraźnie produkt techniki transmisji danych. Dwie dziedziny zastosowań, które będą coraz bardziej rozpowszechniać się w ciągu najbliższych 5 - 10 lat, to systemy zbierania danych w punktach sprzedaży /point-of-sale systems - POS/ dla handlu detalicznego oraz systemy elektronicznych przelewów /electronic funds transfer systems - EFTS/ dla bankowości. Przykłady te - i wiele innych

podobnych - są co najmniej w tym samym albo i większym stopniu wynikiem postępu w technice transmisji danych, co postępu w technice przetwarzania danych.

Ponadto uwidaczniają one główne czynniki, jakie będą kształtować warunki działalności gospodarczej w bliskiej przeszłości. Widać to choćby z tego, że przemysł komputerowy już teraz kieruje swe wysiłki ku konstruowaniu sprzętu z wbudowanym interfacem transmisji danych. Wynikiem tych innowacji jest poszerzenie zasięgu komputera niewielkim dodatkowym kosztem i zapewnienie mu dużej łatwości odpowiedzi, co daje handlowi i przemysłowi zdolność do zbierania danych u źródła oraz szybkiego podejmowania decyzji w centralnym punkcie przedsiębiorstwa. Jak zawsze, gdy chodzi o pozycje dotyczące zdolności tak mało uchwytanych, trudno jest ocenić ich pełny efekt ekonomiczny dla przedsiębiorstwa.

#### Użytkowanie transmisji danych

Oczywiście rozpowszechnienie się transmisji danych będzie w ostatecznym rachunku zależało nie tyle od poszerzonych możliwości technicznych i od doskonałości sprzętu, co od strony ekonomicznej. Fakt, że wdrożone zostały niektóre systemy oparte na transmisji danych, przypisać należy raczej ich opłacalności niż jakiegokolwiek innemu czynnikowi. Przewidywane zmniejszanie się znaczenia czynnika kosztu zapowiada coraz szersze zastosowanie transmisji danych, co szczegółowo omówimy w dalszej części pracy.

Innym czynnikiem, który ostatnio zachęcił do stosowania transmisji danych, jest kryzys energetyczny. Wywarł on wielorakie skutki gospodarcze, a jednym z nich, który bezpośrednio dotyczy funkcji przetwarzania informacji, jest tendencja do ograniczania podróży służbowych. Sytuacja ta zmusiła do stosowania odpowiednich metod zastępczych w miejsce osobistego kontaktowania się, a to ze względu na gwałtowny wzrost kosztu podróży lotniczych i równoczesne zmniejszenie częstotliwości lotów, nie mówiąc już o bezpośrednim koszcie odrywania się od pracy.

Potencjalnym owocem tej sytuacji jest dążenie do stworzenia tak zwanego "ośrodka zdalnej pracy biurowej" i "ośrodka zdalnej pracy domowej", przy czym oba te rozwiązania mają pozwolić kie-

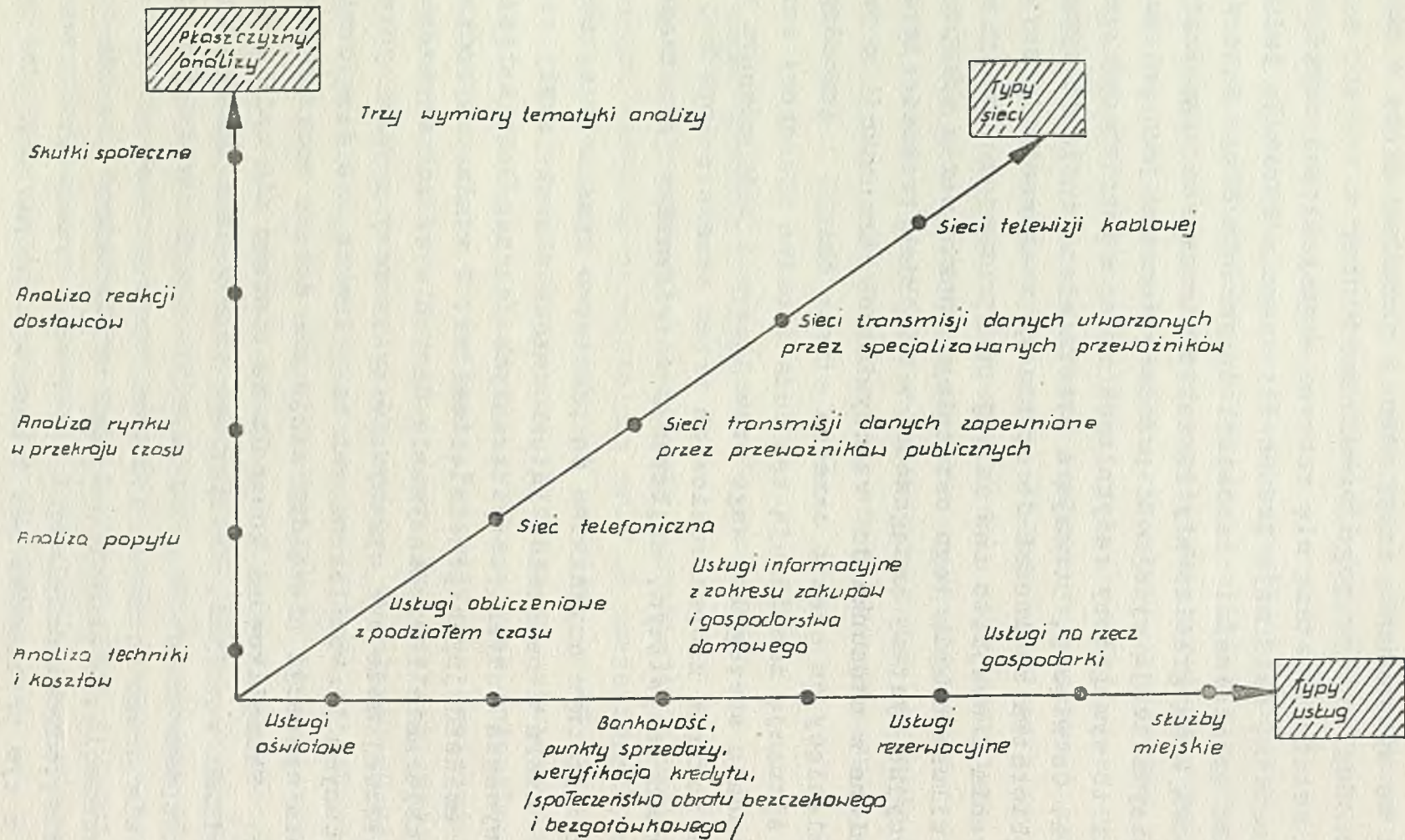
rownikowi na wykonywanie mniej więcej normalnej pracy w miejscu fizycznie oddalonym od jego normalnego biura.

Choć metody te staną się zapewne w przyszłości czymś zupełnie powszednim, dziś mają posmak futuryzmu. Wskazują jednak na doniosłość opłacalności transmisji danych. Na długą metę przedsiębiorstwa będą grawitowały ku takim strukturom organizacyjnym, które maksymalizują wydajność przedsiębiorstwa jako całości, nawet jeśli to wymagałoby radykalnych zmian w istniejącym sposobie działania. Co więcej, trwająca wysoka stopa inflacji wymaga od przedsiębiorstwa zdolności do szybkiego reagowania i szybkiego podejmowania decyzji, to zaś zależy od sprawnej transmisji danych.

Dla zilustrowania tego ostatniego punktu warto przypomnieć, że tradycyjne systemy księgowości w wielkich przedsiębiorstwach są opóźnione w stosunku do rzeczywistych transakcji o dwa do trzech miesięcy, co często oznacza stratę okazji i dochodów. Działającą sytuację znamionują też duże i ostre niedobory surowcowe, co nadaje szczególną wagę prawidłowym i podejmowanym na czas decyzjom zakupów zaopatrzeniowych przez przedsiębiorstwo. W obu przypadkach oczywistym, najlepszym rozwiązaniem jest transmisja danych.

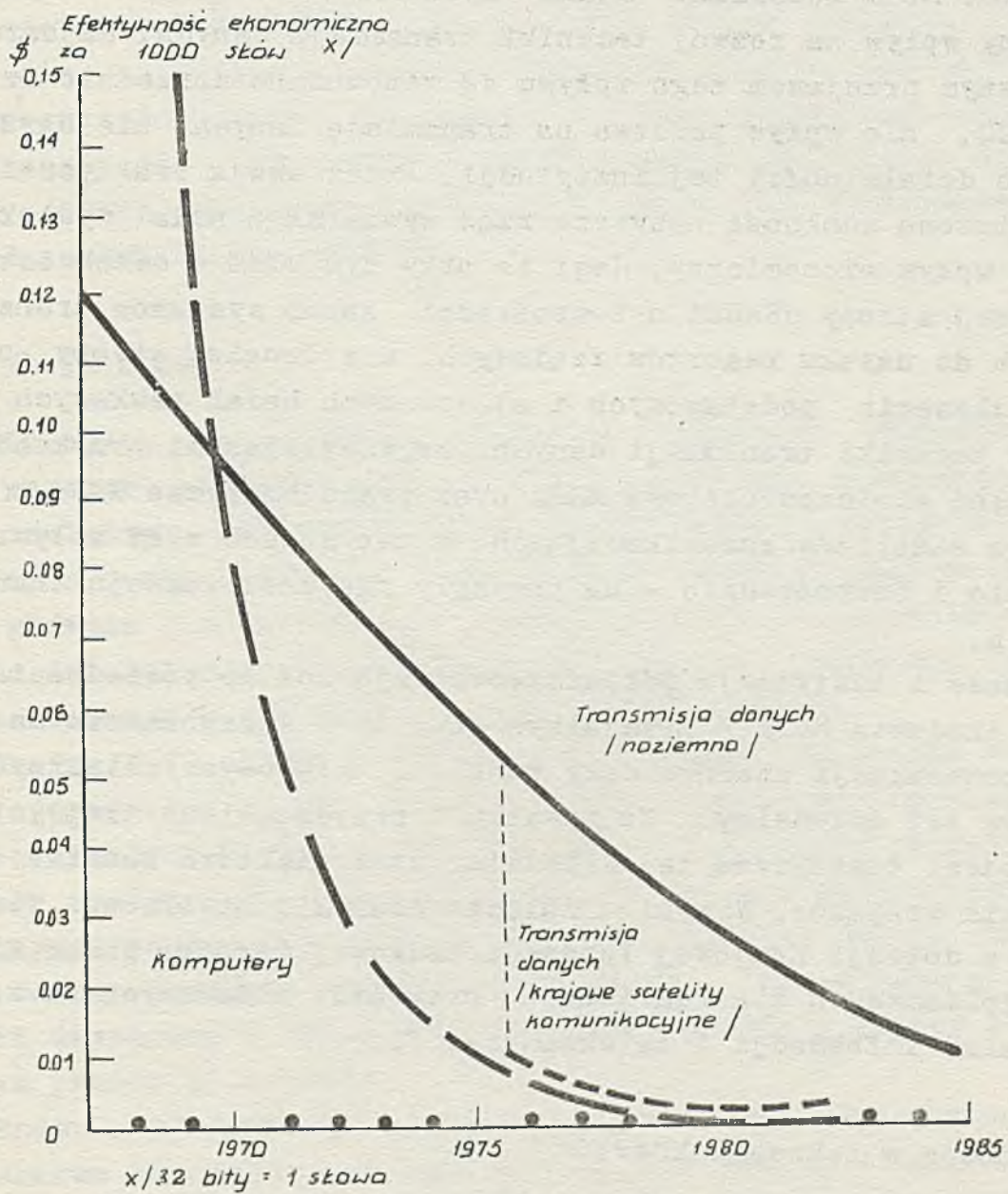
Innym istotnym czynnikiem są państwowe wymagania sprawozdawczości, które w ostatnich latach znacznie zmniejszyły potrzebę przechowywania dużych ilości trwałych /szczególnie na papierze/ zapisów ewidencyjnych przedsiębiorstwa. W wielu przypadkach należyte zbieranie i przekazywanie danych w celach sprawozdawczości państwowej może być wykonywane tylko przy użyciu systemów informatycznych i skomplikowanych baz danych, a dla terminowego śledzenia operacji niezbędny staje się dostęp poprzez urządzenia końcowe. Skomplikowana kontrola na bieżąco nie daje się utrzymać środkami ręcznymi. Krytycznego znaczenia w niektórych gałęziach gospodarki nabiera też należyta samokontrola dla zabezpieczenia się przed ujemnymi wynikami kontroli państwowej.

I wreszcie, kierownictwo musi być świadome skutków kontroli społecznej, odpowiedzialności społecznej przedsiębiorstwa i związanych z tym problemów; bez transmisji danych znacznie trudniej jest trzymać rękę na pulsie wszystkich tych zagadnień.



RYS. 1 Międzydyscyplinarne aspekty techniki informacyjnej i telekomunikacji





RYS. 2 Tendencje i przewidywania efektywności ekonomicznej komputerów i transmisji danych

## Względy polityki publicznej

Dla potencjalnego użytkownika transmisji danych ważnym przedmiotem uwagi musi być polityka, jaką w tej dziedzinie stosuje państwo. Rząd federalny Stanów Zjednoczonych wywarł oczywiście ogromny wpływ na rozwój techniki transmisji danych. Najbardziej widocznym przejawem tego wpływu są wspomniane uprzednio działania FCC, ale wpływ państwa na transmisję danych nie ogranicza się do działalności tej instytucji. Przez swoją praktycznie nieograniczoną zdolność nabywczą rząd wywierał i nadal wywiera potężny wpływ ekonomiczny. Jest to przy tym broń o dwóch ostrzach: z jednej strony chodzi o bezpośredni zakup systemów transmisji danych do użytku resortów rządowych, a z drugiej strony - o rządowe zlecenia podstawowych i stosowanych badań naukowych z zakresu techniki transmisji danych. Najważniejszymi przykładami są tu: układ wielokomputerowy ARPA oraz prace badawcze NASA w dziedzinie satelitów komunikacyjnych. W ten sposób rząd wpływa - pośrednio i bezpośrednio - na przyszły kierunek rozwoju transmisji danych.

Także i instytucje półpaństwowe mają coś do powiedzenia. Krajowa Akademia Nauk w specjalnym studium i sprawozdaniu na temat telekomunikacji zbadała cały kompleks wielodyscyplinarnych aspektów tej dziedziny. Na rysunku 1 przedstawiono trójwymiarową złożoność tematyczną tej dziedziny oraz niektóre możliwe oddziaływania wzajemne. W wyniku zaleceń Akademii utworzono finansowane z dotacji Krajowej Fundacji Naukowej Ośrodki Badań Międzydyscyplinarnych dla realizacji programów badawczych z zakresu techniki informacji i telekomunikacji.

### Tendencje w zakresie kosztów

Rozwój komputerów znamionował się w ciągu ostatnich dziesięcioleci szybkim spadkiem kosztu sprzętu, co z kolei oznaczało radykalną poprawę efektywności ekonomicznej komputerów. Na rysunku 2 przedstawiono względny koszt komputerów i związanej z nimi transmisji danych przy stosunkowo niezmiennej konfiguracji komputer-transmisja danych. W przypadku naziemnych sieci telekomunikacyjnych przeciętny roczny spadek kosztu wynosił około 15%.

Na rysunku wskazano też potencjalny wpływ satelitów krajowych i technik przełączania pakietów, które powinny wejść do handlowego użytku w połowie roku 1975. Należy zwrócić uwagę na rozwieranie się nożyc między kosztem części komputerowej a kosztem części telekomunikacyjnej w zintegrowanym systemie. Przewiduje się, że nożyce te, które osiągnęły obecnie swą największą rozwartość, zaczną się zwierać w miarę wprowadzania nowych mocy transmisji. Pod koniec okresu będącego przedmiotem naszej analizy /1985/ rozwarcie nożyc będzie nieznaczne i wyniesie poniżej 2 centów za tysiąc słów.

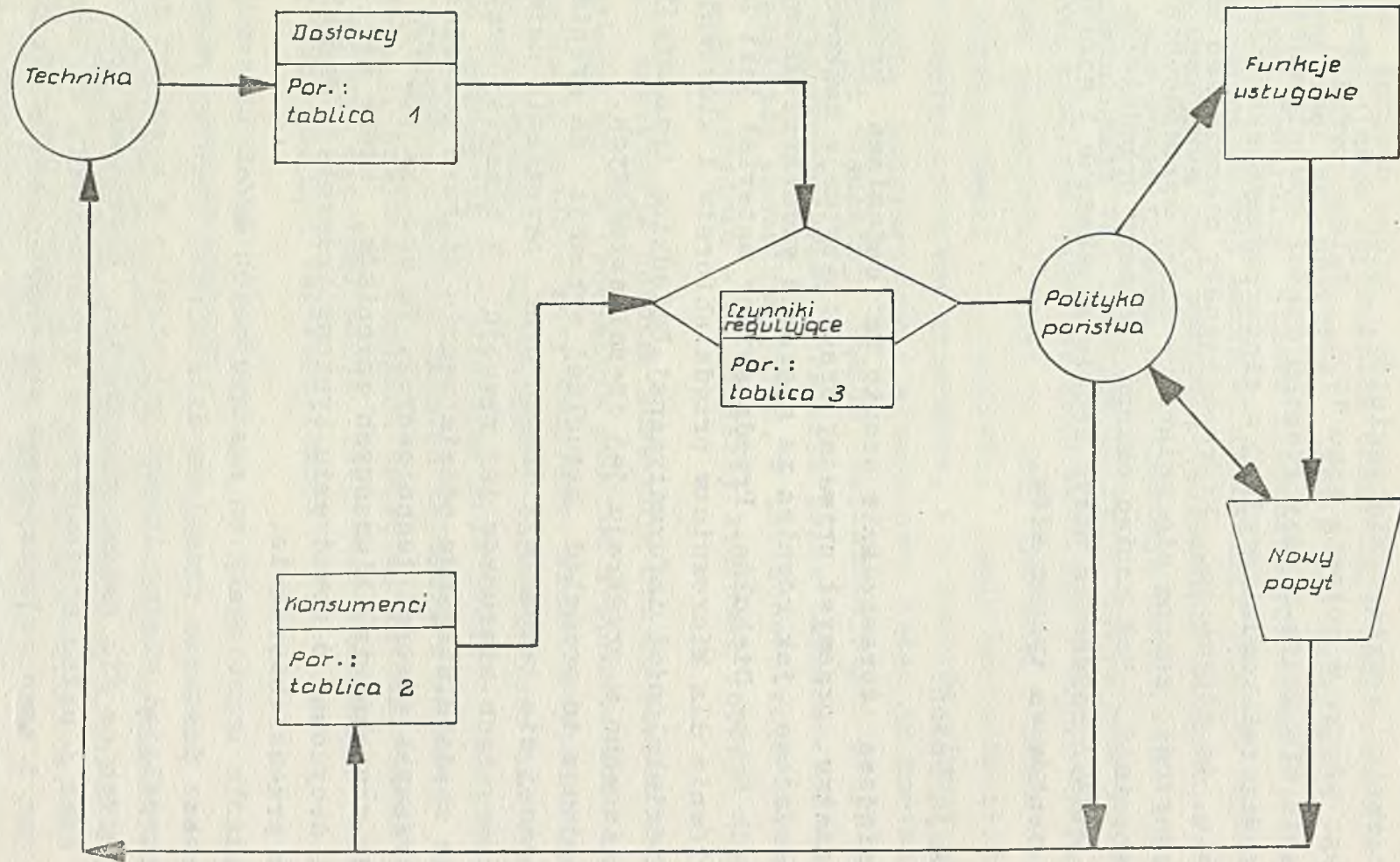
### Organizacja badań

Niniejsze sprawozdanie oparto na badaniach prowadzonych przez państwo, przemysł prywatny oraz instytucje naukowo-badawcze i oświatowe, jak również na szerokim wachlarzu własnych mocy badawczych Grupy Diebolda. Przedstawiony materiał jest przeznaczony głównie dla kierownictw przedsiębiorstw i kierowników planowania działalności informatycznej. Dziedzinę transmisji danych przeanalizowano w przekroju jej części składowych.

Obejmuje to przegląd aktualnej sytuacji na arenie szybko rozwijającej się transmisji danych oraz określenie najważniejszych przyszłych kierunków jej rozwoju. W bliskiej przyszłości zostanie zbadane wzajemne oddziaływanie zdarzeń gospodarczych i przewidywanych nowości technicznych. Ta analiza powinna dać podstawę do rozpoznania kluczowych czynników, które będą w przyszłości decydować o powodzeniu systemu transmisji danych w konkretnym przedsiębiorstwie.

Badania przebiegały na następujących dwóch płaszczyznach : po pierwsze dokonano przeglądu dzisiejszej branży transmisji danych, określając między innymi jej pozycję w stosunku do innych wpływających na nią gałęzi gospodarki. Rozważono przy tym charakter dóbr i usług oferowanych dla zaspokojenia zarówno istniejącego jak i nowego pojawiającego się popytu, główne czynniki wpływające na popyt oraz wpływ regulacyjnej działalności państwa.

Po drugie - w opracowaniu dokonano analizy i przeglądu wpływu techniki na dziedzinę transmisji danych, kładąc szczególny



RYS.3 Podstawowy model: Struktura mechanizmów wzajemnego oddziaływania w branży transmisji danych

akcent na sprzęt. Omówiono również sposoby transmisji oraz jej nośniki już stosowane lub brane pod uwagę na przyszłość. Ponieważ regułą w ostatnich latach był szybki postęp w dziedzinie transmisji danych, podjęto próbę oceny potencjalnych skutków widocznych dziś tendencji wszędzie tam, gdzie zachodzi wysokie prawdopodobieństwo ich znacznego przyszłego wpływu na zarządzanie przedsiębiorstwami. Nie są to prognozy określonych zdarzeń, ale przewidywanie przyszłych warunków, które mogłyby / a raczej powinno by / wywrzeć już dziś wpływ na planowanie działalności przedsiębiorstw.

## II. BRANŻA TRANSMISJI DANYCH: STRUKTURA I PROBLEMY REGLAMENTACJI

### A. STRUKTURA BRANŻY

Analiza branży transmisji danych jest sprawą bardziej skomplikowaną niż analiza branży przetwarzania danych, ponieważ ta ostatnia w odróżnieniu od pierwszej zajmuje się w zasadzie tylko tym, czego chce konsument i co może mu dostarczyć branża. Toteż ocena struktury branży przetwarzania danych jest głównie zagadnieniem ekonomiki i techniki.

Natomiast transmisję danych trzeba rozpatrywać w aspekcie jeszcze jednego czynnika: polityki państwa, co wiąże się ze skutkami regulacyjnej działalności państwa.

Podstawową strukturę branży transmisji danych przedstawiono w postaci graficznej na rysunku 3. Wyrysowany tam układ zamkniętej pętli wyraża proces, w którego toku postęp techniczny, wspierany programami naukowo-badawczymi, zostaje przefiltrowany przez sektor tzw. "dostawców" podlegający ewentualnej akcji ze strony państwa, aby w końcu służyć konsumentowi. Nowe, innowacyjne systemy rodzą nowe potrzeby - typowym przykładem tej współzależności jest wspomniana poprzednio maszyna bankowa. Sprzężenie zwrotne przebiegające ku sektorowi "dostawców" sprawia, że ten ostatni zarówno na wymagania konsumentów jak i na przepisy państwowe reaguje dalszym postępowaniem technicznym.

#### Zaangażowanie państwa

Rola sektora państwowego jest wieloraka, przy czym najbardziej podstawowa jest jego rola wynikająca z własnych złożonych potrzeb w zakresie systemów transmisji danych dla swoich operacji wewnętrznych. Jako największy w świecie konsument dóbr i usług, rząd federalny Stanów Zjednoczonych wywiera przemożny wpływ

na kierunek działania producentów. Pewność wielkiego kontraktu państwowego, lub nadzieja na taki kontrakt, jest często dostatecznym uzasadnieniem przeznaczenia środków na prace rozwojowe nad określonym produktem lub określonymi usługami.

Wtórna rola państwa w kształtowaniu rozwijającej się techniki transmisji danych polega na udzielaniu zarówno przemysłowi jak i szkołom wyższym dotacji i zleceń na badania podstawowe i stosowane w dziedzinie transmisji danych. Jest to szczególnie istotnym czynnikiem, gdy chodzi o opracowanie systemów prototypowych, których najlepszym przykładem jest wspomniany poprzednio układ wielokomputerowy ARPA. Wielkie fundusze potrzebne na sfinansowanie takich ambitnych przedsięwzięć mogą zwykle pochodzić tylko ze źródeł państwowych, a przemysł i handel ostatecznie zbierają korzyści z takich badań finansowanych ze źródeł publicznych w ramach licznych istniejących programów badawczych.

Znacznie mniej rzucający się w oczy jest wpływ wojskowej części sektora państwowego, ale wpływu tego nie wolno nie doceniać ze względu na szczególne zainteresowanie czynników wojskowych najnowszą, "progową" techniką.

I wreszcie, państwo jest - poprzez swoją władzę regulacyjną - wyrazicielem polityki publicznej i interesu społecznego. Na mocy swych uprawnień do kontroli i regulacji kluczowych aspektów gospodarki państwo może odpowiednio ogniskować i nakierowywać jej rozwój; że ma to wpływ na rozwój i wdrażanie techniki, świadczy choćby decyzja Carterfone, która spowodowała opracowanie szeregu urządzeń przyłączanych do linii ATT, a nie wyprodukowanych ani przez ATT ani przez Western Electric.

#### Skład branży

Poza przedstawionym na rysunku 3 przeglądem wzajemnych powiązań między różnymi czynnikami w dziedzinie transmisji danych, podano też w tabelicy 1 przedsiębiorstwa składające się na tę branżę.

Sektor "dostawców" obejmuje - obok różnych przewoźników - firmy, które produkują sprzęt i programy operacyjne dla systemów opartych na transmisji danych. Ich przeglądu dokonamy w rozdziale III, ale dla ukierunkowania opracowania pomocne będzie ich krótkie wyszczególnienie już w tym miejscu.

## Sprzęt i oprogramowanie

Stosunek między sprzętem a oprogramowaniem w komputerach i urządzeniach końcowych jest dobrze udokumentowany, choć nie ma dwóch dostawców, którzy zajmowałiby takie samo stanowisko odnośnie optymalnego stosunku sprzętu do oprogramowania. Omówiony tu sprzęt obejmuje komputery główne, stacje zdalnego wprowadzania zadań, minikomputerowe procesory czołowe, koncentratory regionalne, zdalne "głupie" urządzenia końcowe, zdalne "inteligentne" procesory końcowe, modemy, multipleksory i sprzęt towarzyszący. Pozycje te zostaną bliżej omówione w dalszych rozdziałach niniejszego opracowania i należy je przejrzeć dla uzyskania ewentualnej pogłębionej informacji.

## Nośniki i usługi: przegląd

Nośniki transmisji są to elektroniczne "szosy" do przekazywania wiadomości i danych. Jest to dziedzina, w której istnieje największa potencjalna możliwość uzyskania znacznej obniżki kosztów dzięki postępowi technicznemu i decyzjom regulacyjnym. Aby dokonać ekstrapolacji tego, co prawdopodobnie będą oferować w przyszłości dostawcy usług w zakresie transmisji danych, trzeba zarówno wiedzieć, co jest obecnie dostępne na rynku, jak i znać zarysowujące się kierunki rozwoju w tym zakresie. Dlatego podajemy poniżej krótki przegląd tej oferty rynkowej i rekapitulujemy ją w tabelicy 4.

## Przewoźnicy międzynarodowi

Na terenie międzynarodowym głównymi dostawcami usług są towarzystwa: RCA Global Communications, ITT Worldwide Communications i Western Union International/nie mylić z krajowym przedsiębiorstwem Western Union, którego było ono początkowo częścią/ oraz tzw. "mały" przewoźnik międzynarodowy TRT Telecommunications Corporation. Ci przewoźnicy posługują się zarówno kablami podmorskimi jak i międzynarodowymi satelitami komunikacyjnymi /INTELSAT/dla transmisji danych, głosu i obrazów. Kilka niedawnych opracowań Programu Badawczego Diebolda miało za temat wielona-



rodowe układy wielokomputerowe i należy sięgnąć do tych opracowań dla zaczerpnięcia bardziej szczegółowej informacji.

#### Krajowi koncesjonowani przewoźnicy publiczni

Dziedzina krajowych przewoźników transmisji danych jest terenem, na którym zachodzi największy przewrót. ATT i Western Union mają już od dawna wdrożone sieci naziemne, które posłużyły jako pierwsze łącza dla komunikacji komputerowej. Istniejący system transmisji analogowej o częstotliwości telefonicznej po przewodzie dwużyłowym okazał się żałośnie niewystarczającym, gdy zaszła potrzeba szybkiej transmisji opartej na sygnałach cyfrowych generowanych przez komputery.

Potrzebne było zastosowanie sprzętu pośredniczącego w celu modulacji i demodulacji sygnałów cyfrowych na analogowe i odwrotnie, co pociągało za sobą pogorszenie jakości transmisji.

#### Specjalizowani przewoźnicy publiczni

Dla zapewnienia usług szybkiej cyfrowej transmisji danych, FCC udzieliła zezwolenia na powstanie nowego typu specjalizowanych przewoźników publicznych. Szereg firm pośpiesznie weszło na scenę, podejmując współzawodnictwo z istniejącymi przewoźnikami publicznymi. Typowym przykładem tych nowych towarzystw oferujących cyfrową transmisję danych jest Datran, podczas gdy niektórzy inni nowi przewoźnicy, tacy jak MCI, Southern Pacific Communications i Eastern Microwave oferują wielorakie specjalizowane usługi. Ci nowi przewoźnicy posługują się zarówno transmisjami mikrofalową jak i kablową.

Jak już powiedziano, ci nowi przewoźnicy stanęli w obliczu poważnego problemu. Ostatnie odgałęzienie transmisji do końcowego konsumenta, i tak samo od pierwotnego źródła do urządzeń przewoźnika, musi posługiwać się centralą należącą do koncesjonowanego przewoźnika publicznego. Na przykład klient korzystający z urządzeń Detranu musi polegać na ATT i / lub miejscowych towarzystwach telefonicznych dla przekazania sygnału od lub do urządzeń końcowych Datranu.

Ale to prawo specjalizowanych przewoźników do przyłączania się do sieci koncesjonowanych przewoźników publicznych zostało ustanowione przez FCC i utrzymane po zaciętej batalii sądowej. Mimo zdecydowanego i ostrego oporu - poprzez procesy sądowe i faktyczne fizyczne odłączanie abonentów - ATT, jak widać, przegrało tę wojnę o prawo przyłączania się. Uprawnienie specjalizowanych przewoźników do przyłączania się zostało potwierdzone i nawet rozciągnięte na krajowych przewoźników satelitarnych.

Pierwotna decyzja FCC, dopuszczająca specjalizowanych przewoźników na rynek, miała łatwy do przewidzenia skutek, ściągając na arenę wielu potencjalnych konkurentów. Później jednak nastąpił proces przetrzebienia, wyrażający się bankructwami i fuzjami, wskutek czego pozostała na placu tylko garstka firm zapewniających usługi choćby w ograniczonym zakresie/aczkolwiek ciągle/. Główną przyczyną tego zjawiska były niesłychanie wysokie nakłady inwestycyjne potrzebne do utworzenia sieci mikrofalowej - znacznie wyższe niż to przewidywała większość tych, którzy pierwotnie weszli na rynek.

#### Krajowe satelity komunikacyjne

Aby jeszcze bardziej skomplikować problem /przez rozszerzenie możliwości wyboru ze strony użytkownika transmisji danych/, FCC zezwoliła również krajowym służbom łączności satelitarnej /nazwanym DOMSAT - domestic satellites/ na bezpośrednie konkurencje z ATT i Western Union.

Tymi nowymi wchodzącymi w szranki konkurentami były istniejące już firmy łącznościowe i lotniczo-kosmonautyczne. Satelita Westar 1, pierwszy z serii, został umieszczony na orbicie na początku roku 1974 i już w połowie roku miał komercyjnych użytkowników działających poprzez sieć. Wystrzelenie drugiej serii Westar zaplanowano na dalsze miesiące roku 1974.

Chcąc stworzyć alternatywę w stosunku do nowych konkurentów oferujących usługi oparte na satelitach, ATT i GTE same podjęły taką działalność, zwracając się do FCC o zezwolenie na utworzenie połączonego systemu użytkującego trzy satelity i siedem stacji naziemnych. Sieć ta ma zostać wdrożona do roku 1976.

Branża transmisji danych

Dostawcy

Tablica 1

Typ: produktów lub usług	Sprzęt		Oprogramowanie		Przewoźnicy					
	Komputery	Urządzenia końcowe: Typy: do obsługi przez ope- ratora połączone z maszyną jedno-za- stosowa- niowe	Typy: uniwersalne specjalizo- wane dla po- szczególnych gałęzi go- spodarki	Wiądzy-na- rodowi	Koncesjono- wani prze- woźnicy pub- liczni	Specjalizowani przewoź- nicy publiczni	Transmisja cyfrowa	Transmisja wieloraka	Przełączanie pakietów	Usługi z za- kresu prze- tworzenia danych - po- dział czasu
Ważniejsze towarzystwa lub członowe firmy prze- mysłowe	IBM CDC Honeywell Univac Borroughs MCR Xerox DEC Data General	IBM Teletype Singer Hazeltine GTEIS Raytheon	Computer Science Cor- poration ADP Informatics FMI /GTE/ Boole and Babbage COMPRESS Applied Data Res.	RCA Global Communica- tions ITT World Communi- cations Western Union Inter- national TRT Tele- communi- cations Corpora- tion	American Telephone & Telegraph /ATT/ Western Union	Datran	Microwave Communica- tion Inc. /MCI/ Southern Pacific Communica- tions Eastern Microwave CPI Micro- wave Western Telecommu- nications ITT-U.S. Transmis- sion Sys- tems	Packet Com- munications Telenet Com- munications Corporation Graphnet Systems	General Elec- tric Informa- tion Services CDC-Cybernet Tymshare CSC-Infonet National CSS McDonnell- Douglas Automation Company Boeing Data Services	COMSAT ATT GTE Satel- lite Corpora- tion Western Union American Satellite Corporation RCA/Globe- com Telesat Canada

Branża transmisji danych

Konsumenci

Tablica 2

Gospodarka		Mieszkania
Systemy opracowane	Systemy w toku opracowania	/systemy wspomagane komputerem powiązane telefonem lub telewizją kablową/
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Linie lotnicze /systemy prywatne/                             <ul style="list-style-type: none"> <li>American Airlines</li> <li>Pan American</li> <li>United</li> <li>Eastern</li> </ul> </li> <li>- Rezerwacje hoteli                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Holidex</li> <li>Space Bank /Amex/</li> </ul> </li> <li>- Wynajem samochodów                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Hertz</li> <li>Avia</li> </ul> </li> <li>- Sprawdzanie zdolności kredytowej                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Interbank - Master Charge</li> <li>Bank Americard</li> <li>ALEX</li> <li>TRF</li> <li>OTE /NIC/</li> </ul> </li> <li>- Usługi z zakresu notowań giełdowych                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Bunker Bako</li> <li>Ultronics</li> </ul> </li> <li>- Systemy specjalne                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- CARS /gospodarka samochodowyi częściami zamiennymi/</li> <li>- TRAN /G.M./</li> <li>- Realtron /handel nieruchomościami</li> </ul> </li> </ul>	<p>Systemy zbierania danych w punktach sprzedaży</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Handel detaliczny</li> <li>. Wielobranżowe domy towarowe /supermarkety/</li> </ul> <p>Zautomatyzowana bankowość - usługi kasowe</p> <p>Finanse - Elektroniczny System Przelewów /EFTS/</p> <p>Poczta elektroniczna</p>	<p>Usługi na rzecz konsumenta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Przewodnik handlowy</li> <li>. Przewodnik w zakresie usług</li> <li>. Informator w sprawie taryf</li> </ul> <p>Usługi o charakterze informacyjnym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Wiadomości bieżące na żądanie</li> <li>. Usługi rozrywkowe na żądanie</li> <li>. Usługi oświatowe na żądanie</li> </ul> <p>Usługi na rzecz gospodarstwa domowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Poradnik gospodarstwa domowego</li> <li>. Elektroniczna tablica biuletynów</li> </ul> <p>Usługi informatyczne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Służba ewidencji osobowej</li> </ul> <p>Domowe usługi kalkulatorowe</p> <p>Zdalne operacje bankowe</p> <p>Elektroniczna służba bezpieczeństwa</p> <p>Usługi w zakresie programowego kształcenia</p>

	Subwencjonowanie przez instytucje krajowe	Finansowanie ze specjalnych funduszy		Polityka publiczna	
	Główne dziedziny	Ukierunkowane na konkretne zadanie	Postęp techniczny	Nadzór administracyjny	Wytyczanie nowej polityki
Wybrane dziedziny bezpośredniego zaangażowania	Departament Obrony Autovahn Autodin NASA Recon - wyszukiwanie danych on-line Krajowy Instytut Zdrowia Medline Departament Sprawiedliwości LEAA - kartoteka przestępczości Departament Rolnictwa i Administracja Resortów Rządowych FEDNET	NASA Appollo Gemini /ERTS/ Systemy o charakterze socjalnym Ochrona zdrowia Oświata Transport Miejskie ośrodki informacji obywateli	ARPA Octopus Projekt Mac Projekt Intrex ATS-F "Nowe miasta"	<u>Szczebel 1</u> . FCC . Sądy federalne <u>Szczebel 2</u> Rządy stanowe . Sieć telefoniczna i telegraficzna . Telewizja kablowa /CATV/ <u>Szczebel 3</u> Zarządy miejskie . Koncesjonowanie CATV <u>Normalizacja</u> . Instytucje federalne /FCC/ . Niezależne stowarzyszenia /ANSI/ . Zrzeszenia przemysłu/EIA/ . Duże przedsiębiorstwa	<u>Szczebel 1</u> . Urząd Prezydenta USA . Kongres USA <u>Szczebel 2</u> Stanowe władze ustawodawcze <u>Szczebel 3</u> Rady samorządów lokalnych

Typ	Najważniejsze firmy	Sieć	Formy transmisji	Świadczone przez przewoźnika usługi w zakresie sprzętu/oprogramowania	Opis i główne kierunki rozwoju
Międzynarodowi przewoźnicy publiczni	RCA Global Communications ITT World Communications Western Union International TRT Telecommunications Corporations	Własna; satelity i kabel podmorski	Głos ekran dane transmisja graficzna	Nie ma / nie ma	Dalsza rozbudowa serii INTELSAT IV.2 usług przewoźników o zasięgu światowym będą ko-rzystać towarzystwa posługujące się techniką przełączania pakietów /patrz: Sieci świadczące usługi typu "wartości dodanej"/
Krajowi koncesjonowani przewoźnicy publiczni	ATT Western Union	Własna; obejmująca usługi miejscowych central telefonicznych	Częstotl. telef. - - teleg. transmisja danych, szerokie pasmo mikrofalne	xx/ Interface na żądanie / nie ma	Rozbudowa naziemnych urządzeń transmisji cyfrowej. Systemy przełączania elektronicznego. Stopniowy rozwój transmisji mieszanej / transmisja przez sieć naziemną i przez satelity/
Specjaliści publiczni	DATRAM Microwave Communications Southern Pacific Communications Eastern Microwave Western Telecommunications U.S. Transmission Systems /ITT/ CPI Microwave Trans-Canada Telephone System /Dataroute/	Własna, mikrofalowa; x/ miejscowe centra-le muszą być przyłączone do sieci koncesjonowanego przewoźnika publicznego	"Od punktu do punktu" głos dane ekran faksymile	Na żądanie pełna obsługa/ /możliwość przełączania buforowanego /tzw."store-and-forward" - "przecho-waj i przekaz"/	Powoli idzie zdobywanie kapitałów na finansowanie sprzętu transmisji międzymiastowej. Drobne firmy są wchłaniane lub łączone, tak że pozostaje stosunkowo niewielu "olbrzymów". Współzawodnictwo z koncesjonowanymi przewoźnikami publicznymi będzie ostre i ciężkie, co gwarantuje wysoką jakość oferowanych usług. Silna konkurencja cenowa. Oferowane są wielo-rakie usługi. Na początku lat 80-tych przewi-podobna jest ograniczona obsługa przełączeniowa. Dalsze fuzje i łączenie przedsiębiorstw mogą doprowadzić do powstania trzeciej sieci transKontynentalnej
Sieci świadczące usługi "z wartością dodaną"	Packet Communica-tions Telenet Communica-tions Corporation Graphnet Systems	Nie ma	Powiązane komputery, rozproszona sieć przetwarzania danych, dane faksymile	Linia dzierżawiona od Centralnego Zarządu Poczty lub włączenie się do sieci za pomocą tarczy nume-rowej/system operacyjny sterujący siecią	Usługi komercyjne wysoce sprawnej, finansowanej przez rząd cyfrowej techniki przełączenia pakietów ARPANET. Towarzystwa transmisji danych "z dodaną wartością" są głów-nie pośrednikami w transmisji informacji. Mogą stać się główną siecią dla przyszłych rozproszonych systemów informatycznych. Stopień sprawności systemu jest jeszcze wielkością nieznaną. Wskazane jest ostrożność i baczna obserwacja wstępnych operacji w poło-wie lat 70-tych.

Usługi systemów z podziałem czasu /wielodostępnych/	General Electric CDC-Cybernet Tymshare CSC-Infonet National CSS McDonnell Douglas Automation Corporation Boeing Data Services	Nie ma	Cyfrowa /podział czasu przetwarzania	xxx/ Urządzenia końcowe / systemy operacyjne i programy użytkowe	Już przed z górą 10 laty wykazano, że technika ta jest wykonalna i opłacalna. Do dziś utrzymało się na rynku około 10 dużych firm. Usługi, początkowo dotyczące obliczeń naukowych, zostały rozciągnięte na partiowe przetwarzanie danych, wprowadzanie danych i dialogowe zastosowania gospodarcze. Jest to dla przedsiębiorstw najbardziej elastyczny sposób uzyskiwania usług informatycznych na określony czas. Jest to zarazem prekursor "komputera jako instytucji użyteczności publicznej" /"computer utility"/ czyli dostępu do komputera przez "wtyczkę do gniazda w ścianie"
Krajowe satelity komunikacyjne	ATT GTE Satellite Corporation Western Union American Satellite Corporation RCA Comsat Telesat Canada /ANIK/	Satelity orbitalne i stacje naziemne  Dystrybucja miejscowa poprzez lokalną centralę /własną lub dzierżawioną/	Głos ekran dane faksymile	Nie ma / nie ma	Wysokie koszty satelitów spowodowały, że towarzystwa, które pierwsze podjęły działalność w dziedzinie satelitów krajowych, musiały zrewidować swoje plany na przyszłość. Technika jest opracowana, natomiast czynnikiem hamującym jest ekonomika. ATT i GTE zwróciły się do FCC z propozycją połączenia swoich sieci. American Satellite, zamiast posiadania własnego satelity, dzierżawi satelitę od Westar 1 /Western Union/. Rozwój techniki elektronicznej /półprzewodniki tlenkowe i układy integracji wielkoskalowej/, pozwalający produkować tanie, długotrwałe i niezawodne satelity z "małymi" stacjami z antenami dachowymi, może sprawić, że po roku 1980 satelity krajowe odgrywać będą ważną rolę w dziedzinie transmisji danych

Przypisy:

- x/ ustalone decyzją FCC i Sądu Federalnego
- xx/ decyzją Carterfone' pozwala na przyłączanie "obcych urządzeń"
- xxx/ rodzaje usług: przetwarzanie partiowe, zdalne przetwarzanie partiowe, przetwarzanie dialogowe na bieżąco

## Koszty satelitarnej transmisji danych

Nie ulega kwestii, że koszty łączności za pośrednictwem satelitów mocno obniżyły się i że nadal będą spadać. Szczególnie nowa technika mikrominiaturyzacji obwodów znacznie podniesie efektywność ekonomiczną usług transmisyjnych.

Równie ważne z punktu widzenia kosztów są postępy w dziedzinie techniki małych stacji naziemnych. Niedawno umieszczone na orbicie, finansowane przez rząd satelity ATS-F/advanced technology satellites - satelity o zaawansowanej technice/, będą służyć do transmisji " od punktu do punktu " dla świadczenia usług oświatowych i lekarskich odległym gminom w Górach Skalistych. Nie byłoby to ekonomicznie opłacalne, gdyby nie względny spadek kosztów stacji naziemnych. Skutki takiego rozwoju dla przedsiębiorstw są rozległe. Jedną z realnych możliwości jest założenie na budynku przedsiębiorstwa własnej anteny dachowej mającej bezpośredni dostęp do satelity przez jego własną centralę telefoniczną przeznaczoną do transmisji danych.

## IBM a transmisja danych za pośrednictwem satelitów

Firma IBM zwróciła się o zezwolenie na podjęcie działalności w dziedzinie satelitów krajowych przez nabycie firmy CML. Oczywiście, gdy jedno przedsiębiorstwo skupia w swym ręku produkcję komputerów i transmisję danych, szczególnie gdy jest to przedsiębiorstwo mające największy udział w światowym rynku komputerowym, może z tego wynikać zupełnie nowy układ sił. Rozwój w tej dziedzinie wymaga bacznej obserwacji; bardzo istotnym czynnikiem, który należy przy tym brać pod uwagę, jest ewentualny wynik toczącej się obecnie antytrustowej sprawy sądowej przeciw IBMowi. Ewentualność, że sąd ostatecznie nakaze podział IBMu na dwa lub więcej oddzielnych przedsiębiorstw, mogłaby powstrzymać widoczne obecnie dążenie IBMu ku zintegrowaniu produkcji komputerów z usługami w zakresie transmisji danych.



## Usługi systemów wielodostępnych

Po wstrząsach, które spowodowały wycofanie się szeregu firm, wygląda, że branża systemów z podziałem czasu ustabilizowała się, przy czym o klientów współzawodniczy dziś około dziesięć firm oferujących usługi systemów wielodostępnych o zasięgu ogólnokrajowym, a niektóre z nich działają w skali światowej. Firmy te tradycyjnie nie podlegały koncesjonowaniu ze strony FCC, ale ich starania o rozszerzenie zakresu usług, które obejmują obecnie także przetwarzanie danych handlowych i operacje zdalnego wprowadzania zadań, postawiły na porządku dziennym pytanie, czy branża ta nie powinna być koncesjonowana. Jak wskazano poniżej, kwestia ta wyłania się między innymi z powodu wzmożonej ostatnio konkurencji o rynek usług systemów wielodostępnych.

### Sieci świadczące usługi "z wartością dodaną"

Ostatnimi przybyszami na arenie przewoźników transmisji danych są sieci świadczące usługi "z wartością dodaną", w skrócie VANS / value added network services /. Są to przedsiębiorstwa komercyjne oparte na doświadczeniu, jakie nagromadziła ARPA działająca w zakresie wielotrybowego, wielokomputerowego przetwarzania danych naukowych. Ważniejsze spośród firm, które zostały utworzone w tym celu i uzyskały zezwolenie na podjęcie działalności usługowej, to Packet Communications, Telenet Communications oraz Graphnet Systems. Wszystkie mogą być uznane za pośredników w dziedzinie usług transmisji ze zdolnością do ich uzupełniania dodatkowymi usługami. Jedną z najbardziej charakterystycznych cech ich usług jest to, że taryfy oparte są na ilości danych, natomiast nie mają związku z transmisją od punktu do punktu. Jest to coś zupełnie nowego w branży transmisji danych, gdzie opłaty były tradycyjnie uzależnione, przynajmniej częściowo, od odległości.

VANS są potencjalnymi konkurentami przedsiębiorstw świadczących usługi w zakresie systemów z podziałem czasu, toteż nie dziwnego, że te ostatnie przygotowują nowe oferty usługowe /z zastosowaniem taryf FCC /, aby utrzymać swój dotychczasowy udział w rynku.

## CATV /telewizja kablowa/

Akronim CATV /community antenna television - telewizja z odbiorem przez antenę zbiorczą / używany jest obecnie jako ogólny termin na oznaczenie sieci transmisji danych z odbiorem na ekranie telewizyjnym. Sieci te mają mało wspólnego z pierwotną koncepcją systemów anten zbiorczych, które służyły do poprawy odbioru telewizyjnego. CATV lat siedemdziesiątych daleko odbiegły od tych systemów antenowych.

Istniejące sieci CATV mają charakter wybitnie miejscowy ; obejmują całe małe miasta lub stosunkowo małe obszary w wielkich miastach. Przez wiele lat, podczas gdy mnożyły się te systemy, nie widziano potrzeby bezpośredniego nadzoru ze strony FCC. Wreszcie FCC postanowiła objąć kontrolę, ale wyglądało, że nie potrafi ustalić zdecydowanej polityki dla zachęcenia rozwoju tych systemów i kierowania nim. Na początku roku 1974 Urząd Prezydenta ds. Polityki Telekomunikacyjnej opublikował "Sprawozdanie Whiteheada" w sprawie CATV, nazwane tak od nazwiska dyrektora urzędu Claya Whiteheada. Oczekuje się, że zalecenia wysunięte w tym sprawozdaniu będą stanowiły podstawę ostatecznej polityki rządowej dla kierowania rozwojem CATV.

Duża atrakcyjność CATV wypływa z jego zdolności do zapewnienia dwukierowej, dialogowej, audiowizualnej transmisji danych do mieszkań lub biur, przy czym aparat telewizyjny użytkownika staje się urządzeniem końcowym. Powiązanie ze stacją naziemną mającą dostęp do satelity komunikacyjnego pozwoliłoby zaoferować mieszkańcom szeroki wachlarz różnych usług opartych na transmisji danych. Dla sprawdzenia realności tej hipotezy forma Teleprompter Corporation posiada ruchomą naziemną jednostkę wędrującą po kraju i wiążącą miejscowe sieci CATV z satelitami, udowadniając tym samym wykonalność sieci CATV powiązanej z satelitą.

### Sieci i usługi transmisji danych - podsumowanie

Dwa główne zjawiska w zakresie sieci mogą wywrzeć duży wpływ na nasze społeczeństwo, przybliżając naszą kulturę do zapowiadanej przez futurologów elektronicznej "ery naciskania guzika" .

Pierwsze zjawisko to postęp w dziedzinie techniki transmisji danych, przejawiający się zarówno w obecnym stanie sztuki, jak i w nowościach przewidywanych na najbliższą przyszłość. Drugie zjawisko dotyczy wykorzystywania urządzeń i usług, które już pojawiły się na rynku w mnóstwie różnych wariantów lub które będą się pojawiały w przyszłości.

Jak już powiedziano, w rozdziale III zajmiemy się aktualnymi aspektami technicznymi transmisji danych, natomiast w niniejszym rozdziale omawiamy zakres oferowanych usług. Tablica 4 pozwala zrekapitulować jednym rzutem oka te oferowane usługi.

## B. ZAGADNIENIA REGLAMENTACJI I POLITYKI PAŃSTWA - SKUTKI NA PRZYSZŁOŚĆ

Nie wolno nie doceniać wpływu rządu federalnego na kształtowanie przyszłego rozwoju transmisji danych. Szczególnie FCC podjęła szereg dalekosiężnych decyzji, które zmieniły nie tylko skład branży telekomunikacyjnej i układy współzawodnictwa w jej ramach, ale również i kierunki rozwoju techniki transmisji danych. Można na przykład śmiało założyć, że przemysł nie poszedłby tak zdecydowanie w kierunku całkowicie cyfrowej sieci, gdyby FCC nie udzieliła firmom konkurującym z koncesjonowanymi przewoźnikami publicznymi, a w szczególności Datranowi i MCI, zezwoleń na podjęcie działalności.

Decyzje FCC pozbawiły koncesjonowanych przewoźników publicznych ich monopolistycznej pozycji na wielu odcinkach, ale odpowiedzieli oni na to ofertą nowych usług: Western Union oferuje system Intercon, który oznacza liberalizację polityki przyłączenia, aby w ten sposób zachęcić klientów do szerszego korzystania z urządzeń Western Union. ATT wystąpiło o zatwierdzenie taryfy zapoczątkowującej cyfrowy system transmisji danych/digital data system - DDS/, który ma zapewnić duplexowe synchroniczne kanały o czterech podstawowych szybkościach: 2400, 4800, 9600 i 56000 bitów na sekundę. Możliwe jest natychmiastowe wdrożenie tego systemu przy zastosowaniu istniejącej niskiej czę-

stotliwości, czyli tzw. techniki transmisji o częstotliwości podgłosowej /data undervoice - DUV/. Wdrożenie tego systemu dałoby firmie tak uprzywilejowaną pozycję konkurencyjną, że specjaliźwani przewoźnicy zaskarżyli ten projekt do sądu, jako przejaw nielojalnej konkurencji / chodzi o wzajemne subsydiowanie poszczególnych elementów w ramach systemu wielousługowego /. Usługi systemu DDS będą początkowo, w roku 1974, dostępne w pięciu dużych miastach, następnie w roku 1975 zostaną rozciągnięte na 24 miasta, a do końca roku 1976 - na 96 miast.

Szczegółowy przegląd dotychczasowej polityki FCC wykraczałby poza ramy niniejszego opracowania; ważniejsze są wnioski, jakie można wyciągnąć z wyłaniającego się obrazu decyzji FCC i w ogóle polityki państwowej w tej dziedzinie. Polityka ta opiera się, jak się wydaje, na kilku podstawowych zasadach:

- . Popierana ma być zdrowa konkurencja między przedsiębiorstwami, ponieważ daje ona ostatecznemu użytkownikowi szereg znacznych korzyści, z których najważniejsze to korzystna ekonomika i przyspieszony rozwój techniczny.
- . To zasadnicze stanowisko nie oznacza, że zezwoli się na żywiołowy rozwój branży, w szczególności rząd będzie ustanawiał normy wszędzie tam, gdzie to będzie potrzebne.
- . Długofalowe wymagania interesu publicznego nakazują, by niektórym firmom lub grupom firm umożliwić utrzymanie pewnych części rynku bez konkurencji lub tylko przy nieznacznej konkurencji. Odnosi się to szczególnie do koncesjonowanych przewoźników publicznych, których zdrowy stan ekonomiczny jest żywotnie ważny dla gospodarki narodowej.

Podsumowując, można przewidywać, że rząd federalny Stanów Zjednoczonych nadal będzie nadzorować rozwój branży transmisji danych i to jeszcze ściślej niż w ubiegłym dziesięcioleciu. Będzie przy tym miał mocno na względzie interes publiczny - przez co rozumieć należy potrzeby i wymagania całej społeczności gospodarczej, ale nie będzie przy tym ignorować konieczności utrzymania siły i zdolności do życia samej branży.

### III. PRZEGLĄD TECHNIKI: ELEMENTY SKŁADOWE, URZĄDZENIA I NOŚNIKI TRANSMISJI

#### Wprowadzenie

Głównym tematem niniejszego rozdziału jest wdrażanie zaawansowanej techniki w dziedzinie transmisji danych, co obejmuje stan sztuki w zakresie elementów składowych i urządzeń, jak również w zakresie nośników transmisji.

Zanim zajmiemy się techniką telekomunikacyjną, warto może powiedzieć kilka słów o sposobie, w jaki nowo opracowana technika jest ostatecznie przyjmowana przez końcowego użytkownika, gdyż nawet wynalazki, które zapewniają wyraźne korzyści techniczne lub ekonomiczne nie zawsze są szybko wdrażane. Cztery są główne przyczyny tego powszechnego oporu przeciw innowacjom:

- Istnieje ze strony gospodarki zrozumiała niechęć do przyjmowania tzw. "wiodącej" techniki, a odnosi się to tym bardziej do dziedziny transmisji danych, gdzie innowacja często wymaga radykalnych zmian w wypróbowanych, czynnych technikach. Obawy te mogą być uzasadnione w - nierzadkich zresztą - sytuacjach, gdy potencjalny użytkownik może na wprowadzeniu nowej techniki tyle samo lub nawet więcej stracić co zyskać.
- Druga i równie ważna przyczyna ma charakter czysto ekonomiczny. Ze względu na wysoki wstępny koszt nowoczesnych systemów transmisji danych, potencjalny użytkownik często staje w obliczu problemu zastąpienia systemów kosztujących tysiące dolarów nową techniką, która będzie kosztowała setki tysięcy. Nawet, gdy długoterminowe korzyści ekonomiczne jasno przemawiają na rzecz nowej techniki, wielkość inwestycji często odstrasza użytkownika.

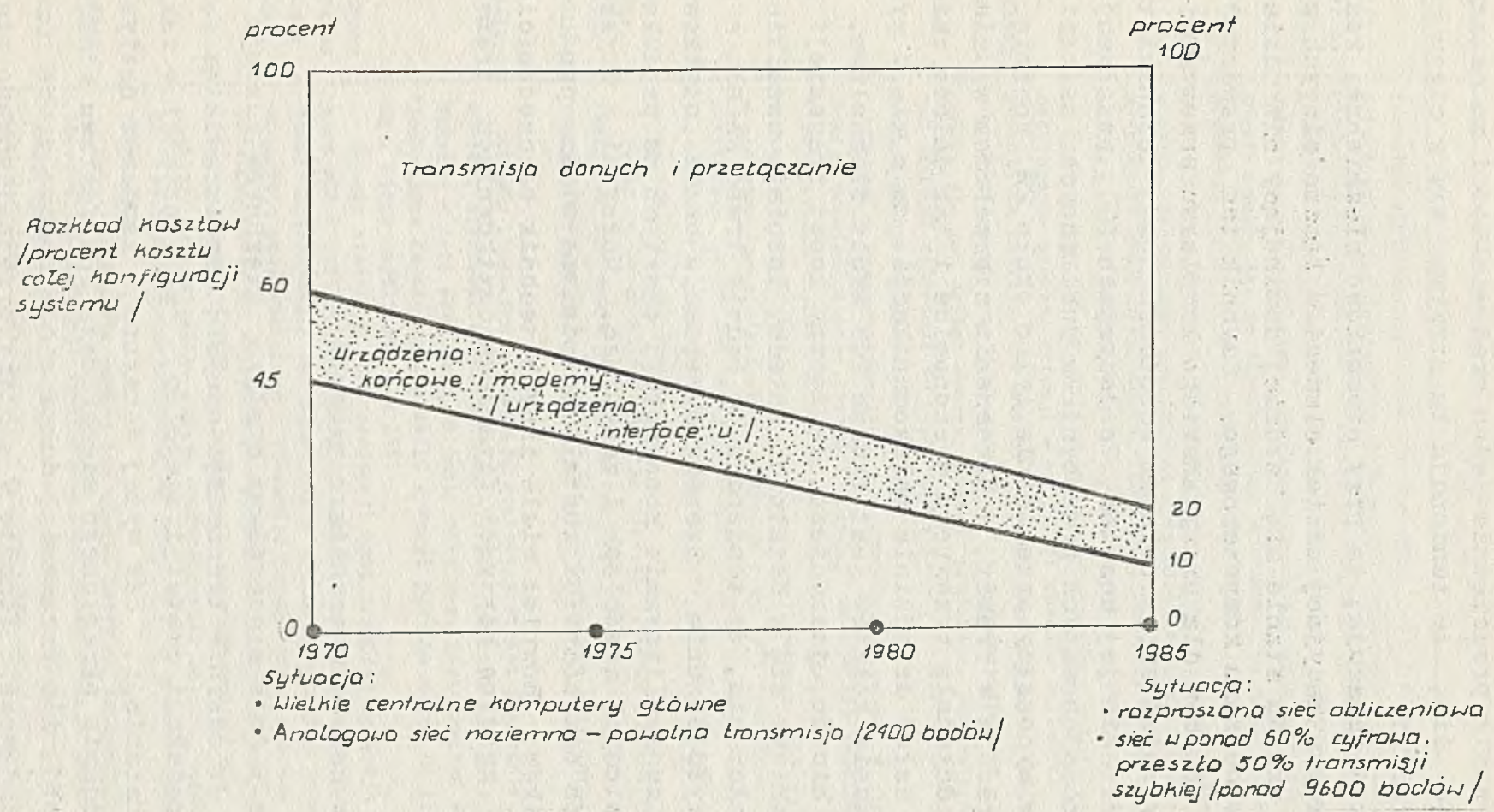
- . Wiele spośród potencjalnych korzyści zaawansowanej techniki telekomunikacyjnej trudne jest do ujęcia ilościowego. Koszt pieniężny inwestycji jest łatwo widoczny, natomiast znacznie trudniej jest ocenić wartość utraconej okazji.
- . Sama branża niechęć użytkowników do przyjmowania nowej techniki telekomunikacyjnej przez to, że stale obniża koszt transmisji danych. Dobrze znane jest zjawisko odkładania decyzji o zakupie z uzasadnieniem, że jutro może się pojawić system bardziej efektywny ekonomicznie ; i rzeczywiście szansa taka istnieje.

W ostatecznym rachunku wszystkie te czynniki mają oczywiście charakter ekonomiczny i uwydatniają fakt, że praktyczne zastosowanie nie nadąża za rozwojem techniki. W dziedzinie transmisji danych sprawa komplikuje się dodatkowo na skutek wyżej omówionych względów polityki państwa.

Mimo tych trudności w akceptowaniu nowej techniki telekomunikacyjnej, postęp techniczny trwa na kilku płaszczyznach. Można poczynić szereg przewidywań odnośnie przyszłego kierunku rozwoju techniki i podsumujemy je w niniejszym rozdziale. Oceniając te przewidywania trzeba jednak pamiętać, że możliwości techniczne często wyprzedzają ich gospodarcze zastosowanie o całe miesiące lub nawet lata. A zatem postępy opisane na tych stronach reprezentują raczej to co możliwe, niż to co znajdzie się w powszechnym użytku. W wielu przypadkach oczywiście gospodarka będzie natchmiast przyjmowała metody, które są ekonomicznie korzystne, technicznie wykonalne i nie budzą zastrzeżeń o charakterze społecznym, ale jak uczy historia, zwłoka zawsze dotąd była dość długa.

#### Tendencje w zakresie kosztów

Jak już wskazano, względny, a w niektórych przypadkach także i bezwzględny koszt transmisji danych stale spadał w ostatnich latach. Radykalnej zmiany doznał też rozkład tych kosztów, co przedstawiono graficznie na rysunku 4. Od czasu decyzji Carterfone w roku 1968 nastąpił przyspieszony rozwój komputerów oraz urządzeń końcowych przeznaczonych do celów transmisji danych i



RYS. 4 Tendencje w zakresie kosztów  
Rozkład kosztów między poszczególne części składowe systemu transmisji danych

to w warunkach niezwykle ostrej konkurencji. Spadek kosztu tych urządzeń wynosił przeciętnie jeden rząd wielkości co cztery lata i przewiduje się, że tendencja ta utrzyma się w ciągu całego dziesięciolecia.

Rysunek 4 wskazuje, że przy stosunkowo niezmiennych konfiguracji telekomunikacyjnej udział elementów łącznościowych w koszcie całego układu stanie się bardziej dominujący niż udział peryferyjnego obszaru komputerowego. Czynnikiem ten prawdopodobnie stanie się bodźcem dla amerykańskiego kompleksu przemysłowo-handlowego, by zająć się problemem wdrożenia nowej techniki transmisji i obniżenia jej kosztów. Po decyzjach FCC, przełamujących monopol koncesjonowanych przewoźników publicznych, nastąpił spadek kosztów wynoszący przeciętnie tylko około 2% rocznie. Ale nowa konkurencja w branży, w połączeniu z przełomem w dziedzinie techniki, dokonała przewrotu w ekonomice i tak dalece zmieniła sytuację w całej dziedzinie telekomunikacji, że w wielu przypadkach porównanie kosztów jest trudne lub wręcz niemożliwe.

Ogólnie biorąc, jasne jest, że łączny koszt transmisji danych znacznie obniżył się w ostatnich latach. Istnieją wszelkie podstawy do założenia, że tendencja ta będzie trwać nadal, a nawet ulegnie przyspieszeniu. Szeroka akceptacja przez użytkowników umożliwiła znormalizowanie konstrukcji opartych na produkowanych taśmowo gotowych częściach i zespołach. Korzyści z uzyskanych w ten sposób oszczędności zostały podzielone między producentów i użytkowników. Również wiele innych technik oszczędnościowych przyniosło znaczne korzyści finansowe użytkownikom transmisji danych.

Tendencje w zakresie techniki: przegląd

Tablica 5 daje szczegółową analizę kierunków rozwoju technicznego w dziedzinie transmisji danych, przedstawiając zarówno technikę produkcji części i zespołów, jak i nowości w zakresie techniki transmisji. Jak wyżej wskazano, zamiarem naszym jest nie tyle podanie określonego scenariusza lub zestawu scenariuszy na przyszłość, ile wskazanie, dokąd władzą obecne prace rozwojowe i naukowo-badawcze. Ponadto w tablicy przeanalizowano niektóre ze skutków tych nowości technicznych w sensie ich wpływu na systemy liczące i systemy transmisji danych.



Typ	Krótki opis i uwagi	Stan
<p>△ MOS/LSI /półprzewodniki tlenkowe i układy integracji wielko- skalowej/</p>	<p>Technika stałostanowych obwodów scalonych jest już handlowo dostępna. Wraz z wprowadzeniem układów integracji wielkoskalowej /tzn. seryjną produkcją wielu obwodów scalonych we wzajemnie powiązanych układach na jednej pastylce krzemowej/ zachodzi szybki ruch ku ustabilizowanej produkcji na skalę handlową. Tendencje normalizacyjne są już dostatecznie zaawansowane, tak że dostawcy mogą produkować na skład, stosując metody produkcji masowej o kontrolowanej jakości na liniach montażowych. Wynikająca z tego ekonomika wielkiej skali produkcji spowodowała obniżkę kosztów. Projektanci systemów są w dogodnej sytuacji, ponieważ mają do dyspozycji grupę urządzeń uniwersalnych, nadających się do produkcji masowej, wokół których mogą projektować swoje systemy.</p>	<p>Produkcja na skalę handlową</p>
<p>• SOS /silicone-on- -sapphire - układy krzemowo-szafi- rowe/</p>	<p>Stosuje się już na skalę handlową wydawniejsze metody montażu dla dopełnienia procesu dyfuzji w produkcji obwodów scalonych. Technika ta pozwala na zmniejszenie liczby operacji produkcyjnych, zapewniając równocześnie większą dokładność i w ten sposób podnosząc wydajność. Osiąga się też ogólną obniżkę kosztów produkcji. Obecne prace rozwojowe nad MOS/LSI zmierzają ku uzyskaniu większej różnorodności układów i krótszych czasów dostępu.</p>	<p>Produkcja doświad- czalna</p>
<p>• Kanał ujemny, kanał dodatni /N-channel, P-channel/</p>	<p>Technika krzemowo-szafirowa dla obwodów MOS weszła w stadium produkcji doświadczalnej: Korzyści polegają na obniżce kosztów produkcji i zwiększeniu szybkości obwodów. Technika ta znalazła już zastosowanie w pastylce arytmograficznej i w sterującej pamięci stałej, stosowanych w minikomputerze mikroprocesorowym. W roku 1975 producenci urządzeń zamierzają wprowadzić na rynek pamięci SOS z dostępem bezpośrednim o pojemności 4 K i podjąć produkcję masową. Zaletą SOS jest wysoki stosunek szybkości do mocy.</p>	
<p>• Obwody bipolarnie</p>	<p>Technika ta umożliwia jeszcze większą szybkość, a możliwość wytwarzania na tym samym podłożu zarówno urządzeń wzbogacających jak i zubożających pozwala na działanie z pojedynczym zasilaniem.</p>	
<p>• Ładowane urzą- dzenia sprzężone /charged couple devices - CCD/</p>	<p>Obwody bipolarnie zapewniają większe gęstości pakowania, niżyczej wysokie szybkości oraz zmniejszenie rozpraszania energii. I one również wchodzi w fazę produkcji na skalę handlową. Zastosowanie wprowadzania jonów jako dopełnienie procesu dyfuzji powinno wejść na linię montażową w ciągu najbliższych 2 lat.</p>	<p>Produkcja na ogra- niczoną skalę handlową Systemy doświad- czalne</p>
<p>△ Mikroprocesory</p>	<p>Metody stosowane przy produkcji tych urządzeń opierają się na technice MOS i możliwe jest przy nich zastosowanie integracji wielkoskalowej. Przenoszenie ładunków opiera się na wybiórczym sterowaniu przewodnością powierzchniową i obszarami gromadzenia ładunków w półprzewodniku, przez co uzyskuje się opóźnienie liniowe. Potencjalną dziedziną zastosowania CCD są pamięci, a zainteresowanie nimi wynika z niskiego jednostkowego kosztu przechowywania danych, ponieważ potrzebna jest mniejsza powierzchnia na jeden bit, a proces produkcyjny jest prostszy.</p> <p>Przez połączenie jednej lub więcej pastylek integracji wielkoskalowej w konfiguracje spełniające podstawowe funkcje jednostki przetwarzającej dane, otrzymujemy mikroprocesor obejmujący wszystkie podstawowe jednostki funkcjonalne - arytmetyczny układ logiczny, układ logiczny sterowania wejściem/wyjściem i rejestry uniwersalne. Gdy mikroprocesorowi towarzyszą lub współpracują z nim pamięci i zespół urządzeń we/wy, otrzymujemy urządzenie wyższego rzędu, a mianowicie minikomputer. Szybki rozwój mikroprocesorów znalazł zastosowanie handlowe głównie w miniaturowych kalkulatorach elektronicznych.</p>	<p>Produkcja na skalę handlową</p>

Typ	Krótki opis i uwagi	Stan
<p>△ Pamięci adresowane strumieniem elektronów /electron beam addressed memories - EBAM/</p>	<p>Następną ważną dziedziną zastosowania mikroprocesorów będą urządzenia końcowe. Można stworzyć jednostki inteligentne przez dodanie mikroprocesorów do dzisiejszych zwykłych urządzeń końcowych, nadając im w ten sposób zdolność do redagowania danych off-line, kompilowania i przetwarzania danych w miejscach odległych od centralnej jednostki komputera. Mikroprocesory mogą też wykonywać funkcje sterowania kanałami, oszczędzając duży centralny procesor od dodatkowego nakładu czasu związanego z procedurami sterowania kanałami. Nowość ta, szczególnie gdy jej strona ekonomiczna okaże się korzystna, będzie jednym z głównych czynników przyczyniających się do powstania wieloprocesorowego typu rozproszonych systemów liczących.</p> <p>Lampa pamięciowy EBAM z matrycą krzemionkową jest urządzeniem służącym do przechowywania obrazów o wysokiej rozdzielczości. Miejscem przechowywania jest płytka krzemowa z naniesioną po jednej stronie matrycą wysepek krzemionkowych. Na płytce tej strumień elektronów może zapisywać, czytać i wymazywać dane. Metoda ta uchodzi za jeden z najbliższych głównych kierunków postępu w zakresie techniki wielkich pamięci. Przewiduje się, że wczesne modele będą miały wydajność rzędu 100 megabitów dostępu w ciągu kilku mikrosekund.</p>	<p>Systemy doświadczalne</p>
<p>△ Pęcherzyki magnetyczne</p>	<p>Pęcherzyki nadają się do zastosowania w pamięciach, układach przełączających i układach logicznych. Ta wielostronność pęcherzyków pozwala im - podobnie jak półprzewodnikom - wykorzystać w pełni zalety obwodów scalonych. Główną zaletą urządzeń pęcherzykowych wydaje się ich wysoka gęstość bitów /do <math>10^6</math> bitów na cal kwadratowy/, ich przewidywany niski koszt /wyrażający się w tysięcznych centach na bit/, możliwość łączenia pamięci i układów logicznych na jednym kryształce oraz wyższa wydajność ich produkcji wynikająca z uproszczenia procesu technologicznego. Zużywają też mało energii i są niewygasające.</p> <p>Możliwość wzajemnego, kontrolowanego współdziałania pęcherzyków oraz zdolność do łączenia układów logicznych i pamięci /pamięć rozproszona/ otwierają nowe perspektywy ewentualnych sposobów organizowania systemów manipulowania informacjami.</p> <p>Przeprowadzono już laboratoryjne prace rozwojowe nad zastosowaniem pęcherzyków w pastylkach pamięci oraz do wielostronnych funkcji przełączeniowych i logicznych. Uzyskano pastylki o gęstościach pakowania od <math>10^6</math> do <math>10^8</math> bitów/cal kw. w urządzeniach doświadczalnych. Pastylki pamięci są eksploatowane z pętlami obiegowymi "przenoszenie-czytanie-przenoszenie" o częstotliwościach 100 KHz.</p> <p>Widać z tego, że pęcherzyki zaczną wywierać wpływ na systemy dyskowych zbiorów danych z chwilą, gdy osiągnięty zostanie ekonomicznie efektywny współczynnik gęstości. Ale gdy to nastąpi, fakt, że pęcherzyki są modułowe, szybkie /czas dostępu w milisekundach/ i dzięki równoległemu łączeniu pastylek zapewniają dużą szerokość pasma transmisji danych, może przynieść nową konfigurację, obejmującą na jednej pastylce krzemowej pamięć, gospodarowanie danymi i przetwarzanie na płytce granatu o pojemności 1 mln bitów informacji dwójkowej.</p>	<p>Systemy doświadczalne</p>
<p>△ Holografia fotooptyczna</p>	<p>Rozwój systemów pamięci holograficznych o potencjalnie wysokiej pojemności i szybkim dostępie wszedł w fazę bieżącej eksploatacji trzech utworzonych systemów prototypowych. Trwają intensywne badania materiałów w celu opracowania trwałej, ujednocnionej struktury pamięci ze zdolnością do zapisu, odczytu i wymazywania danych.</p>	<p>Systemy doświadczalne</p>

Typ	Krótki opis i uwagi	Stan
<p>Diody emitujące światło /light emitting diodes-LED/</p> <p>Ekran oparty na kryształach ciekłych /liquid crystal displays-LCD/</p>	<p>W ciągu ostatnich czterech lat nastąpił szybki rozwój techniki LED. Dioda emitująca światło jest to półprzewodnik, który pod wpływem prądu elektrycznego jasno świeci. Ich mały wymiar i minimalne zużycie prądu czynią je idealnymi dla kalkulatorów ręcznych i podobnych przyrządów.</p> <p>LCD działa w sposób wprost odwrotny do LED. Kryształ ciekły pod wpływem prądu elektrycznego ciemnieje, odbijając światło zamiast je emitować. Na rynku istnieją dwa typy LCD: dynamiczno-rozpraszające i polowe, przy czym oba typy mogą działać albo przez odbicie albo przez przepuszczanie światła. Zużywają bardzo mało energii, pozwalają na zastosowanie bezpośrednich obwodów napędowych MOS i są stosunkowo tanie.</p>	<p>Produkcja na skalę handlową</p> <p>Produkcja na skalę handlową</p>

Typ	Krótki opis i uwagi
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemy naziemne</li> </ul>	<p>Wszystkie tablice kierunków rozwojowych opracowane przez kilku niezależnych badaczy przewidują wzrost usług w zakresie transmisji głosu i danych, co pociągnie za sobą potrzebę podwojenia do roku 1985 obecnej mocy transmisji. Dużą część dodatkowej mocy transmisji można będzie uzyskać z istniejących urządzeń naziemnych dzięki cyfrowym technikom multipleksowania.</p> <p>Obecna technika transmisji naziemnej jest głównie analogowa i użytkowana jest do transmisji zarówno głosu jak i danych.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>△ Techniki transmisji</li> <li>• Nowe moce transmisji</li> </ul>	<p>ATT zwróciło się z prośbą o zezwolenie na zainstalowanie 37 mln mil torów telefonicznych w celu zaspokojenia przyszłych potrzeb konsumentów.</p> <p>W roku 1975 całkowita przepustowość systemu wyniesie:                  299.000 obwodów - usługi w zakresie transmisji wiadomości                  174.000 obwodów - usługi linii prywatnych                  14.300 obwodów - krajowe odcinki usług zamorskich.</p> <p>Wpływ nowych tanich półprzewodników już dziś zapewnia znaczne korzyści użytkownikowi sieci transmisji. Urządzenia te są wbudowywane do już istniejących systemów, a niższe nakłady inwestycyjne przy użyciu istniejącego sprzętu obniżą w ostatecznym rachunku koszt ponoszony przez użytkownika. Naziemni koncesjonowani przewoźnicy publiczni, dążąc do zapobieżenia utracie rynków na rzecz niedawno dopuszczonych, konkurujących z nimi specjalizowanych przewoźników, energicznie podchwycili możliwości wynikające z tej nowej techniki.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• T-1 Carrier</li> <li>/impulsowa modulacja kodowa/</li> </ul>	<p>Zainstalowana naziemna sieć systemu T-Carrier firmy Bell obejmuje 1 000 000 mil torów. System T-1 ma wydajność 1,544 megabitów na sekundę. Wdrożony już został system T-2 transmitujący 6,3 megabitów na sekundę po przewodzie dwużyłowym. W ograniczonym zakresie czynna jest już technika transmisji o przepływności 600 megabitów na sekundę przez kabel współosiowy.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• DDS /Digital Data Service - Służba Cyfrowej Transmisji Danych/</li> </ul>	<p>ATT wystąpiła o zezwolenie na wdrożenie służby całkowicie cyfrowej transmisji danych /DDS/ w istniejącym dolnym widmie częstotliwości telefonicznej /data under voice - DUV/ dotychczasowej sieci. Opracowano podzielony na etapy plan stopniowego rozszerzania liczby miast objętych tymi usługami. Ma to być odpowiedź ATT na konkurencję ze strony specjalizowanych przewoźników publicznych.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmisja szerokopasmowa /wide band transmission/</li> <li>• Większe szybkości w istniejącej sieci wyborczej /wąskopasmowa transmisja cyfrowa/</li> </ul>	<p>Trwa postęp w dziedzinie wdrażania urządzeń do transmisji szerokopasmowej. ATT skompletowało transkontynentalne łącze od Atlantyku do Pacyfiku /między Bostonem w stanie Massachusetts a Oakland w Kalifornii/, nazwane "L-4 Super-cable". Przepustowość kabla wynosi 36 000 równoczesnych rozmów głosowych.</p> <p>Czynnikiem hamującym rozwój transmisji danych przez naziemne sieci o częstotliwości telefonicznej było dotąd zniekształcenie opóźnieniowe. Najwyższe szybkości osiągalne przy zadawalającym poziomie niezawodności wynosiły 2 400 bitów na sekundę.</p> <p>Najnowszy postęp techniczny pozwolił wyprodukować modemy o szybkości 4 800 bitów na sekundę, posługujące się automatycznymi obwodami wyrównawczymi. Opracowano metody łączenia kilku powolnych strumieni bitów w jedną linię szybką, dzięki czemu jednostki multipleksujące mogą transmitować z szybkością 9 600 bitów/sekundę na jednym poziomie i z szybkością 19 200 bitów/sekundę na drugim poziomie.</p>

Typ	Krótki opis i uwagi
<p>• Multipleksowanie z podziałem czasu /time division multiplexing - TDM/</p> <p>• Wysoko przelotne falowody milimetrowe</p>	<p>Nastąpi ewolucja od dzisiejszej techniki transmisji danych do klientów przez miejscową centralę telefoniczną. Pod koniec lat 70-tych wdrożone zostanie międzymiastowe przełączanie dla długodystansowej transmisji cyfrowej /trw. jednostki 4ESS towarzystwa ATT/. Zwiększy to przelotność i pozwoli lepiej zaspokajać potrzeby rozpowszechnionego użytkownika transmisji cyfrowej w latach 80-tych. Zapoczątkowano już instalowanie elektronicznego przełączania w centralach lokalnych i z czasem system przejdzie na całkowicie elektroniczne przełączanie.</p> <p>Dążąc do zwiększenia przelotności handlowej transmisji drogą radiową, skupiono uwagę na przesunięciu użytecznej szerokości pasma bliżej ku częstotliwościom światła. Rozwój obwodów stanowił bodziec do opracowania źródeł fal o długościach milimetrowych i częstotliwościach ponad 100 gigaherców. W toku są w tej chwili w północnej części stanu New Jersey terenowe próby wysoko przelotnego milimetrowego falowodu /ATT/, mającego obecnie przelotność 230.000 równoczesnych rozmów telefonicznych, a planowaną docelową przelotność ma wynieść 500.000 rozmów.</p> <p>Dwie podtechniki, które należy tu wymienić, są falowody zamknięte w rurze stalowej, znane pod nazwami: 1/ falowód dielektryczny i 2/ falowód spiralny.</p>
<p>△ Technika nowo wyłaniająca się</p> <p>• Transmisja optyczna - laserowa wiązka promieni</p>	<p>Optyczną transmisję danych z detekcją modulacyjną i transmisją przez atmosferę zademonstrowano w 1965 r. Jedną z trudności napotkanych przy rozwijaniu tej techniki jest rozpraszanie zwarte światła laserowego przez atmosferę. Sterowanie światłem w przewodach i stopowanie kosztownych soczewek i pryzmatów sprawia, że koszty tej techniki czynią ją nieosiągalną dla systemów komercyjnych. Czynne są w tej chwili pokazowe systemy z krótkimi łączami wewnątrzmiastowymi.</p>
<p>• Techniki włókna optycznego</p>	<p>Jedną z najbardziej obiecujących przyszłych technik transmisji szerokopasmowej jest włókno optyczne. Zalety włókna to bardzo mała potrzebna przestrzeń przewodu i możliwość bardzo ostrych zakrętów /o promieniu kilku centymetrów/. Materiał w postaci włókien krzemowych jest obficie dostępny i tani w porównaniu z deficytowym i drogim kablem miedzianym.</p> <p>W toku są dodatkowe doświadczenia laboratoryjne w celu opracowania włókna o małej stratności /o zmniejszonym tłumieniu/ i przyłączenia go do mniej kosztownych źródeł światła, takich jak np. diody emitujące światło /LED/. Spośród najnowszych udoskonaleń należy odnotować włókno samoogniskujące i włókno z rdzeniem szklanym. Jeśli uda się rozwinąć na skalę handlową metody multipleksowania optycznego, potencjalna osiągalna szerokość pasma przekroczy istniejącą już wysoką przelotność falowodów kołowych.</p>
<p>• Cienkowarstwowe optyczne obwody scalone</p>	<p>Zanim można będzie wdrożyć system optycznej transmisji danych na większą skalę, potrzebne będą urządzenia do przetwarzania i wykrywania sygnałów optycznych. Optyka cienkowarstwowa polega na tym, że na podłożu nakłada się cienką warstwę wykazującą własności optyczne pozwalające na prowadzenie fal świetlnych, sprzęganie oraz mieszanie częstotliwości. Technika tę zademonstrowano w laboratorium w 1970 r. Sukces tego urządzenia może stworzyć podstawę dla głównych elementów składowych przyszłego w pełni zmultipleksowanego systemu impulsowej modulacji kodowej.</p>

Typ	Krótki opis i uwagi
<p>△ Techniki przełączania</p> <p>• Przełączanie elektroniczne</p>	<p>Docelowym optymalnym systemem transmisji danych jest system w pełni przełączany, który pozwala użytkownikom włączać się i wyłączać w miarę potrzeby. Automatyczne włączanie się za pomocą tarczy wyborczej z dowolnego urządzenia końcowego do przełączanej sieci cyfrowej jest jednym z docelowych warunków przewidywanego w pełni "zautomatyzowanego społeczeństwa".</p> <p>System całkowicie cyfrowej impulsowej modulacji kodowej stosującej multipleksowanie z podziałem czasu dla pełniejszego wykorzystania obecnej sieci naziemnej jest już w toku realizacji. Stacje międzymiastowe otrzymały jednostki elektronicznego przełączania 4ESS. Tania technika MOS/LSI umożliwiła wyposażenie central telefonicznych w sterowanie minikomputerowe i przewiduje się, że proces ten będzie postępował w szybkim tempie.</p> <p>Powiązanie komputera z siecią już nastąpiło, ale pełnych możliwości, jakie otwiera to powiązanie, jeszcze nie wykorzystano. Zastosowanie linii naziemnych i pojawiające się na horyzoncie ich powiązanie z krążącymi satelitami komunikacyjnymi sprzyja nowemu podejściu do projektowania i konfiguracji sprzętu.</p> <p>Producenci komputerów zaczęli już wyposażać swoje wyroby w zdolność do transmisji danych. Przykładem jest nowość zapowiedziana przez jednego z wielkich producentów: zaawansowana funkcja transmisji danych /advanced function for communications/. Całkowicie cyfrowa obsługa, zapoczątkowana przez specjalizowanych przewoźników i przez towarzystwa stosujące przełączenie pakietów, wyeliminuje w znacznym stopniu potrzebę istnienia dzisiejszego sprzętu interfejsowego. Obecna duża podaż tanich inteligentnych urządzeń końcowych pozwala na rozmieszczenie rozproszonej inteligencji w różnych odległych miejscach. Dzięki temu w punktach tych mogą być wykonywane wielofunkcyjne programy, co spowoduje, że powiązanie z siecią będzie niemal całkowicie przejrzyste dla użytkownika.</p>
<p>• Systemy satelitarne</p>	<p>Dzięki staraniom międzynarodowego konsorcjum INTELSAT i półpaństwowej firmy COMSAT w Stanach Zjednoczonych, technika satelitarna szybko przeszła w stan użytkowania komercyjnego. Dopuszczeni przez FCC krajowi przewoźnicy satelitarni podejmują działalność usługową w latach 1974/75. Kanadyjski system ANIK-1 i amerykański Westar 1 obsługują już użytkowników komercyjnych. Niedawno wprowadzony na orbitę satelita ATS-F /advanced technology satellite/ zademonstruje w ciągu najbliższych dwóch lat bardziej zaawansowane i wydajniejsze metody transmisji satelitarnej, m.in. odbiór sygnałów i ich transmisję z i do małych anten dachowych. Ta koncepcja jest prekursorem następnej generacji satelitów.</p> <p>Choć transmisja za pośrednictwem satelitów komunikacyjnych ma stać się dominującym sposobem transmisji danych, końcową odnogą systemu dystrybucyjnego nadal będzie lokalna naziemna centrala. Ta centrala, będąca własnością koncesjonowanego przewoźnika publicznego i przez niego eksploatowana, zostanie udoskonalona w kierunku jej pełniejszego wykorzystywania i stopniowego przejścia do cyfrowego trybu pracy. W dwóch miastach na Alasce wdraża się w tej chwili projekt, w którym zastosowano "technikę małej stacji naziemnej" /small earth station technology - SEST/ jako efektywne ekonomicznie ogniwo w systemie satelita-SEST-system naziemny. Duże znaczenie ma też fakt - zapowiadany przez wielu badaczy, że jeszcze w roku 1985 85-92% zainstalowanych urządzeń końcowych będzie działać z szybkościami transmisji nie przekraczającymi 2400 bitów/sek. Wskazywałoby to, że przy planowaniu i projektowaniu central akcent położony będzie przede wszystkim na uzyskanie wysokiej jakości transmisji danych przy niskich średnich szybkościach dla obsługi dużej liczby użytkowników posługujących się dialogowym trybem transmisji. Stosowane będą koncentratory w celu lokalnego grupowania danych przechodzących od urządzeń końcowych i przeznaczonych do transmisji partiovej przez długie łącza o wysokiej przepływności.</p>

#### IV. PODSUMOWANIE: WNIOSKI I SKUTKI

Historia transmisji danych jest stosunkowo krótka; dopiero przed mniej więcej dziesięciu laty pojawił się na rynku sprzęt pozwalający na transmisję dużych ilości danych do lub z komputera. W ciągu dziesięciolecia, które potem nastąpiło, technika telekomunikacyjna poczyniła ogromne postępy. Szybkość transmisji wzrosła radykalnie, niezawodność jej bardzo się poprawiła, a koszt transmisji danych silnie spadł.

W ciągu pierwszej części tego okresu rząd federalny Stanów Zjednoczonych, reprezentowany w tej dziedzinie przez Federalną Komisję Łączności ignorował pojawiającą się branżę transmisji danych. Dopiero w 1968 roku począł wykorzystywać swój znaczny wpływ, udzielając nie-Bell'owskim firmom zezwolenia na produkcję urządzeń, które wolno było legalnie przyłączać do linii Bella; była to tzw. decyzja Carterfone.

Decyzja ta podziałała jak otwarcie grobli i spowodowała radykalne zmiany w strukturze branży telekomunikacyjnej, dając możliwości całej gromadzie firm, które podjęły konkurencję z garsnką przedsiębiorstw tradycyjnie sprawujących monopolistyczną kontrolę nad rynkiem.

W ślad za decyzją Carterfone poszły inne postanowienia Federalnej Komisji Łączności i inne akcje rządu mające na celu zarówno pobudzenie jak i kontrolę szybkiego wzrostu tej branży. W roku 1962, jeszcze nawet przed decyzją Carterfone, ustawowo zastrzeżono dla sektora publicznego pierwszeństwo w użytkowaniu satelitów komunikacyjnych. Ale aż do roku 1972 FCC nie sformułowała oficjalnej polityki wobec nowo powstających konkurencyjnych przedsiębiorstw w dziedzinie transmisji danych. Dopiero we wspomnianym roku ustalono zasady takiej polityki. Zezwolono nowym przedsiębiorstwom na bezpośrednie współzawodnictwo z ATT i innymi koncesjonowanymi przewoźnikami o część rynku transmisji danych, natomiast prawo ATT i innych przewoźników publicznych do odpowiedzi na to wyzwanie miało podlegać ścisłej kontroli.

Tymczasem, gdy rząd próbował wyzbyć się niezdecydowania w sprawie państwowej polityki w dziedzinie transmisji danych, technika szybko się rozwijała.

Dwie firmy - IBM i ATT - dzielą między sobą ponad 50 procent rynku na dialogowe urządzenia końcowe, podczas gdy drugą połowę dzieli między sobą nie mniej niż 130 firm. Wyłoniły się przy tym cztery różne klasy urządzeń końcowych:

- . Komputerowe urządzenia peryferyjne i urządzenia zdalnego wprowadzania zadań; są to sterowane przez komputer jednostki w lokalnych ośrodkach i krótkodystansowe łącza albo odległe minikomputery, będące przedłużeniem wielkich komputerów głównych.
- . Znaczną większość istniejących w terenie jednostek stanowią inteligentne urządzenia końcowe i urządzenia do wprowadzania danych. Zwykle są to dialogowe jednostki w postaci maszyny do pisania lub kineskopu, które zapewniają dwukierunkowy przepływ informacji i często dysponują własną mocą przetwarzania i redagowania danych.
- . Specjalizowane urządzenia końcowe i urządzenia przeznaczone do specjalnych funkcji. Zwykle mają one wbudowany specjalny sprzęt "inteligentny" /minikomputery lub mikroprocesory/. Typowymi przykładami są urządzenia do notowań giełdowych oraz bankowe urządzenia końcowe spełniające funkcje kasowe.
- . Uniwersalny sprzęt pomocniczy, obejmujący regionalne jednostki sterujące transmisją danych, koncentratory lokalne oraz urządzenia kodujące i dekodujące, takie jak np. modemy.

Podczas gdy technika sprzętu czyniła postępy/ujęte zbiorczo w tablicy 5/, postępy - i to szybkie czyniła też technika transmisji. Nowo pojawiające się firmy na arenie telekomunikacyjnej zapewniły szybką obniżkę kosztów transmisji. Po raz pierwszy użytkownik informatyki mógł podejmować decyzje odnośnie układów wielokomputerowych i różnych wariantów konfiguracji, nie kierując się przy tym głównie kosztami transmisji danych. Stronę ekonomiczną trzeba oczywiście brać pod uwagę, ale koszty transmisji spadły do takiego poziomu, że jedyną rzeczywistą przeszkodą stała się wykonalność techniczna i operacyjna.

Przy zastosowaniu transmisji danych w celach gospodarczych, uwidacznia się już i zasługuje na uwagę kilka tendencji :



- . Moc obliczeniowa tak dalece zlewa się ze zdolnością transmisji, że poczynają zanikać interfejsy między nimi. Ostateczną konsekwencją tej tendencji będą usługi o charakterze "użyteczności publicznej", z których każdy użytkownik będzie mógł korzystać podłączając swój sprzęt do odpowiedniej sieci.
- . Ze względu na stale rosnący zakres działalności transakcyjnej, obejmującej wprowadzanie, aktualizację i wyszukiwanie zapisów, faworyzowane będzie zbieranie danych u źródła. Tendencją jest wprowadzanie wszelkich transakcji do komputera, niezależnie od tego, kiedy i gdzie mają miejsce.
- . Z kolei dokładniejsze zbieranie danych źródłowych / przykład: urzędnicy końcowe w punktach sprzedaży / pozwoli na opracowanie wysoce wyrafinowanych systemów gospodarki materiałowej i sterowania produkcją. To zaś wpłynie na inne operacje funkcjonalne, takie jak np. zaopatrzenie.
- . Kierownictwo uzyska dostęp do wcześniejszej i bardziej aktualnej informacji w celach kontroli przedsiębiorstwa. Rzeczą powszednią staną się decyzje oparte na codziennie aktualizowanej informacji o dokonaniach przedsiębiorstwa. Dostępne będą algorytmy dla kierowania punktami decyzyjnymi niższych szczebli.
- . Podczas gdy gospodarka nasila swoje użytkowanie techniki transmisji danych, pojawiają się na horyzoncie nowości, które wywrą wpływ na życie domowe każdego obywatela. Coraz bliższe urzeczywistnienia będzie tzw. "okablowane miasto", a to dzięki technikom związanym z telewizją kablową / CATV /; już dziś co najmniej jedno duże miasto rozważa możliwość wprowadzenia takiej sieci w miejsce tradycyjnych służb miejskich. Równocześnie "regionalne ośrodki pracy" i "biura w domu" stwarzają alternatywę w stosunku do tradycyjnego systemu pracy biurowej, wymagającego komutacji i załatwiania spraw "twarzą w twarz".
- . Wpływ nowości technicznych na społeczeństwo stworzy poważne problemy społeczno-polityczne, które mogą spowodować przyhamowanie dalszego postępu, dopóki nie wyjaśni się ich w wyczerpującej dyskusji. Coraz poważniejszym problemem społecznym będzie poufność danych. Po raz pierwszy nie będzie automatycznej aprobaty społecznej dla postępu technicznego.

Technika	Skutki w sferze zarządzania	Dotknięta sfera życia domowego	Zaawansowanie pod względem dostępności handlowej	Wielkość uczestniczącej grupy i sposób dialogu	Zastosowanie praktyczne	Współdziałanie użytkownika z komputerem	Ramy cenowe
Konferowanie przez telefon	Ograniczenie ilości podróży odpowiedzialnych pracowników		Wdrożone, z ustaloną taryfą	Małe grupy; łączność dwuleksowa, ale bez wizji, chyba że połączona z przekazywaniem faksymili	Konferencje informacyjne i dla podjęcia decyzji	Nie ma	Nominalnie: poniżej 50 zł miesięcznie/bez taryfowych opłat za rozmowy międzymiastowe/
Konferowanie wizualne /międzymiastowe/	Ograniczenie ilości podróży odpowiedzialnych pracowników	Usługi lekarskie, porady ekspertów	Stadium próbne; brak ustalonej taryfy za użytkowanie między indywidualnymi abonentami	Małe grupy; łączność dwuleksowa; technika wysoce elastyczna; dobry obraz, jak dotąd nie kolorowy. Obecnie możliwy tylko dialog jednej grupy z jedną grupą -	Konferencje informacyjne i dla podjęcia decyzji; pokazy reklamowe; szkolenie.	Obecnie nie ma; znaczne potencjalne możliwości zastosowania do wyszukiwania informacji i w systemach informacyjnych do celów zarządzania	Koszt stosunkowo niski, np. opłata za rozmowę międzymiastową między Nowym Jorkiem i Chicago - poniżej 300 zł za godzinę
Dwuleksowa telewizja kablowa /CATV/	Eliminacja pośredników w dziedzinie dóbr i usług konsumpcyjnych	Zapewnienie "totalnych" usług domowych /potemalny wpływ w kierunku powstania "okablowanego społeczeństwa"/	Dział już pewna liczba dużych instalacji próbnych. Na realizację czeka koncepcja "okablowanego miasta" i upowszechnienie urządzeń końcowych w mieszkaniach.	Może obejmować bardzo duże liczby ludzi rozproszonych pojedynczo na danym terenie	Obecnie przewidziane głównie dla celów informacji, szkolenia, służb publicznych itd., ze sprzężeniem zwrotnym od telewidza; duże potencjalne możliwości zastosowania do badań rynkowych i w dziedzinie sprzedaży; późniejsze możliwości zastosowania w ramach konferowania systemem "Delphi".	Obecnie nie ma /choć dla zastosowań gospodarczych przewiduje się sprzężenie zwrotne do wielo-dostępnego komputera nadawcy/	Koszt dla użytkownika jeszcze nie ustalony; potrzebne są wysokie nakłady inwestycyjne ze strony instytucji prowadzącej CATV /której dochody pochodzą głównie od abonentów programów rozrywkowych i usług o charakterze publicznym/.
Telewizja o zamkniętym obwodzie	Ograniczenie ilości podróży odpowiedzialnych pracowników	Kształcenie	Wdrożone, z ustaloną taryfą	Konferowanie dwuleksowe, praktycznie wykonalne dla małych grup	Konferencje informacyjne i dla podjęcia decyzji; albo do wykładów, szkolenia, pokazów reklamowych; możliwość adresowania do dużych grup; można docierać do więcej niż jednej grupy; kolor.	Obecnie nie ma; znaczne potencjalne możliwości zastosowania do wyszukiwania informacji i w systemach informacyjnych do celów zarządzania	Opłaty międzymiastowe według odległości i zużytego czasu; dodatkowe opłaty za specjalny kabel i za wynajem odbiornika TV; np. jedna godzina dwuleksowego konferowania między Nowym Jorkiem a Chicago kosztuje poniżej 2 500 zł nie wliczając kosztu wynajmu aparatury

Wybiorcza telewizja dupleksowa; mikrofale	"Regionalne ośrodki pracy"	Udoskonalenie administracji terenowej	Duży doświadczalny system na terenie Nowego Jorku, finansowany z dotacji państwowej	Równoczesne dotarcie do stosunkowo dużych grup na wybranych terenach; możliwość działania dupleksowego.	Odczyty i szkolenie z możliwością zadawania specjalnych pytań i udzielania na nie odpowiedzi	Obecnie bardzo nieznaczne; w dalszej przyszłości potencjalna możliwość zastosowania do wyszukiwania informacji i w systemach informacyjnych do celów zarządzania	Wysokie koszty inwestycji, w zależności od liczby studio; np. inwestycje MCR-TV wyniosły 1 200 000 \$.
Konferowanie za pomocą układu wielokomputerowego "Delphi"	Zmniejszenie obiegu papierów	Usługi informacyjne na rzecz obywateli	Może być wdrożone przy użyciu obecnie dostępnego sprzętu	Stosunkowo małe grupy złożone z jednostek rozproszonych na terenie objętym układem	Technika konferencyjna "Delphi" do celów podejmowania decyzji	System całkowicie skomputeryzowany, działający na sprzęcie i sieci użytkownika lub na istniejącej usługowej sieci informacyjnej	Opłaty oparte na normalnym zużyciu czasu komputera przez użytkownika plus koszty programowania i transmisji danych
Poczta elektroniczna	"Zautomatyzowane biuro" Zmniejszenie liczby transakcji rejestrowanych na papierze	Elektroniczne sortowanie poczty przedsiębiorstwa  Wydruk wybranych pozycji na żądanie	Wdrożono dotychczas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• system Mailgram firmy Western Union</li> <li>• transmisję faksymili przez przewody dwużyłowe</li> <li>• sprzęt do przetwarzania słów</li> <li>• systemy przetwarzania i wyszukiwania tekstów</li> </ul>	Zastosowanie do przetwarzania transakcji	Zastąpienie obiegu papierów dla dokumentowania transakcji gospodarczych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sterowanie minikomputerem przy użytkowaniu biurowego sprzętu do przetwarzania tekstów</li> <li>• Elektroniczne przełączanie wiadomości przy systemie "Mailgram Utility"</li> <li>• Komercyjna opłacalność została wykazana w module "Mail" / "Poczta" / układu wielokomputerowego ARPA</li> </ul>	Powiązanie komputera z publiczną siecią transmisji cyfrowej i/lub transmisji faksymili. W przygotowaniu jest pokazowy projekt IBMu / "Word Processing" - przetwarzanie słów/oraz system Mailgram firmy Western Union

Krótko opisane tutaj tendencje zwiastują znaczną zmianę warunków działania przedsiębiorstw w latach osiemdziesiątych, a to dzięki postępowi techniki transmisji danych. W tablicy 6 wskazano przyszłe sposoby działania transmisji danych. Podano w niej też specyficzne cechy poszczególnych technik. Określono także ich przewidywane skutki dla naszego społeczeństwa, włącznie ze skutkami w zakresie zarządzania przedsiębiorstwami. Jest pewne, że zmiany te znajdą swój wyraz w procesie planowania działalności przedsiębiorstw; najlepiej przystosują się do zmian i do nowych warunków te przedsiębiorstwa, które już w połowie lat siedemdziesiątych dokonają odpowiednich poprawek w swoim planowaniu perspektywicznym.

<p>(faint text)</p>	<p>(faint text)</p>	<p>(faint text)</p>	<p>(faint text)</p>
<p>(faint text)</p>	<p>(faint text)</p>	<p>(faint text)</p>	<p>(faint text)</p>
<p>(faint text)</p>	<p>(faint text)</p>	<p>(faint text)</p>	<p>(faint text)</p>

Cena zł 92.-