

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI  
WARSZAWA-MIEDZESZYN

BIBLIOTEKA  
Instytutu Łączności

**BIULETYN**

**INFORMACYJNY**

**10 (200)**

**1980**

MINISTERSTWO ŁĄCZNOŚCI

inte  
30  
Instytut Łączności  
Nr \_\_\_\_\_

# BIULETYN INFORMACYJNY

ROK 20

WARSZAWA 1980

NR 10/200/

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI  
Branżowy Ośrodek  
Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej

**Redakcja Biuletynu Informacyjnego**

---

**Redaktor Naczelny - prof. mgr Inż. Lesław Kędzierski**  
**Z-ca Redaktora Naczelnego - doc. dr Inż. Krystyn Plewko**

**Redaktorzy działów:**

**doc. mgr Inż. Władysław Cetner, doc. mgr Inż. Adam Moniuszko**

**Adres Redakcji:**

**Instytut Łączności**

**Branżowy Ośrodek**

**Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej**

**Warszawa - Miedzeszyn, ul. Szachowa 1**

**--- NA PRAWACH REKOPISU - DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO**

**Redaktor: mgr K. Juszkiewicz**

**Montaż tekstu: B. Drabik**

---

**Dział Wydawniczy Instytutu Łączności**  
**Format B5. Nakład 625. Wpłynęło do**  
**Działu Wydawniczego 3.11.1981 r.**  
**Druk ukończono w kwietniu 1981 r.**

WSPÓŁCZESNA ŁĄCZNOŚĆ FAKSYMIOLOGRAFICZNA

SPIS TREŚCI

	Str.
1. Wstęp	1
1.1. Informacje ogólne	1
1.2. Niektóre określenia dotyczące działania aparatów faksymilograficznych	3
1.3. Rodzaje aparatów faksymilograficznych /kontrastowych/ i ich podstawowe właściwości techniczno-eksploatacyjne	6
1.4. Podstawowe parametry techniczno-eksploatacyjne aparatów faksymilograficznych	13
1.4.1. Aparaty grupy 2	13
1.4.2. Aparaty grupy 3	14
1.4.3. Aparaty grupy 4	17
2. Użytkowanie łączy faksymilograficznych	17
2.1. Wiadomości ogólne	17
2.2. Niektóre właściwości organizacyjne łączności faksymilograficznej	19
2.2.1. Ogólne zasady eksploatacji sieci abonenckiej	22
2.2.2. Omówienie zalecenia T.30	23
3. Stan i organizacja usług faksymilograficznych w niektórych krajach	27
3.1. Abonencka łączność faksymilograficzna w RFN	28
3.1.1. Usługa telefax - ogólne zasady organizacyjno-eksploatacyjne	29
3.1.2. Usługa faksymilografii listowej	35
3.2. Łączność faksymilograficzna na terenie USA	37
3.2.1. Informacje ogólne	37
3.2.2. Usługi o charakterze abonenckim	39
3.2.3. Usługi użytku publicznego	41
3.3. Łączność faksymilograficzna w Japonii	43
3.3.1. Informacje ogólne	43
3.3.2. Usługi abonenckie	44

	Str.
3.4. łączność faksymilograficzna abonencka w niektórych Innych krajach europejskich	45
4. Zakończenie	46
Wykaz literatury	47

## WSPÓŁCZESNA ŁĄCZNOŚĆ FAKSYMIOGRAFICZNA

## 1. WSTĘP

## 1.1. Informacje ogólne

W ostatnich latach widoczne jest duże i szybko rosnące, w zakresie światowym, zainteresowanie łącznością faksymilograficzną<sup>x/</sup>. Obserwuje się nie tylko szybki rozwój techniki konstrukcji faksymilograficznych aparatów końcowych, lecz również rozszerzanie zakresu zastosowań eksploatacyjnych tego rodzaju łączności. Na przykład w wielu krajach, zwłaszcza przodujących w dziedzinie techniki i gospodarki, w planach rozwoju telekomunikacji w latach osiemdziesiątych i dalszych zakłada się bardzo duży, w porównaniu z dotychczasowym, rozwój usług i urządzeń faksymilograficznych. Jednocześnie opracowywane są i przygotowywane do wdrożenia produkcyjnego coraz to doskonalsze urządzenia końcowe. Czynione są również, głównie pod patronatem CCITT, przygotowania do zorganizowania międzynarodowej komutowanej abonenckiej łączności faksymilograficznej.

Zjawiska powyższe nakazują zwrócenie szczególnej uwagi na tę - co prawda nie nową, lecz o dużej obecnie perspektywie rozwojowej - dziedzinę łączności.

Należy podkreślić, że faksymilografia, dziedzina łączności określana do niedawna w prasie zachodniej jako "drzemiąca potęga" /"drzemiący ston"/, nabiera obecnie szczególnego rozmachu rozwojowego. Wydaje się, że proces ten będzie zjawiskiem trwałym nie tylko w okresie najbliższej przyszłości. Potwierdzają to dotychczasowe poczynania i zamiary kilku krajów, zmierzające do nadania tej dziedzinie rangi jednej z podstawowych usług telekomunikacyjnych.

Faksymilografia, mimo że głośno o niej w eksploatacji zaledwie od kilkunastu lat, nie jest w telekomunikacji nowicjuszem. Stanowi ona jeden z najstarszych środków łączności elektrycznej.

---

<sup>x/</sup> Spotykane są również określenia: telegrafia faksymilowa, telekopia, symillografia.

Propozycja telegrafu kopiującego została przedstawiona na terenie Europy, przez Anglika Aleksandra Bain'a już ok. 1843 r., tj. na kilka lat przed wdrożeniem do eksploatacji aparatu morsowskiego /ok. 1848 r./. Interesujący jest także fakt, że podstawowe zasady pracy tego systemu łączności zachowały się dotychczas.

Informacje przesyłane za pośrednictwem faksymilografii odtwarzane są z zachowaniem postaci /kształtu/ oryginału, tzn. uzyskiwane tu kopie dokumentów są "obrazowowierne" ich oryginałom. Stanowi to, jak wiadomo, podstawową eksploatacyjną zaletę tej usługi.

Użytkowane są obecnie dwa zasadnicze rodzaje faksymilografii /a więc i odpowiednie aparaty/:

- 1/ kontrastowa /czarno-biała/, stosowana do przesyłania dokumentów /obrazów/ charakteryzujących się małą liczbą odcieni, jak np.: maszynopisów, rękopisów, rysunków itp.;
- 2/ odcieniowa, umożliwiająca przesyłanie fotografii, a więc obrazów nieruchomych o dużej liczbie odcieni i z tego m.in. powodu często zwana również fototelegrafią.

Dodać należy, że istnieją jeszcze odmiany faksymilografii o specjalnym charakterze, jak np. do szybkiego przesyłania metodą fototelegraficzną /tj. odcieniową/ stron gazetowych, map meteorologicznych i in. Stanowią one jednak tylko pewną formę jednej z wyżej podanych grup.

Z wymienionych dwu grup zasadniczych szczególne zainteresowanie wzbudza ostatnio, wykazująca duże tendencje rozwojowe, faksymilografia kontrastowa, która użytkowana jest głównie do przekazywania różnego rodzaju korespondencji biurowej, np.: maszynopisów, rękopisów, szkiców, rysunków itp. Ten rodzaj faksymilografii, łącząc w sobie obecnie zalety wiernego przesyłania kopii korespondencji /listów/ z szybkością równą dalekopisowej /niekiedy większą/, zdobył już sobie szczególne miejsce w telekomunikacji oraz zapewnił perspektywę dalszego, bardziej jeszcze pomyślnego rozwoju.

Pozycji takiej nie zajęta przed laty i nie zajmuje także obecnie fototelegrafia /faksymilografia odcieniowa/, mimo że zapewnia ona bardzo dobrą wierność odtwarzania kopii przesyłanych dokumentów /obrazów/. Jedną z przyczyn tego stanu jest niewątpliwie fakt, że usługa ta jest bardziej kosztowna w użytkowaniu. Wykazuje ona także pewne niewygodności w użytkowaniu, spowodowane koniecznością wykonywania dodatkowej "obróbki" fotograficznej odbieranych dokumentów /fotografii/.

Należy jednak zaznaczyć, że także w dziedzinie fototelegrafii widoczny jest znaczny postęp techniczny w konstrukcji aparatów końcowych, wykorzystuje się tu m.in. osiągnięcie techniki laserowej i elektroniki. Nadal jednak fototelegrafia interesuje się wąskie grono użytkowników, korzystają z tej dziedziny obecnie głównie agencje prasowe /np. w Polsce CAF/, w mniejszym zaś stopniu policja, służba meteorologiczna i in.

Pewne odstępstwo od powyższych uwag wykazuje nowa, rozwijająca się od kilku lat gałąź fototelegrafii, tzw. fototelegrafia gazetowa. Realizuje ona przesyłanie telefonicznymi łączeniami szerokopasmowymi /najczęściej w ramach pasma częstotliwości grupy pierwotnej/ fotografie stron gazetowych popularnych dzienników /czasopism/ celem szybszego powielania ich i druku w odległych rejonach. Ogólna jednak liczba czynnych, w skali światowej, tego rodzaju urządzeń jest również stosunkowo nieduża, ze zrozumiałych względów.

W dalszej części artykułu rozpatrywane są głównie zagadnienia faksymilografii kontrastowej, zwłaszcza jej stan aktualny i perspektywy rozwoju.

Urządzenia tego właśnie systemu dominują w łączności faksymilograficznej w sposób zdecydowany, dorównując pod względem liczby w niektórych krajach np. USA i Japonii; liczbie czynnych tam dalekopisów. Na tym systemie faksymilografii opiera się najbardziej atrakcyjna jej forma o dużych perspektywach rozwoju, tzw. faksymilografia abonencka.

#### 1.2. Niektóre określenia dotyczące działania aparatów faksymilograficznych

W procesie faksymilograficznego przekazywania obrazów /dokumentów/ wyróżnić można trzy następujące zasadnicze czynności:

- analizę elektrooptyczną przekazywanych /nadawanych/ obrazów /informacji/;
- transmisję sygnałów elektrycznych wynikających z procesu analizy /realizowaną najczęściej telefonicznym łączeniem przewodowym/;
- odbiór sygnałów i syntezę kopii obrazu wraz z zapisem.

Do realizacji tego procesu niezbędne są urządzenia nadawcze i odbiorcze, w praktyce wchodzące najczęściej w skład jednego aparatu nadawczo-odbiorczego. Aparaty tylko odbiorcze, bądź tylko nadawcze, występują w tym systemie nlicznie; tego rodzaju aparaty częściej można spotkać w systemie faksymilografii odcieniowej.



Szkic prostego układu połączenia faksymilograficznego /kontrastowego/ przedstawiono na rys. 1<sup>x/</sup>.

W procesie przekazywania nieruchomego obrazu /dokumentu/ widoczne jest duże podobieństwo z przebiegiem procesu telewizyjnego. Przekazywany obraz, ściślej cała jego powierzchnia, podlega w nadajniku procesowi analizy, czyli przetwarzania oryginału obrazu telekoplowego na sygnał elektryczny. Podczas tego procesu mała plamka świetlna 1 /rys. 1/, zwana plamką rozwinięcia, przebiega w kolejności elementy rozwinięcia<sup>xx/</sup> wzdłuż linii rozwinięcia<sup>xxx/</sup> - 2 /rys. 1/, tj. od jednego do drugiego krańca obrazu. Sygnał elektryczny powstający w układzie 8 w wyniku analizy obrazu podlega modulacji w urządzeniu transmisyjnym 3 nadajnika.

Dokładność przebiegu analizy obrazu określana jest m.in. pojęciem gęstości analizy wyrażanej liczbą linii rozwinięcia przypadającej na 1 milimetr obrazu. Okazuje się, że oko ludzkie wykazuje teoretycznie granicę rozoznawalności rzędu 7 linii/mm. W praktyce jednak człowiek zdolny jest rozpoznać gołym okiem z odległości 25-30 cm zaledwie z dokładnością 5 linii/mm.

Dokładna wartość gęstości analizy określona w zaleceniach CCITT T.2 i T.3 dla aparatów faksymilograficznych, kontrastowych wynosi 3,85 linii/mm przy całkowitej długości linii rozwinięcia 215 mm.

Dodać również należy, że przyjmuje się wielkość plamki rozwinięcia jako kwadrat o długości boku równej szerokości linii rozwinięcia, zatem w przypadku gęstości analizy rzędu 4 linii/mm będzie to kwadrat o wymiarach 0,25 x 0,25 mm.

Sygnały obrazowe, zmodulowane w nadajniku aparatu faksymilograficznego przesyłane są do aparatu odbiorczego najczęściej telefonicznym torem przewodowym. Tęry takie użytkowane są w telefonicznych sieciach przewodowych /lub radioliniach/ powszechnego użytku.

W odbiorniku sygnały te /po uprzednim poddaniu ich procesowi demodula-

<sup>x/</sup> Rysunki umieszczono na końcu artykułu.

<sup>xx/</sup> Element rozwinięcia - powierzchnia obrazu telekoplowego, która w danym momencie czasowym jest oświetlona /lub ujawniona podczas procesu odbioru i zapisu kopii obrazu/.

<sup>xxx/</sup> Linia rozwinięcia - powierzchnia nasświetlona plamką rozwinięcia w wyniku ruchu tej plamki od jednego do drugiego krańca obrazu.

cji i wzmocnienia w zespole 5/ sterują poprzez układ elektroniczny 6 urządzeniem zapisującym 7. Zachodzi więc tu proces syntezy obrazu, polegający na przetwarzaniu sygnału telekopiowego na kopię obrazu. Należy zaznaczyć, że w odniesieniu do aparatu odbiorczego stosuje się pojęcie elementu rozwinięcia; w tym przypadku stanowi on powierzchnię najmniejszego szczegółu obrazu, który może być jeszcze odtworzony. Występuje tu również pojęcie linii rozwinięcia i inne.

Istnieje kilka metod zapisu kopii obrazów, stosowanych w aparatach odbiorczych; oto ważniejsze:

- elektromechaniczna /np. kółko piszące zamocowane do kotwiczki elektromagnesu sterowanego sygnałami telekopiowymi/, która wobec bezwładności mechanicznej elementów układu zapisującego stosowana jest w urządzeniach o małej szybkości zapisu;
- elektrostatyczna /przenoszenie ładunku elektrycznego na papier/; w której naładowane powierzchnie /punkty/ zostają następnie zabarwione kropelkami farby o przeciwnym potencjale;
- elektrotermiczna - polegająca na zaczernianiu papieru odbiorczego termoczułego pod wpływem działania ciepła wydzielanego /w danym punkcie/ przez przepływający prąd;
- fotograficzna - stosowana tylko w przypadku fototelegrafii /faksymilografii odcieniowej/, ponieważ wymaga fotograficznych metod obróbki kopii obrazów;
- elektroczuła - z zastosowaniem ciemnego papieru pokrytego cienką jasną warstwą odpowiedniego materiału chemicznego, niekiedy umieszczonego na cienkim podłożu metalowym, np. aluminiowym, naniesionym z drugiej strony papieru; podczas procesu zapisu cienka jasna warstwa zostaje wypalana w miejscach przepływu prądu /doprowadzanego poprzez element 7. widoczny na rys. 1/;
- atramentowo-natryskowa, w której cząsteczki /kropelki/ atramentu /np. o własnościach elektrostatycznych/ zostają "wysztzelwane" w kierunku zwykłego papieru.

### 1.3. Rodzaje aparatów faksymilograficznych /kontrastowych/ i ich podstawowe właściwości techniczno-eksploatacyjne

W faksymilografii kontrastowej zdecydowaną większość stanowią aparaty nadawczo-odbiorcze /aparaty tylko nadawcze lub tylko odbiorcze spotykane są w nielicznych przypadkach/. Ten stan rzeczy wynika głównie z rodzaju /specyfiki/ potrzeb użytkowników tego rodzaju usługi. Technika faksymilografii kontrastowej wykonywana jest pod kątem potrzeb abonentów, tj. różnych instytucji i przedsiębiorstw przemysłowo-handlowych itp. Pod tym względem występuje tu więc analogia z usługą teleksową. Abonent /instytucja/ wykazuje zainteresowania i potrzeby nie tylko wysyłania korespondencji /informacji/, lecz w równym stopniu także ich odbioru. Tego rodzaju rzeczywistych i potencjalnych, przyszłych użytkowników jest zdecydowana większość. Aparaty o konstrukcji tylko nadawczej lub tylko odbiorczej części występują w faksymilografii odcieniowej /fototelegrafii/, tu bowiem eksploatacyjnie są one uzasadnione i w takiej właśnie postaci użytkowane.

W faksymilografii kontrastowej użytkowane są obecnie dwie grupy aparatów:

- 1/ aparaty faksymilograficzne bębnowe, tj. takie, w których analiza lub synteza obrazu odbywa się w wyniku przesuwania się zespołu analizującego względem oryginału obrazu /dokumentu/ albo zespołu zapisującego względem powstającej jego kopii /w odbiorniku/; oryginał bądź jego kopia nałożone są na obracający się bęben /cylinder/;
- 2/ aparaty telekopiowe o rozwinięciu płaskim, tj. takie, w których analiza lub synteza odbywa się w wyniku przesuwania się zespołu analizującego albo zapisującego względem oryginału lub powstającej kopii, poprzecznie względem kierunku przesuwania obrazu;

W aparatach bębnowych bęben o określonych wymiarach podczas procesu analizy /w nadajniku/ albo syntezy /w odbiorniku/ wykonuje ruch obrotowy lub obrotowo-posuwisty. Natomiast zespół analizujący /zapisujący/ przesuwa się wzdłuż tegoż bębna bądź osadzony jest nieruchomo /w przypadku gdy bęben wykonuje ruch śrubowy, tj. obrotowo-posuwisty/. W ten sposób oryginał /kopia/ obrazu analizowany jest /lub zapisywany/ linia za linią w postaci linii śrubowej. Jak łatwo zauważyć, w aparatach tego rodzaju wymiary przesyłanego obrazu /dokumentu/ ogranicza wielkość powierzchni walcowej bębna, która w praktyce najczęściej umożliwia przesyłanie dokumentów o formacie A4 /110 x 297 mm/.

Obecnie w konstrukcji aparatów coraz częściej przechodzi się z rozwinięcia bębnowego na rozwinięcie płaskie, bardziej wygodne w eksploatacji. W tym przypadku wymiary przesyłanego dokumentu mogą być odpowiednio większe - zachodzi pod tym względem analogia z dalekopisem arkuszowym, bowiem w odbiorniku papier do zapisu kopii bardzo często czerpany jest z rolki odpowiedniej szerokości. W tym rozwiązaniu konstrukcyjnym papier posuwa się powoli, lecz ciągle w kierunku analizy /zapisu/, przy czym element analizujący /zapisujący/ przesuwają się wzdłużnie na szerokość papieru, tam i z powrotem.

Dodać należy, że w niektórych nowoczesnych układach analizujących stosowane są tzw. linie diodowe /zwłaszcza w systemach cyfrowych/ zamocowane nieruchomo. W takim przypadku linia diodowa powinna zawierać dwa razy więcej diod półprzewodnikowych aniżeli liczba elementów obrazu zawartych w jednej linii rozwinięcia, którą muszą one rozeznawać /efekt kwantowania/. Liczba tych diod może więc wynosić  $2 \times 800 = 1600$ , przy czym w konkretnych aparatach, tzw. grup 2 i 3 /patrz niżej/ 1728.

Należy stwierdzić, że obecnie w znacznej liczbie zespołów odbiorczych aparatów faksymilograficznych stosowane są konstrukcje bębnowe. Dotyczy to zwłaszcza aparatów starszych typów i o prostszej konstrukcji mechanicznej - elektrycznej. Taka konstrukcja jest stosunkowo łatwa do wykonania.

W aparatach nowej konstrukcji przeważa już jednak zapis płaski. Ten rodzaj zapisu upraszcza znacznie automatyczny tryb pracy aparatu, zatem aparaty o zautomatyzowanej manipulacji niemal z reguły stosują rozwinięcie płaskie.

Zapis płaski przeprowadzany bywa najczęściej za pomocą:

- tzw. ślimaka piszącego /obrotowego o długości równej szerokości papieru;
- ruchomych szpilek piszących;
- linii szpilkowej.

Dodać należy, że w przypadku stosowania tzw. "linii szpilkowej" każdemu elementowi obrazu na linii rozwinięcia przyporządkowana jest trwale jedna szpilka pisząca. I w tym przypadku zachodzi groźba efektu kwantyzacji, który wymaga odpowiedniej kompensacji w układzie analizującym /zwiększenie dokładności analizy/.

Zaletą zapisu płaskiego jest również to, że dla procesu zapisu dysponuje się tu znacznie dłuższym czasem. Jeśli np. w aparacie bębnowym /także przy stosowaniu ślimaka piszącego lub ruchomych szpilek piszących/ na

zapis jednego elementu obrazu przypada czas  $\frac{1}{5000}$  s, to w przypadku stosowania linii szpilkowej na zapis jednego elementu obrazu przypada czas  $\frac{1}{6}$  s.

W ostatnich latach przyjęty został przez CCITT podział abonenckich aparatów faksymilograficznych na tzw. "grupy" w zależności od czasu przekazywania przez nie dokumentów o formacie A4. Zarysowały się bowiem w tym czasie wyraźne tendencje przy opracowywaniu nowych typów aparatów zwiększania szybkości ich pracy, tj. skracania czasu przekazywania dokumentów.

Stosowany jest podział aparatów faksymilograficznych /kontrastowych/ przeznaczonych do transmisji dokumentów za pośrednictwem sieci użytku powszechnego /zalecenie T.0 CCITT/ na cztery grupy, mianowicie: aparaty grupy 1, grupy 2 i grupy 3 - stosowane na sieci łącza telefonicznych użytku powszechnego i aparaty grupy 4 użytkowane na publicznych sieciach transmisji danych.

Do grupy 1 zaliczane są aparaty systemu analogowego, które zapewniają przekazywanie dokumentów o formacie A4 w ciągu  $\geq 3$  do 6 minut. W aparatach tych stosuje się modulację obu wstęg bocznych /powstających w procesie analizy/ i nie używa się specjalnych środków dla ograniczenia użytecznego pasma przekazywanego sygnału. Ich nominalna zdolność rozdzielcza<sup>x/</sup> wynosi 3,85 linie/mm.

Do grupy 2 zaliczane są aparaty, w których stosowana jest technika ograniczania pasma częstotliwości przekazywanego sygnału w celu uzyskania przekazywania dokumentu o formacie A4 /łączem telefonicznym/ w czasie około 3 minut przy nominalnej zdolności rozdzielczej 3,85 linie/mm. Proces ograniczania pasma obejmuje tutaj kodowanie i /lub/ modulację z przytłumioną wstęgą boczną, lecz wyklucza się tu przetwarzanie sygnału celem zmniejszenia tzw. rozwlekłości /redundancji/ informacji.

Do grupy 3 zaliczane są aparaty wyposażone w środki do zmniejszania tzw. nadmiarowości informacji w sygnale "obrazowym" /naturalnym/ jeszcze przed procesem modulacji i w których czas transmisji dokumentu /poprzez łącza telefoniczne/ o formacie A4 wynosi około 1 minuty. Aparaty tego rodzaju mogą być wyposażone w układy ograniczające pasmo częstotliwości sygnału wysyłanego w kierunku łącza telefonicznego.

Do grupy 4 zaliczane są aparaty /przeznaczone do użytkowania na publicznych sieciach danych, a więc pracujące sygnałami cyfrowymi/, które zawierają układy dla zmniejszenia rozwlekłości informacji w sygnale "obrazowym"

<sup>x/</sup> Liczba elementów obrazu telekoplowego przypadająca na jednostkę długości.

/naturalnym/ przed wystaniem go w kierunku łącza publicznej sieci danych. W aparatach tego rodzaju mogą być również stosowane procedury jak w procesie transmisji danych w celu zapewnienia bezbłędnego odbioru przesyłanych dokumentów. W pewnych przypadkach aparaty tego rodzaju będą mogły być stosowane także na łączach sieci telefonicznych użytku powszechnego.

Spośród wymienionych czterech grup aparatów największa liczba eksploatowanych obecnie aparatów przynależy do grupy 1. Są to aparaty na ogół starszej już konstrukcji, często o różnych parametrach techniczno-eksploatacyjnych, a przez to uniemożliwiającej wzajemną /różnych typów/ współpracę. Dlatego też ich zastosowanie ogranicza się głównie do użytkowania w sieciach wewnętrznych /zamkniętych/ różnych większych instytucji lub przedsiębiorstw przemysłowych. W tej grupie aparatów widoczna jest duża różnorodność typów, a także znaczna różnorodność podstawowych ich parametrów. Ponadto z punktu widzenia ekonomicznego /stosunkowo długi czas transmisji obrazu o formacie A4/ aparaty tej grupy nie przysparzały mocnych argumentów do szerszego stosowania łączności faksymilograficznej. Należy się poważnie liczyć, że w najbliższych latach procentowa liczebność aparatów tej grupy znacznie się szybko zmniejsza na korzyść aparatów grup 2 i 3. Ten rodzaj aparatów umożliwia realizację wzajemnej ich współpracy, jest atrakcyjny z punktu widzenia ekonomicznego i stanowić będzie podstawę projektowanych oraz rozwijanych faksymilograficznych sieci komutowanych i organizowanych za pośrednictwem sieci telefonicznych komutowanych użytku powszechnego. Aparaty tych grup produkowane są obecnie przez kilka wyspecjalizowanych firm. O różnorodności stosowanego obecnie sprzętu /aparatów/ faksymilograficznego i jego właściwościach świadczy zestawienie podane orientacyjnie w tabelicy 1. Zestawienie to dotyczy największego obecnie w skali światowej użytkownika urządzeń faksymilografii kontrastowej, mianowicie Stanów Zjednoczonych AP i zawiera tylko niektóre ze stosowanych tam aparatów. Dowodzi ono również o potrzebie przestrzegania odpowiednich założeń CCITT dla zapewnienia możliwości ich współpracy.

Podstawowe parametry techniczno-eksploatacyjne aparatów grupy 4 nie zostały jeszcze przez CCITT w pełni określone /przewidziane jest to w latach 1981-1984/. Właściwości techniczno-eksploatacyjne tych aparatów rozpatrywane są pod kątem potrzeb przyszłych cyfrowych sieci zintegrowanych. Przewiduje się m.in. możliwość współpracy tych aparatów z aparatami końcowymi nowego rodzaju usług typu telegraficznego, jak np. teleteks i wido-  
deoteks.



cd. tablicy 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Harris /laser/	500- Mark II	x			1 min.	286	x						x	8,5x13,75
	800- Mark II	x			50 sek.	200	x						x	10,5x13,5
	860- Mark II			x	50 sek.	111	x						x	9,46x13,5
3 M	VRC 600	x			4 min.	96x64		x					x	8,5x14
	2346	x			2 min.	96x96	x	x			x			8,5x11
	9600	x			20 sek.	123x96			x			x		8,5x14
Muirhead	K-442	x			2 min.	125				x	x			9x downIny
	Nefax-180	x	x	x	20 sek.	200x200			x			x		11x16,5
Panafax	Nefax-3500	x			2 min.		x	x						8,5x16,5
	UF-20	x	x	x	20 sek.	200x200			x					11,5x16,5
	UF-320	x			20 sek.	200x200			x	x	x			8,5x25
	MV-1200	x			2 min.	96x96	x	x		x	x			8,5x25
Qwip systems	1200				4 min.	96x96		x					x	8,5x11
	Connection 2150				2 min.	96x96	x	x			x			8,5x11
Rapicom	450	x			20 sek.	200x200		x						8,5x14
	R-1500	x			30 sek.	200x200		x						8,5x14
	R-1850	x			15 sek.	200x200		x				x		17x16,5



cd. tablicy 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Stewart- -Warner	160	x			6 min.	96		x						9x dowolny
	400	x	x	x	2 min.	96	x	x						9,1x39,3
Teleautograph	Omifax	x			1 min.	94x144		x			x			9x59
	Telescriber	x			-czas rzeczyw.								x	
Xerox	Telecopier 200	x			2 min.	96x66							x	8,5x11
	Telecopier 410	x			4 min.	96x96		x					x	8,5x11
	Telecopier 485	x			1 min.	97x96		x		x	x			8,5x14

#### 1.4. Podstawowe parametry techniczno-eksploatacyjne aparatów faksymilograficznych

Parametry techniczne aparatów końcowych rzutują w sposób zdecydowany na ogólne właściwości eksploatacyjne usług faksymilograficznych. Instytucją podstawową /a w tej dziedzinie telekomunikacji nawet jedyną/, "dyktującą" już niemal podstawowe parametry i określenia dotyczące aparatów końcowych i metod organizacji usług faksymilograficznych, jest CCITT.

Aktualne zalecenia dotyczące aparatów faksymilograficznych, określone zostały ostatnio głównie pod kątem potrzeb komutowanych abonenckich sieci faksymilograficznych, opartych na sieciach telefonicznych /komutowanych/ użytku powszechnego. Ten rodzaj łączności faksymilograficznej uważany jest obecnie za podstawowy w tej dziedzinie w latach osiemdziesiątych i dalszych. Na rozwój tego rodzaju usług kładzie się obecnie duży nacisk w wielu krajach - zwłaszcza zachodnich, rozwiniętych gospodarczo. W niektórych krajach usługa abonencka została już zapoczątkowana /RFN, Francja/, w kilku innych uruchomienie jej w najbliższych latach zostało już zaplanowane. Przewiduje się w niedługim czasie uruchomienie abonenckiej łączności faksymilograficznej w zasięgu międzynarodowym, w sposób przypominający stosowaną już od lat usługę teleksową.

Podstawowe parametry techniczno-eksploatacyjne dotyczące aparatów faksymilograficznych dla łączności abonenckiej ujęte są w zaleceniach CCITT, a mianowicie: T.0; T.3 i T.4. Zalecenie T.0 dotyczy klasyfikacji aparatów faksymilograficznych przeznaczonych do transmisji dokumentów poprzez sieci użytku powszechnego, zaś zalecenie T.3 dotyczy standaryzacji aparatów faksymilograficznych grupy 2, przeznaczonych do transmisji dokumentów. Natomiast zaleceniem T.4 ujęte są podstawowe parametry aparatów grupy 3. Dla uzupełnienia należy nadmienić, że podstawowe parametry techniczno-eksploatacyjne, dotyczące aparatów grupy 1 ujęte są w zaleceniu T.2

##### 1.4.1. Aparaty grupy 2

W aparatach grupy 2 zalecane jest stosowanie modulacji amplitudowo-fazowej /AM-PM/ z przytłumioną wstęgą boczną. Aparaty te w łączności abonenckiej pracować będą głównie na łączach komutowanej sieci telefonicznej użytku powszechnego i telefonicznych łączach dzierżawionych. Częstotliwość nośna dla tej grupy aparatów określona jest na  $2100 \text{ Hz} \pm 10 \text{ Hz}$ , przy czym sygnałowi bielei odpowiada maksymalna wartość częstotliwości nośnej, zaś

sygnałowi czerni - wartość minimalna. Poziom mocy sygnału czerni powinien być mniejszy o co najmniej 26 dB w stosunku do sygnału bieli. Zaleca się również, aby podczas każdorazowego "przechodzenia" sygnału nośnego z bieli do czerni faza sygnału ulegała zmianie na przeciwną, tj. o  $180^{\circ}$ . Aparat odbiorczy powinien jednak pracować poprawnie w przypadku wahań częstotliwości nośnej w granicach  $\pm 16$  Hz. Poprawna praca tego aparatu powinna odbywać się także w przypadku, jeśli wartość odbieranego sygnału bieli wynosi w granicach 0 do -40 dBm. W aparacie nadawczym powinna natomiast istnieć możliwość regulacji mocy wysydanego sygnału bieli w granicach od -15 dBm do 0 dBm.

Moduł współpracy aparatów określony jest na 264, gęstość analizy na 3,85 linii/mm, szybkość analizy 360 linii/minutę /w przypadku aparatów bębnowych odpowiada to liczbie obrotów bębna 360 obr./min./.

Liczba linii rozwinięcia w dokumencie o długości 297 mm /format A4/ wynosi 1145.

W aparatach nadawczym i odbiorczym kierunek rozwinięcia powinien być podobny, mianowicie od krawędzi lewej dokumentu do prawej.

Gwarantowana wielkość reprodukowanej powierzchni dokumentu /obrazu/ o formacie A4, tj. 210 x 297 mm, dla aparatów grupy 2 przedstawiona jest na rys. 2; dla aparatów grupy 3 jest ona nieco większa.

#### 1.4.2. Aparaty grupy 3

Aparaty grupy 3 są to, jak już wspomniano, aparaty wyposażone m.in. w środki do zmniejszania nadmiarowości informacji w sygnale naturalnym, tj. jeszcze przed jego zmodulowaniem. Umożliwiają one przesłanie kopii dokumentu o formacie A4 w czasie do 1 minuty.

Kierunek realizacji rozwinięcia obrazu - podobny jak w aparatach grupy 2.

Określone są dwie wartości zdolności rozdzielczej /poprzecznej/:

- nominalna: 3,85 linii/mm /tolerancja 1%,
- wyższa<sup>x/</sup>: 7,7 linii/mm /tolerancja 1%.

<sup>x/</sup> Zdolność rozdzielcza o wartości 7,7 linii/mm umożliwia znaczne polepszenie jakości /dokładności/ odbieranych kopii dokumentów, co ma znaczenie praktyczne jedynie w przypadku przesyłania kopii maszynopisów /a taka postać korespondencji w praktyce przeważa/ nie odgrywa już większej roli, ponieważ jakość druku współczesnych maszyn biurowych /realizowanego zazwyczaj za pomocą płytke czcionkowych i taśmy barwiącej/ nie należy do najlepszych.

Zdolność rozdzielcza wzdłużna określona jest następująco:

1728 elementów obrazu /białych i czarnych/ w przypadku linii rozwinięcia o długości 215 mm  $\pm 1\%$ ,

2048 elementów obrazu /białych i czarnych/ w przypadku linii rozwinięcia o długości 255 mm  $\pm 1\%$ ,

2432 elementów obrazu /białych i czarnych/ w przypadku linii rozwinięcia o długości 303 mm  $\pm 1\%$ .

Aparaty grupy 3 mają wg założeń pracować sygnałami cyfrowymi, a włąć z określonym systemem kodowania.

Ogólnie biorąc, w aparatach faksymilograficznych "współczesnych" spotkać się można ze stosowaniem procesu kodowania w kanale /kodowanie kanałowe/ lub u źródła informacji.

Do kodowania kanałowego zaliczane są rozwiązania, w których zastosowanie szczególnego rodzaju modulacji prowadzi do skrócenia czasu transmisji /przesyłania/ obrazu. W tym przypadku można także mówić o kompresji /zawężeniu/ pasma częstotliwości. Efekt ten osiągnany jest w praktyce często przez jednoczesne stosowanie kilku rodzajów modulacji, np. modulacji amplitudowej z modulacją fazy i dodatkową modulacją przytłumionej wstęgi bocznej. Tego rodzaju proces modulacji /i kodowania/ spotykany jest często w aparatach grupy 2. Osiąga się tą metodą stosunkowo wąskie pasmo częstotliwości sygnałów faksymilograficznych rzędu 700-2700 Hz.

Kodowanie "źródłowe" - umożliwia zmniejszenie redundancji /rozwiektosci/ sygnału do pewnego minimum, co pozwala zmniejszyć czas transmisji obrazu. Efekt ten wyraża się tzw. współczynnikiem redukcji R określonym stosunkiem objętości informacji przed i po procesie kodowania.

$$R = \frac{\text{objętość informacji przed kodowaniem}}{\text{objętość informacji po kodowaniu}}$$

Np. w przypadku normalnych listów handlowych współczynnik R osiąga we współczesnych aparatach wielkość ok. 6.

Kodowanie "źródłowe" realizowane jest obecnie niemal powszechnie w aparatach grupy 3. Zgodnie z zaleceniem CCITT T.4 przyjęty został dla aparatów tej grupy system kodowania oparty na zmodyfikowanym, jednowymiarowym, bezprzecinkowym kodzie Huffman'a /określany niekiedy w literaturze jako jednowymiarowy system kodowania "długością linii"<sup>x/</sup>. Zatem te "długości

<sup>x/</sup>W jęz. angielskim: one-dimensional run length coding scheme.

linii, które występują częściej mają słowa kodowe, krótsze, natomiast "długości wiersza" występujące rzadziej mają słowa kodowe dłuższe. Każda zatem linia rozwinięcia stanowi blok informacji /zakodowanych elementów/, zależnie więc od zawartości informacji jedne z takich bloków są dłuższe, a inne krótsze.

W odbiorniku aparatu po zdekodowaniu odebranego sygnału należy ponownie odtworzyć liczbę 1728 elementów obrazu /t.j. danej linii rozwinięcia/. Dzięki temu można, nie stosując specjalnej korekcji błędów, uzyskać kontrolę poprawności odebranej informacji. Dokładny układ i przebieg kodowania jednowymiarowego zawarty jest w zaleceniu T.4 CCITT.

Dodać należy również, że dla aparatów grupy 3 określone zostały także zasady systemu kodowania dwuwymiarowego /ujęte także w zaleceniu T.4/ - traktowane są one jednak obecnie jako nie obowiązujące. Ten rodzaj kodowania uznawany jest jednak za bardziej "skuteczny" aniżeli kodowanie jednowymiarowe.

Rodzaj modulacji, jaka powinna być stosowana w aparatach grupy 3 określa również zalecenie T.4, według którego w aparatach pracujących w komutowanych sieciach telefonicznych użytku powszechnego należy stosować modulację i sygnały synchronizujące ujęte w zaleceniu V.27 ter. Zalecenie to dotyczy modemu dla łączy komutowanej telefonicznej sieci użytku powszechnego o przepływności binarnej 4800/2400 bit/s. Zatem aparaty faksymilograficzne grupy 3 współpracować będą z komutowaną siecią telefoniczną poprzez taki modem. Np. w przypadku stosowania przepływności binarnej 4800 bit/s i uzyskaniu współczynnika redukcji redundancji  $R = 6$  jest możliwe uzyskanie czasu transmisji strony dokumentu o formacie A4 rzędu 1 min.

Wielkość mocy sygnałów na wyjściu nadajnika faksymilograficznego powinna być w granicach -15 dBm do 0 dBm /z możliwością regulacji w tych granicach/, przy czym poziom mocy sygnałów transmitowanych łączami międzynarodowymi powinien być zgodny z zaleceniem CCITT V.2.

Poziom mocy sygnałów na wejściu odbiornika faksymilograficznego określono w zaleceniu T.4 w zakresie 0 dBm do -43 dBm /w takim zakresie poziom sygnałów praca odbiornika powinna przebiegać poprawnie/.

W przypadku gdyby zachodziła potrzeba pracy z większą przepływnością binarną, np. 9600 bit/s lub 7200 bit/s, CCITT zaleca stosowanie procesu modulacji wg zalecenia V.29.

Warto zaznaczyć, że obecnie w eksploatacji przeważają aparaty grupy 2. Aparaty grupy 3 w porównaniu z aparatami grupy 2, pod względem technicz-

nym, wyposażono bardziej bogato, a przez to są droższe aniżeli aparaty grupy 2. Jednak poza większą szybkością transmisji dokumentów aparaty grupy 3 odznaczają się większą gwarancją czytelności odbieranych kopii dokumentów.

Aparaty grupy 3 znajdują obecnie głównie zastosowanie w ruchu międzykontynentalnym /zamorskim/, tzn. tam, gdzie opłaty telefoniczne /koszt połączenia/ stanowią poważną część ogólnych kosztów przesyłania korespondencji.

#### 1.4.3. Aparaty grupy 4

Dla aparatów grupy 4 nie zostały jeszcze ustalone w sposób ostateczny parametry techniczno-eksploatacyjne. Wiele problemów dotyczących tych aparatów zostało jednak już przedyskutowanych w grupach roboczych CCITT. Opracowanie zaleceń przez CCITT nastąpić ma w następnym okresie działania, tj. w latach 1981-84, m.in. mają one pracować z szybkością transmisji 48 lub 64 kbit/s. Przewidywane jest również stosowanie kodowania wielowymiarowego jako bardziej skutecznego w porównaniu np. z kodowaniem jednowymiarowym. Kodowanie wielowymiarowe jest bardzo czułe na zakłócenia liniowe; tego rodzaju zakłóceń nie należy jednak oczekiwać w sieciach danych, dla których aparaty tej grupy są głównie przewidywane.

Współpraca tych aparatów z torami transmisyjnymi odbywać się będzie za pośrednictwem odpowiednich modémów. Jednak z tymi aparatami wiąże się dużą nadzieję w niedalekiej już przyszłości. Przewiduje się bowiem możliwość ich współpracy z grupą aparatów telegrafii alfabetycznej, a zwłaszcza z nową usługą: teleteksem i wideoteksem. Mówi się obecnie, dość szeroko, o utworzeniu w niedalekiej już przyszłości kombinowanej sieci teleteksowo-wideoteksowo-faksymilograficznej.

## 2. UŻYTKOWANIE ŁĄCZY FAKSYMIOLOGRAFICZNYCH

### 2.1. Wiadomości ogólne

Od wielu lat faksymilografia wykorzystywana była niemal wyłącznie przez różnego rodzaju użytkowników "specjalnych" do ich potrzeb wewnętrznych /wewnątrzzakładowych/. Stosowano ją i stosuje się nadal zarówno w relacjach krajowych, jak i międzynarodowych, tak na łączach przewodowych - jak i radiowych. W ten sposób wykorzystywano ją dotychczas głównie w sieciach "zamkniętych" /wewnętrznych/ przeznaczonych dla określonego grona

użytkowników, np. dla potrzeb prasy, różnych przedsiębiorstw /koncernów/ przemysłowo-handlowych, meteorologii i innych.

Na przeszkodzie do szerokiego rozpowszechnienia się tej usługi i zorganizowania jej jako łączności abonenckiej podobnie jak np. usługi telexowej, stała głównie niekompatybilność dużej liczby użytkowanych aparatów końcowych. Były to mianowicie i nadal są jeszcze w większości aparaty zaliczane do tzw. grupy 1, tzn. aparaty, pozwalające na przesyłanie dokumentów o formacie A4 w czasie do 6 min. Podstawową przyczyną ich niekompatybilności stały się m.in. określone przez CCITT /w 1968 r./ dwa różne zalecenia /standardy/ dotyczące dwu różnych technik modulacji /AM i FM/, a także różnice w parametrach mechanicznych.

Przełomowym niejako momentem w tym zakresie stał się rok 1972, kiedy to w ramach powołanej wówczas XIV Komisji Studiów CCITT rozpoczęto prace zmierzające do unifikacji podstawowych parametrów odpowiednich grup aparatów faksymilograficznych, określonych pod kątem potrzeb przyszłych abonenckich sieci faksymilograficznych.

W tym też okresie w światowym przemyśle telekomunikacyjnym rozpoczęto w sposób dość intensywny prace naukowo-badawcze mające na celu wprowadzenie nowej technologii i nowej techniki do konstrukcji aparatów faksymilograficznych. Nowe technologie i zmiany postępujące w kierunku polepszenia parametrów techniczno-eksploatacyjnych w nowych aparatach faksymilograficznych miały zaspokoić rosnące potrzeby biur i różnych przedsiębiorstw handlowo-przemysłowych w zakresie szybkiego przesyłania korespondencji biurowej.

W ostatnich latach zaczęła również dość szybko rosnąć liczba producentów urządzeń faksymilograficznych, jeśli np. w 1972 r. liczba bardziej znanych producentów wynosiła 3, to w 1979 r. wzrosła do 12.

W tym czasie zaczęły się też pojawiać zupełnie nowe generacje aparatów faksymilograficznych o ciekawych i nowoczesnych rozwiązaniach technologiczno-technicznych oraz bardzo atrakcyjnych właściwościach eksploatacyjno-ekonomicznych.

Fakty powyższe świadczą najlepiej o dużym wzroście zainteresowań i atrakcyjności tej usługi.

Pierwsze przykłady sieci abonenckich realizowane za pośrednictwem komutowanych łączy sieci telefonicznych, przeznaczone dla szerokiego grona użytkowników, zaczęły pojawiać się w końcowych latach siedemdziesiątych. Sieci te /zbudowane bądź projektowane/ opierają się na stosowaniu

nowoczesnych aparatów końcowych, tj. aparatów grupy 2 lub 3.

Potrzeba szybkiego wprowadzenia tej formy łączności faksymilograficznej podkreślana jest niemal we wszystkich państwach przemysłowo rozwiniętych. W wielu tych krajach tę formę łączności uwzględniono odpowiednio w planach rozwojowych lat osiemdziesiątych, w niektórych przystąpiono już do realizacji bądź nawet przekazano do eksploatacji.

Ogólne zasady techniczno-organizacyjno-eksploatacyjne określone zostały ostatnio przez CCITT w odpowiednich zaleceniach zatwierdzonych w grudniu 1979 r. Jest to zalecenie T.30 /zastępujące dawne zalecenie T.4/, dotyczące procedur dla faksymilograficznej transmisji dokumentów realizowanej w powszechnej komutowanej sieci telefonicznej oraz trzy najnowsze zalecenia serii F, dotyczące zasad eksploatacji usługi faksymilograficznej, a mianowicie: F-160 zawierające ogólne wytyczne do zasad eksploatacji powszechnej usługi faksymilograficznej, F-170 określające zasady eksploatacji, tzw. "faksymilografii biurowej" /Bureaufax/, i F-180 określające zasady eksploatacji abonenckiej usługi faksymilograficznej. Dość należy, że zalecenie F-180 wymienia i określa zasady abonenckiej usługi określanej mianem, "telefaks" /telefax/ realizowanej za pośrednictwem komutowanej sieci telefonicznej użytku powszechnego /typu analogowego/ lub za pośrednictwem sieci cyfrowej typu DATEL. Usługa "telefaks" realizowana jest już w kilku krajach Europy Zachodniej; przypisuje się jej duże perspektywy rozwojowe na miarę współczesnej usługi teleksowej.

## 2.2. Niektóre właściwości organizacyjne łączności faksymilograficznej

Łączność faksymilograficzna realizowana była /i jest/ powszechnie za pośrednictwem łączy telefonicznych. Najbardziej rozpowszechnionym układem współpracy aparatów faksymilograficznych był dotychczas układ naprzemienny telefoniczno-faksymilograficzny którego podstawowy szkieł przedstawiono na rys. 3.

W układzie tym dla przeprowadzenia transmisji faksymilograficznej należy najpierw zrealizować połączenie telefoniczne, po czym stacja inicjująca połączenie, np. A, informuje obsługę stacji B o zamiarze przesłania dokumentu faksymilograficznego. Obie stacje współpracujące A i B przełączają przełącznikami P1 i P2 tor telefoniczny do aparatów faksymilograficznych A i B. Po zrealizowaniu transmisji faksymilograficznej tor telefoniczny zostanie ponownie dołączony /przełącznikami P1 i P2/ do aparatów telefonicznych. Układem spoczynkowym /wyjściowym/ jest w tym przypadku układ te-



lefoniczny, zatem normalnie tor telefoniczny przyłączony jest do aparatów telefonicznych. Transmisja faksymilograficzna traktowana jest tu jako dodatkowe wykorzystywanie toru telefonicznego. Zaliczanie opłat za połączenie przebiega podobnie dla obu rodzajów transmisji i traktowane jest /realizowane/ jako suma czasów obu rodzajów transmisji, tzn. jako zajętość sumaryczna.

W przypadku powyższym jest oczywiste, że tor telefoniczny łączący stacje A i B może być zrealizowany w sposób trwały, tzn. może on łączyć trwale /sztywno/ obie stacje A i B z sobą; może to być też tor komutowany, tzn. zestawiony za pomocą centrali telefonicznej ręcznej lub automatycznej na czas transmisji.

Przedstawiony układ połączeń aparatów stosowano dotychczas niemal powszechnie, łączność faksymilograficzną realizowano bowiem za pomocą istniejących torów telefonicznych. W obu bowiem przypadkach wymagane pasmo częstotliwości jest podobne. Zwiększono w ten sposób także stopień wykorzystania łączy telefonicznych bowiem ruch faksymilograficzny w porównaniu z ruchem telefonicznym jest w większości przypadków znikomy. Podany układ jest ponadto odpowiedni /i wystarczający/ dla aparatów grupy 1 charakteryzujących się m.in. stosunkowo prostym przebiegiem procesu łączeniowo-transmisyjnego. Faktem jest również, że aparaty grupy 1 są nadal jeszcze używane najczęściej /w skali światowej/, co ma duże znaczenie praktyczne.

Obecnie - wobec coraz szerszego wprowadzania do eksploatacji aparatów grup 2 i 3, a w niedalekiej już przyszłości także aparatów grupy 4 znacznie bardziej rozbudowanych elektronicznie i o bardziej złożonych, a nawet odmiennych procedurach procesu łączeniowo-transmisyjnego - układ powyższy /rys. 3/ należy odpowiednio uzupełnić /aparaty grupy 2/ bądź zupełnie zmienić /aparaty grupy 3 i 4/.

Należy jednak podkreślić fakt, że w tworzonych obecnie, a także planowanych sieciach abonenckich typu telefaks zdecydowanie przeważają, w aktualnym etapie rozwojowym, przypadki z zastosowaniem aparatów grupy 2 i transmisji sygnałów typu analogowego. Spotkać można opinie w prasie technicznej /zachodniej/, że z takim stanem należy się liczyć jeszcze w drugiej połowie lat osiemdziesiątych. Można się więc spodziewać, że układ "naprzemienny", odpowiednio zmodyfikowany i uzupełniony, będzie układem często jeszcze spotykanym w latach osiemdziesiątych i dalszych, także w sieciach abonenckich spełniających warunki transmisji ujęte w zaleceniu T.30 dla aparatów grupy 2.

Na temat telefonicznej sieci analogowej panuje obecnie wśród specjalistów opinia, że dla przyszłych potrzeb faksymilografii jest ona "zbyt powolna", ponieważ stosunkowo wąskie pasmo kanału telefonicznego ogranicza znacznie szybkość transmisji faksymilograficznej. Uzyskiwane szybkości przesyłania dokumentu o formacie A4 wynoszą 3 do 2 minut, w niektórych specjalnych przypadkach /układach/ czas ten zmniejszono do ok. 1 minuty.

Wymieniany coraz częściej, jako niezbędny, sekundowy czas trwania transmisji dokumentu o formacie A4 nie był osiągnięty nawet w próbach doświadczalnych. Takie szybkości przesyłania zapewniają natomiast systemy cyfrowe. Ponadto, w telefonicznych sieciach analogowych niezmiernie utrudnione jest wprowadzanie różnego rodzaju uławnień łączeniowych, jak np. skróconego wybierania połączeń okólnikowych i In. Panuje zgodna opinia, że przyszłe potrzeby łączności faksymilograficznej może spełnić tylko sieć cyfrowa, dająca w tym zakresie szerokie możliwości. Na przykład dla aparatów faksymilograficznych wymienione są takie wielkości przepływności binarnej kanałów, jak 48 kbit/s a nawet 64 kbit/s.

W niektórych współczesnych konstrukcjach aparatów końcowych spotkać można także udogodnienia, jak np.: zautomatyzowany odbiór, automatyczne wprowadzanie oryginału wiadomości /w nadajniku/, automatyczny wybór odpowiedniej szybkości transmisji, okólnikowe nadawanie dokumentu do określonych uprzednio odbiorców za pomocą układu pamięci elektronicznej i inne.

W najbliższej przyszłości oczekuje się w tym zakresie wprowadzenia dalszych usprawnień, a zwłaszcza:

- dalszego skrócenia czasu transmisji dokumentów,
- wyższej jakości odbioru /lepszego zapisu/ kopii dokumentów,
- zwiększenia odporności na zakłócenia /zmniejszenia stopy błędów/ transmisji faksymilograficznej.

Niezbędne jest również uzupełnienie powyższych usprawnień dalszymi udogodnieniami typu łączeniowego, jak np.:

- ulepszenie metody nadawania okólnikowego,
- wprowadzenie dowolnego opóźniania retransmisji, tj. przesyłania dokumentu adresatowi w dogodnym /ustalonym/ czasie,
- wprowadzenie "elektronicznych skrzynek pocztowych" /przewidziane są one w nowej usłudze, zwanej "pocztą elektroniczną"/,

Już obecnie, w zależności od właściwości konstrukcyjno-eksploatacyjnych, odróżnia się dwie grupy aparatów:

- 1/ z obsługą /manipulacją/ ręczną,
- 2/ zautomatyzowane.

Strukturę sieci charakteryzuje dążenie do integracji sieci i usług w ramach ogólnie pojętej łączności tekstowej obejmującej m.in. usługi: teleteks, teleteks, widoeteks i faksymilografię /z zastosowaniem aparatów grupy 4/.

#### 2.2.1. Ogólne zasady eksploatacji sieci abonenckiej

Transmisja faksymilograficzna w sieci telefonicznej komutowanej wymaga zachowania pewnego trybu pracy, pewnych prawideł i kolejności realizacji, zarówno po stronie nadawczej jak i po stronie odbiorczej. Dlatego też jest ona w praktyce realizowana według określonych faz /etapów/ przebiegu /patrz pkt 2.2.2/. W ogólnym zarysie ważniejsze procesy przebiegają w niżej podanej kolejności.

W pierwszej kolejności dochodzi do zrealizowania połączenia telefonicznego znanymi powszechnie metodami /ręcznie lub automatycznie/ pomiędzy zainteresowanymi abonentami. Po przeprowadzeniu krótkiej rozmowy wyjaśniającej powinno nastąpić na obu stacjach końcowych dołączenie aparatów faksymilograficznych.

W przypadku aparatów faksymilograficznych z obsługą ręczną powinno natychmiast nastąpić założenie /przez obsługę/ oryginału dokumentu w aparacie nadawczym, zaś w aparacie odbiorczym założenie papieru do zapisu kopii przesyłanego dokumentu. W kolejnym etapie czynności, stacja odbiorcza /wywołana/ powinna przesłać w kierunku stacji nadawczej /wywołującej/ informację o gotowości do odbioru. Stacja nadawcza wysyła teraz sygnały fazujące, po których następuje uruchomienie /start/ układu odbiorczego stacji wywołanej /po zrealizowaniu startu odbiornik powinien powiadomić odpowiednim sygnałem stację nadawczą/. Obecnie realizowane jest przesyłanie dokumentu. W przypadku niewłaściwego startu /falstartu/ odbiornika obie współpracujące stacje przełączają się ponownie do pozycji rozmównej.

Jeśli po zakończeniu transmisji faksymilograficznej mikrofony nie zostaną położone na aparatach telefonicznych, oznacza to, że może nastąpić przesłanie następnej informacji obrazowej /dokumentu/. Po położeniu mikrofonów na obu stacjach końcowych /lub stacji wywołującej/ następuje rozłączenie połączenia.

Szczegółowy przebieg procedury połączeniowej ujęty jest zaleceniem T.30.

Dodać należy, że obecnie tymczasowo w procedurach usługi abonenckiej /typu telefaks/ przewidziano automatyczny sposób odbioru informacji, a w późniejszym terminie przewidywany jest także zautomatyzowany sposób wysyłania informacji zarejestrowanych w układach pamięci oraz planuje się umożliwienie stacjom zautomatyzowanym wymianę informacji bez współudziału obsługi.

Praca w trybie automatycznym wykazuje, co należy podkreślić, kilka istotnych zalet. Oprócz tego, że pozwala ona poważnie zmniejszyć koszty eksploatacji /brak kosztów obsługi eksploatacyjnej/, umożliwia realizację transmisji, a zwłaszcza odbioru, przez stanowiska nie obsadzone, np. podczas przerwy obiadowej lub w godzinach pozastużbowych. W tym przypadku nie ma również ujemnego wpływu różnica czasu występująca w połączeniach międzykontynentalnych.

#### 2.2.2. Omówienie zalecenia T.30

Zaleceniem T.30 objęte są procedury i sygnały komutacyjno-sterujące niezbędne w przypadku wykorzystywania dla potrzeb faksymilografii komutowanej sieci telefonicznej użytku powszechnego. Założony jest przy tym dodatkowy warunek, że zalecenie odnosi się do przypadku użytkowania aparatów spełniających zalecenia T.2 i T.3 lub T.4, a więc tylko aparatów przynależnych do grup 1, 2 lub 3.

W zaleceniu ujęto wszystkie procedury kontrolne i sygnalizacyjne dwóch różnych systemów:

- a/ przeznaczonego dla aparatów z obsługą /manipulacją/ ręczną, czyli takich, w których przebiegi związane z nadawaniem i odbiorem nadzorowane są przez personel eksploatacyjny;
- b/ przeznaczonego dla aparatów zautomatyzowanych, w których przebiegi związane z nadawaniem i odbiorem realizowane są w sposób zautomatyzowany /bez obsługi/.

Pierwszy z wymienionych systemów /a/ jest stosunkowo prosty, wykorzystywane są w nim pojedyncze sygnały akustyczne tonalne. Drugi natomiast /b/ jest systemem kodowo-binarnym, oferuje on szeroki zakres sygnałów dla procedur operacyjnych.

Stosowanie sygnalizacji tonalnej jest wskazane dla przypadków użytkowania aparatów o manipulacji ręcznej dotychczas na obu końcach łącza lub też dla przypadków, w których jedna ze stacji końcowych, mianowicie ini-

cjująca połączenie, jest wyposażona w aparat o manipulacji ręcznej, natomiast na stacji wywoływanej znajduje się aparat odbiorczy zautomatyzowany. Aparaty przynależne do grup 1 i 2 /zalecenie T.2 i T.3/ powinny więc normalnie stosować system sygnalizacji tonowej. Przewidywane jest tu jednak stosowanie w niektórych przypadkach systemu kodowo binarnego, mianowicie wówczas, jeśli wymagane jest użytkowanie procedur kompleksowych, tj. o szerokich funkcjach automatycznych.

W aparatach faksymilograficznych techniki cyfrowej /zalecenie T.4/ jako system podstawowy uważany jest system sygnalizacji kodowo-binarniej. Dopuszczalne jest jednakże i tu stosowanie sygnalizacji tonowej w przypadkach, gdy wymagane jest wysyłanie przez aparat "cyfrowy" sygnałów zwrotnych w kierunku aparatów odpowiadających zaleceniom T.2 lub T.3. Sygnalizacja kodowo-binarna ma tu jednak priorytet.

Należy zaznaczyć, że system kodowo-binarny oparty jest na znanym układzie kontrolnym HDLC<sup>x/</sup>, opracowanym i stosowanym dla potrzeb transmisji danych. Także kilka innych parametrów techniczno-eksploatacyjnych tej grupy aparatów, a szczególnie aparatów zautomatyzowanych przejętych jest z zaleceń CCITT serii V, tj. dotyczących końcowych urządzeń transmisji danych.

Według zalecenia T.30 po zestawieniu połączenia przesyłanie sygnałów obrazowych odbywa się systemem modulacji, zgodnym z określonym dla odpowiedniej grupy aparatów w zaleceniu T.2; T.3 lub T.4.

W abonenckich sieciach faksymilograficznych przewiduje się osiem możliwych metod współpracy stacji końcowych /por. tablica 2/.

W każdej z wymienionych w tabl. 2 metod występuje pięć kolejnych faz realizacji połączenia:

faza A - zestawienie połączenia: ręcznie lub automatycznie;

faza B - procedura poprzedzająca przesyłanie informacji /dokumentu/, jak np.: identyfikacja stacji, potwierdzenie gotowości do odbioru, wybór niezbędnych warunków transmisji /sprawdzenie zgodności standardów, synchronizacji itp./ i inne;

faza C - transmisja dokumentu, podczas której występuje także fazowanie i synchronizacja współpracujących aparatów, a również detekcja i korekcja błędów, kontrola łącza itp.;

<sup>x/</sup> HDLC - High-level Data Link Control.

T a b l i c a 2

## Metody współpracy stacji końcowych

Lp.	Rodzaj pracy /manipulacja/	Przebieg /rodzaj pracy/	Symbol
1	Praca ręczna stacji wywołującej	Stacja wywołująca <u>nadaje</u> do stacji wywoływanej	1-T
	Praca ręczna stacji wywoływanej	Stacja wywołująca <u>odbiera</u> od stacji wywoływanej	1-R
2	Praca ręczna stacji wywołującej	Stacja wywołująca <u>nadaje</u> do stacji wywoływanej	2-T
	Praca automatyczna stacji wywoływanej	Stacja wywołująca <u>odbiera</u> od stacji wywoływanej	2-R
3	Praca automatyczna stacji wywołującej	Stacja wywołująca <u>nadaje</u> do stacji wywoływanej	3-T
	Praca ręczna stacji wywoływanej	Stacja wywołująca <u>odbiera</u> od stacji wywoływanej	3-R
4	Praca automatyczna stacji wywołującej	Stacja wywołująca <u>nadaje</u> do stacji wywoływanej	4-T
	Praca automatyczna stacji wywoływanej	Stacja wywołująca <u>odbiera</u> od stacji wywoływanej	4-R

faza D - procedura po zakończonym przesyłaniu dokumentu zawierająca sygnał zakończenia nadawania dokumentu i potwierdzenia odbioru, sygnalizacji o liczebności stron dokumentu i in.;

faza E - rozłączenie połączenia: ręcznie lub automatycznie.

Ważniejsze przebiegi sygnałowe w poszczególnych fazach realizacji połączenia przedstawiono poglądowo, w odniesieniu do aparatów grupy 2, w tablicy 3 i 4.

Aktualnie w organizowanych sieciach abonenckich dominuje /ze względu na zastosowane aparaty grupy 2/ sygnalizacja tonowa /akustyczna/.

Dla aparatów grupy 2 i grupy 1 sygnały w sygnalizacji tonowej transmitowane są w postaci impulsów prądu /napięcia/ określonej częstotliwości akustycznej.

Przebiegi czasowe niektórych sygnałów przedstawiono na rys. 4. Sygnał identyfikacji aparatów grupy 1 /rys. 4a/ realizowany jest częstotliwością 1650 Hz, zaś aparatów grupy 2 częstotliwością 1850 Hz /rys. 4b/. Przebieg

T a b l i c a 3

## Nadawanie sygnałów przez stację wywołującą

	Nadajnik stacji wywołującej	Wywoływany odbiornik
faza A		← Identyfikacja stacji wywoływanej
faza B	informacja rozkazu → fazowanie i przygotowanie →	← Identyfikacja możliwości  ← potwierdzenie gotowości do odbioru
faza C	nadawanie dokumentu ⇒	
faza D	koniec nadawania dokumentu →	← potwierdzenie odbioru dokumentu

T a b l i c a 4

## Odbiór sygnałów przez stację wywołującą

	Odbiornik stacji wywołującej	Nadajnik stacji wywoływanej
faza A		← Identyfikacja stacji wywoływanej
faza B	połączenie transmisji →  potwierdzenie gotowości odbioru →	← Identyfikacja możliwości ← polecenie odbioru ← fazowanie i /lub/ przygotowanie
faza C		← nadawanie dokumentu
faza D	potwierdzenie odbioru dokumentu →	← koniec nadawania dokumentu

sygnału potwierdzenia gotowości do odbioru dla aparatów grupy 1 podano na rys. 4c zaś dla aparatów grupy 2 na rys. 4d. W obu tych przypadkach stosowane są te same częstotliwości, lecz w odwrotnej kolejności.

Sygnał końca nadawania dokumentu przesyłany jest w postaci impulsu prądu o częstotliwości 1100 Hz /tolerancja  $\pm 38$  Hz/ i czasie trwania 3 s.

Identyfikacja stacji wywołanej realizowana jest wystaniem przez stację wywołaną w kierunku stacji wywołującej sygnału w postaci impulsu prądu o częstotliwości 2100 Hz /tolerancja  $\pm 15$  Hz/ i czasie trwania 2,6 do 4 s. Impuls ten wysyłany jest przez stację wywołaną po upływie czasu 1,8 do 2,5 s od momentu uruchomienia /włączenia się/ tej stacji.

W sygnalizacji kodowo-binarnej poszczególne sygnały kontrolno-nadzorcze przesyłane są w postaci przebiegów kodowo-binarnych, określonych szczegółowo w zaleceniu T.30. Przyjęto dla nich, jako standardową szybkość transmisji 300 bit/s, przy czym określona jest jednocześnie jako alternatywna szybkość modulacji 2400 bit/s. Ten rodzaj sygnalizacji przeznaczony jest przede wszystkim dla aparatów grupy 3.

### 3. STAN I ORGANIZACJA USŁUG FAKSYMIOLOGRAFICZNYCH W NIEKTÓRYCH KRAJACH

W niniejszym punkcie główna uwaga została zwrócona na kraje "znaczące" w telekomunikacji i ogólnym poziomie techniki, kraje na ogół dobrze rozwinięte gospodarczo. Znamienne są dwa fakty dotyczące stanu rozwoju faksymilografii:

- a/ w porównaniu z telefonią i telegrafią alfabetyką w okresie do 1970 r. stosunkowo mały liczbowy rozwój łączności faksymilograficznej i wąskie jej zastosowanie praktyczne w większości rozwiniętych technicznie i gospodarczo krajów; wyjątek: Stany Zjednoczone AP i Japonia;
- b/ duży wzrost zainteresowań łącznością faksymilograficzną już w końcowych latach siedemdziesiątych, związany z pojawieniem się aparatów faksymilograficznych nowej generacji, pracami CCITT zmierzającymi do wprowadzenia faksymilograficznej usługi abonenckiej o zasięgu międzynarodowym na podstawie komutowanej sieci telefonicznej użytku powszechnego, określanej mianem usługi telefaksowej oraz nowe możliwości zastosowań łączności faksymilograficznej w zakresie transmisji różnych pilnych dokumentów i korespondencji.



Interesująca, ze względu na przyszłość, jest oczywiście problematyka wynikająca z podanego wyżej punktu b/. W niektórych państwach już bowiem wprowadzono /bądź uruchamia się/ usługę telefaksową, w wielu innych ujęta jest w planach rozwojowych najbliższych lat. Ponadto uruchamia się, oparty na nowych rodzajach aparatów, nowy rodzaj usług dla szybkiego przesyłania pilnej korespondencji, zwłaszcza biurowej.

Wydaje się, że lata 1979\_81 będą stanowić okres przetomowy w rozwoju faksymilografii.

### 3.1. Abonencka łączność faksymilograficzna w RFN

Na terenie RFN faksymilografia do niedawna nie cieszyła się dużym zainteresowaniem - w porównaniu z innymi popularnymi usługami, jak np. telefonią czy też telexem. Kilka tysięcy aparatów /ok. 3-4 tys./ eksploatowano, podobnie jak w innych krajach, głównie w sieciach zamkniętych, tj. dla potrzeb wewnętrznych różnych przedsiębiorstw przemysłowo-handlowych, prasowych, meteorologii itp. Były to powolne aparaty o parametrach aparatów grupy 1 lub innych. W ogólnej liczbie eksploatowanych w tym czasie aparatów istniało zaledwie kilka grup o kompatybilnych sygnałach sterujących, a więc umożliwiających ich współpracę. Zatem jedynie wąskie grupy użytkowników mogły z sobą wymieniać informacje. Nie mogło być mowy o zorganizowaniu powszechnej usługi faksymilograficznej.

Wprowadzenie aparatów faksymilograficznych do biur rozpoczęło się w RFN właściwie dopiero w latach siedemdziesiątych. Okresem przetomowym stały się końcowe lata siedemdziesiąte, a ściślej rok 1979; kiedy to w RFN uruchomiono /1.01.1979 r./ abonencką usługę faksymilograficzną telefax, wykorzystując do tego celu komutowaną sieć telefoniczną użytku powszechnego. Zasięgiem tej usługi objęty jest cały teren RFN, jej podstawowe zasady eksploatacyjno-techniczne są w zasadzie zgodne z zaleceniem CCITT - T.30. Z usługą telefax wiązane są w RFN duże perspektywy rozwojowe. Przewiduje się, że w tej dziedzinie RFN będzie w stanie zbliżyć się już za kilka lat do poziomu obserwowanego na terenie USA i Japonii. Już obecnie liczba abonentów usługi telefax na terenie RFN zbliża się do 10.000 /w drugim kwartale 1980 r. liczba abonentów wynosiła 3 tys./. W planach rozwoju telekomunikacji zakłada się w RFN, że liczba abonentów usługi telefax osiągnie w 1985 r. 50.000, zaś do roku 1990 ulegnie zwiększeniu do ok. 150.000 - 200.000.

Prognozy te ilustrują krzywe podane na rys. 5, na którym krzywa A ilustruje zakładany wariant maksymalny - zaś krzywa B wariant minimalny.

Pomyślny start usługi telefaxu zachęcił Administrację Łączności RFN do zorganizowania podobnej w założeniach organizacyjno-technicznych nowej usługi faksymilograficznej pod nazwą "Telebriefdienst", przeznaczonej dla ogółu ludności korzystającej z usług urzędów pocztowo-telekomunikacyjnych. Usługa ta w pewnym sensie odpowiada stosowanej powszechnie telegraficznej usłudze telegramowej. Jest to więc pewien rodzaj "poczty elektronicznej", umożliwiającej ogółowi ludności przesyłanie /pomiędzy określonymi placówkami pt./ pilnej korespondencji /jej kopii/.

### 3.1.1. Usługa telefax - ogólne zasady organizacyjno-eksploatacyjne<sup>x/</sup>

Usługa ta /przekazana do eksploatacji 1.01.1979 r./ zorganizowana została z wykorzystaniem istniejącej komutowanej sieci telefonicznej i zastosowaniem aparatów faksymilograficznych grupy 2. W ramach tej usługi mogą realizować połączenia abonenci telefoniczni wyposażeni w odpowiednie aparaty faksymilograficzne /grupy 2/, zarówno przyłączeni bezpośrednio do telefonicznej sieci miejscowej jak też przyłączeni do centralk telefonicznych abonenckich /wewnątrzzakładowych/. Przypadki te ilustrowane są na rys. 6. Możliwe są, jak widać, przypadki połączeń miejscowych, międzymiastowych i lokalnych /wewnątrzzakładowych/. Aparat faksymilograficzny i aparat telefoniczny połączone są na stacji końcowej /u abonenta/ z przewodami liniowymi za pomocą odpowiedniego elementu przyłączeniowego /wtyczki 8-kołkowej i rozetki/ w taki sposób, że abonent może realizować, zależnie od potrzeby, rozmowę telefoniczną lub połączenie faksymilograficzne.

Uproszczony układ połączeń końcowej stacji abonenckiej stosowany w usłudze telefax przedstawiony jest na rys. 7. Układ ten, jeśli jest bez aparatu faksymilograficznego, pracuje jako normalna końcowa stacja telefoniczna, dotyczy to również przypadku, gdy przyłączony aparat faksymilograficzny znajduje się w stanie spoczynkowym, aczkolwiek teraz prąd w pętli płynie już poprzez spoczynkowe styczki przekaźnika przetaczającego P umieszczonego w aparacie faksymilograficznym. Jeżeli zostanie podniesiony mikrotelefon, wskaże to sensor prądowy, wobec czego przez naciśnięcie

<sup>x/</sup> W skrócie podano szczegóły organizacji tej usługi w RFN, ponieważ w tej formie zaczyna się ona rozwijać w innych krajach europejskich.

przycisku PR może nastąpić zadziałanie przekaźnika P, który swoim układem sprężyn SP przetączy obwód liniowy, nie przerywając go, z aparatu telefonicznego na transformator TR, tj. do układu wejście/wyjście aparatu faksymilograficznego.

Po zakończeniu transmisji faksymilograficznej, a także w przypadku pojawienia się zakłóceń, nastąpi, za pośrednictwem przekaźnika przetączającego P, samoczynne przetączenie układu z aparatu faksymilograficznego na aparat telefoniczny. Jeżeli w tym czasie mikrotelefon aparatu został położony, stacja abonencka nacechowana zostanie ponownie jako "wolna". Jeżeli jednak mikrotelefon nie został położony, połączenie pozostanie utrzymane poprzez aparat telefoniczny, poprzez ten aparat zamknie się bowiem pętla obwodu liniowego, abonenci będą więc mogli kontynuować rozmowę, oczywiście jeżeli na stacji przeciwnej również nie położono mikrotelefonu. Stan ten jest jednak ze względu na proces zaliczania połączenia sygnalizowany odpowiednim alarmem /np. świetlnym/, który można przerwać przyciskiem.

Zapewnienie i utrzymanie odpowiednich właściwości transmisyjnych łączy telefonicznych należy do Administracji łączności RFN. Zaznaczyć należy, że dla potrzeb faksymilografii wymagana jest nieco lepsza jakość łączy telefonicznych, transmisja faksymilograficzna jest bowiem szczególnie czuła na zakłócenia /np. trzaski pochodzące od urządzeń komutacyjnych/ i krótkotrwałe przerwy. Rozkład tłumienności w łączy telefonicznym przeznaczonym także dla transmisji faksymilograficznej, stosowany w usłudze telefax w RFN, przedstawiono na rys. 8.

Podane wartości tłumienności odnoszą się do częstotliwości 2100 Hz, najczęściej występującej w faksymilografii. W przypadku jeżeliby tłumienność łączy abonenckiego przekraczała podaną wielkość 7 dB istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia trudności w przeprowadzeniu transmisji faksymilograficznej.

W usłudze telefax w RFN stosowane są aparaty faksymilograficzne grupy 2 w większości z obsługą ręczną, ostatnio zwiększa się jednak w poważnym stopniu liczba aparatów zautomatyzowanych /również grupy 2/. W początkowym okresie były to głównie bębnowe aparaty /ręczne/ typu MT-21 produkowane przez amerykańską firmę 3M /znane też jako typ TC6432/. Należy dodać, że w chwili uruchamiania usługi telefax przemysł RFN /Siemens-Hell/ nie produkował jeszcze odpowiedniego aparatu grupy 2. Aparaty MT-21 były początkowo jedynymi dopuszczonymi przez Administrację łączności RFN do użytkowania w usłudze telefax.

Dopiero w końcu 1979 r., Siemens wprowadził na rynek bębnowy aparat faksymilograficzny typu HF-1048 z obsługą ręczną, spełniający parametry aparatów grupy 2. Aparat faksymilograficzny zautomatyzowany o parametrach grupy 2 rozpoczęto produkować w firmie Siemens dopiero w 1980 r. Jest to aparat z rozwinięciem płaskim typu HF 2050.

Dla orientacji podano w tablicy 5 wykaz typów aparatów faksymilograficznych grupy 2 i grupy 3 spotykane na terenie RFN i w innych krajach europejskich. Dodać należy, że koszt zakupu aparatu faksymilograficznego o obsłudze ręcznej waha się w RFN, zależnie od typu, w granicach 4 do 6,5 tys. marek /DM/, natomiast aparaty zautomatyzowane są dwukrotnie droższe /cena ok. 10-13 tys. DM/. Aparaty cyfrowe /grupy 3/ są znacznie droższe, ich cena /targi w Hannoverze w 1980 r./ wynosiła w granicach 25 do 45 tys. DM.

Zdecydowana większość aparatów pochodzi z produkcji japońskiej i USA; widoczna jest zatem w tej dziedzinie dominująca rola ww. krajów.

W zakresie wyposażenia abonentów sieci telefax w aparaty faksymilograficzne Administracja RFN stosuje formę wypożyczenia /dzierżawy/ odpowiednich aparatów abonentom. Koszt takiej dzierżawy wynosi 187 DM/miesiąc, wraz z kosztami konserwacji. Abonent może również zakupić sam odpowiedni aparat faksymilograficzny, lecz tylko typu dopuszczonego przez Administrację łączności RFN do eksploatacji w ramach usługi telefax. Do końca 1980 r. jedynie osiem różnych typów aparatów grupy 2 uzyskało atest homologacji. W tym przypadku użytkownicy /abonenci/ muszą sami troszczyć się o odpowiedni papier do odbiornika dla zapisu kopii.

Użytkownicy usługi telefax w RFN uzyskują dwukrotnie w ciągu roku bezpłatnie aktualny spis abonentów tej usługi. Administracja troszczy się również o konserwację aparatów i łączy abonenckich. W spisie abonentów faksymilograficznych obok nazwiska i adresu każdego abonenta podany jest również numer kierunkowy miejscowości /centrali/ i numer danego abonenta. Zaznaczona jest również grupa aparatu /2/ oraz jego rodzaj: z obsługą ręczną /m/ i zautomatyzowanym odbiorem /a/<sup>x/</sup>.

Dodać należy dla wyjaśnienia, że usługa faksymilograficzna jest realizowana w RFN tylko za pośrednictwem sieci łączy telefonicznych z komutacją automatyczną, tzn. w ruchu międzymiastowym /krajowym/ abonent sam wy-

<sup>x/</sup>Przewiduje się uwzględnienie w tej usłudze zautomatyzowanego nadawania w terminie późniejszym.

T a b l i c a 5

Aparaty o manipulacji ręcznej /grupy 2,3/

Producent	Typ aparatu	Czas transmisji strony A-4	Rodzaj rozwi- nięcia	Rodzaj zapisu /metoda/	Przydatność w urzędzie telex
1	2	3	4	5	6
3M	2346 MT 21/MT-22 Tekafax TC 6432	2,4,6 min.	bębnowe	elektroczoła	tak - tak tak
Matsushita	Panafax MV 2400	2 min.	bębnowe	elektroczoła	nie
Qwip/ITT	ITT 3500/3510	2 min.	bębnowe	elektroczoła	tak
Siemens	HF 1048	2 min.	bębnowe	elektroczoła	tak
Graphic Sciences	dex 1102 dex 1104	2,4,6 min. 2 min.	bębnowe bębnowe	elektroczoła	tak tak

Aparaty załtomatyzowane /grupy 2/ cd. tablicy 5

1	2	3	4	5	6
Nippon Electric	AF-21 Nefax 3500	1,2,4 min.	plaskie	termoczuty	- tak
OKI-Electric	Confax	1,2 min.	plaskie	termoczuty	tak
Secre	Infotec 3000	2 min.	bębnowe	elektroczoły	nie
Ricoh	Infotec 6000C	1 min.	plaskie	elektrostatyczny	tak
Matsushita	Panafax MV 1200	2,4,6 min.	plaskie	elektroczoły	tak
Fuji-Xerox	Xerox 485	1,2,4 min.	plaskie	elektroczoły	nie
Toshiba	ITT 3520	1,2,4 min.	plaskie	termoczuty	nie
Siemens	HF 2050	2 min.	plaskie	atramentowo- -natryskowy	nie
Graphic-Sciences	dex 4200	2,4,6 min.	plaskie	elektroczoły	tak

Aparaty cyfrowe /grupy 3/

1	2	3	4	5	6
SM	Express 9600	także grupa 2	płatkie	elektrostatyczna	nie
Ricoh	Infotec 6000 Infotec 600C Infotec 6200 Infotec 410 Infotec 450	parametry grupy 2 z interfejsem wg V.24	płatkie	elektrostatyczna	tak
Graphic-Sciences	dex 5100	event. grupa 2	płatkie	elektrostatyczna	tak

bierny numer stacji żądanej. Nie realizuje się natomiast połączeń telefaksowych za pośrednictwem międzymiastowych central ręcznych.

Abonenci usługi telefax mogą być również /na życzenie/ odpowiednio zaznaczeni w spisie telefonów /dopiskiem fax/. Większość abonentów posiada aparaty "ręczne", u niektórych są również i aparaty zautomatyzowane, te ostatnie wymagają dodatkowego wyposażenia w zespół odzewowy będący w pewnym stopniu odpowiednikiem znamionika w dalekopisach. Opłaty związane z posiadaniem aparatu faksymilograficznego to m.in.: opłata jednorazowa za przyłączenie /40 DM/ i abonament miesięczny /20-27 DM/. Zaliczanie połączeń faksymilograficznych realizowane jest na podobnych warunkach jak zaliczanie rozmów telefonicznych, są to więc, patrząc pod kątem opłat, normalne rozmowo-minuty.

Połączenia telefaksowe realizowane są /zestawiane/ jako połączenia telefoniczne, a więc zgodnie z uwzględnieniem wskazówek, jakie zazwyczaj umieszczane są na pierwszych stronach spisu abonentów telefonicznych.

Realizacja połączenia przebiega podobnym trybem do opisanego ogólnie wcześniej w pkt. 2. W przypadku połączenia aparatów "ręcznych", jeśli podczas transmisji obrazu mikrotelefony zostaną położone obok aparatów, oznacza to, że po zakończeniu transmisji danej informacji nastąpi transmisja następnej. Położenie mikrotelefonów na widełki powoduje rozłączenie połączenia z chwilą zakończenia danej transmisji obrazu. Podobny efekt zachodzi w przypadku odbioru zautomatyzowanego. W tym przypadku przy odłożonym mikrotelefonie po zakończeniu transmisji jednego dokumentu aparat odbiorczy zatrzymuje się na czas ok. 30 s, po czym przygotowuje się do ponownego startu celem odebrania następnego kolejnego dokumentu. Oprócz połączeń krajowych przewidywane są także połączenia międzynarodowe telefaksu w najbliższej przyszłości, z Danią, Szwecją, Francją, Norwegią i Wielką Brytanią.

W przypadkach występowania zakłóceń w transmisji dokumentów zabiegi regulacyjno-kontrolne przeprowadza służba konserwacyjna podległa Administracji łączności RFN.

### 3.1.2. Usługa faksymilografii listowej<sup>x/</sup>

Ten rodzaj usługi ma stanowić uzupełnienie usługi telefax, została ona uruchomiona w RFN w połowie 1980 r. Usługa ta w przeciwieństwie do tele-

<sup>x/</sup> w j. niemieckim: Telebriefdienst, w j. angielskim: Postfax lub Bureaufax.



faksu jest ogólnie dostępna, umożliwiając to urzędy pocztowo-telekomunikacyjne wyposażone w aparaty faksymilograficzne. W pierwszym etapie rozwojowym tej usługi aparaty faksymilograficzne zainstalowano ogółem w 600 placówkach pt. Umożliwia to osobom prywatnym przesyłanie pilnej korespondencji listowej do tych miejscowości, w których aparaty takie zostały zainstalowane.

Dodać należy, że zarówno rodzaj aparatów /grupy 2/ jak i przebiegi zestawiania połączeń są tu podobne jak w usłudze telefax. Najczęściej spotykane są aparaty bębnowe typu MT-21 o zapisie metodą elektroczułą-elektrotermiczną, w mniejszym natomiast stopniu użytkowane są aparaty zautomatyzowane typu AF-21 z rozwinięciem płaskim i elektroniczną metodą zapisu. Podobny jest tu również sposób przyłączania aparatu do przewodów toru telefonicznego w placówce pt. oraz procedury związane z transmisją dokumentu, oparte na zaleceniu T.30. Istniejące podobieństwo w zakresie aparatów końcowych i procedur transmisyjnych daje możliwość wzajemnej współpracy obu tych rodzajów usług, tj. telefaksu i faksymilografii listowej. Abonent usługi telefax może więc przestać informację /dokument/ do placówki pocztowo-telekomunikacyjnej wyposażonej w aparat faksymilograficzny /grupy 2/ i odwrotnie, ponieważ obie te usługi korzystają z tej samej komutowanej sieci telefonicznej.

Przedstawione powyżej możliwości transmisyjno-łączeniowe ilustruje szkic podany na rys. 9.

Doręczanie "teletlistu" z placówki pocztowo-telekomunikacyjnej do adresata realizowane jest w sposób przyspieszony, tj. podobnie jak w przypadku telegramu.

W praktyce potrzeba doręczenia "teletlistu" występuje w następujących przypadkach /rys. 9/:

- jeśli abonent usługi telefax przesyła dokument do osoby prywatnej /zarówno w miejscowości A jak też B/;
- jeśli interesant składa "teletlist", np. w okienku placówki pt. w miejscowości A skierowany do adresata /osoby prywatnej/ w miejscowości B i odwrotnie.

Jeśli natomiast "teletlist" od osoby prywatnej /interesanta placówki pt./ skierowany jest do abonenta telefax, wówczas potrzeba doręczenia nie występuje, ponieważ dana placówka pt. przekazuje "teletlist" bezpośrednio do aparatu właściwego abonenta. W tym przypadku nasuwa się jednak uwaga, mia-

nowicie: "teletext" może być, praktycznie biorąc, przesłany tylko raz, tzn. nie można realizować jego retransmisji, ponieważ powtórna kopia dokumentu /kopia zrobiona z kopii/ jest już często trudnoczytelna.

### 3.2. Łączność faksymilograficzna na terenie USA

#### 3.2.1. Informacje ogólne

Stany Zjednoczone AP od lat są największym w skali światowej użytkownikiem łączności faksymilograficznej, a do niedawna także największym producentem aparatów końcowych. Liczba eksploatowanych w USA urządzeń faksymilograficznych przekroczyła w 1980 r. 200.000 aparatów.

Dla orientacji w tabelicy 6 wymieniono ważniejszych producentów oraz liczbę eksploatowanych aparatów danej firmy w poszczególnych latach.

T a b l i c a 6

Producent	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Xerox	36.000	43.000	50.000	58.000	64.000	69.000
Qwip	2.600	6.800	14.000	32.000	49.500	64.000
Burrough	12.000	14.500	18.900	24.000	29.000	39.000
3M	15.000	18.000	23.000	27.000	32.000	38.000
Rapicom	1.400	2.600	4.100	5.700	7.300	9.000
Panafax	-	-	-	300	3.000	6.000
Inni	2.000	2.700	3.500	5.000	8.000	13.000
Ogółem	69.000	87.600	113.500	152.000	192.800	238.000

Z tabelicy 6 widać, jaki jest szybki rozwój tej usługi na terenie USA; w okresie 5-letnim liczba czynnych tam aparatów faksymilograficznych uległa potrojeniu. Nadmienić jednakże należy, że wymienione firmy produkowały aparaty często o różnych parametrach techniczno-eksploatacyjnych. Powodowało to duże trudności bądź wprost unieemożliwiało wzajemną ich współpracę /ilustruje to wyraźnie tablica 1/. Dlatego też do niedawna zastosowanie łączności faksymilograficznej ograniczało się do różnorodnych potrzeb różnych przedsiębiorstw w ramach ich wewnętrznych /dla własnych potrzeb/ systemów łączności. Często na przykład podawała prasa techniczna informacje o usprawnieniu zarządzania w pewnej firmie przez zastosowanie urządzeń faksymilograficznych. Stosowały i stosują ten rodzaj urządzeń

dla własnych potrzeb nie tylko duże zakłady produkcyjne i prasa, lecz także szpitale, banki, przedsiębiorstwa kulturalno-rozrywkowe a nawet sportowe itp. Stan taki, należy to podkreślić, trwał do 1979 r. Jeszcze obecnie największa liczba aparatów faksymilograficznych pracuje w takim właśnie systemie łączności. Jest to mianowicie prosty układ naprzemienny telefon - faksymilograf /rys. 1/.

W ostatnich latach widać jednak wyraźny zwrot w tej dziedzinie, zaczyna wyłaniać się koncepcja /a właściwie koncepcje/ faksymilograficznej łączności abonenckiej i faksymilograficznej łączności użytku powszechnego /ogólnodostępnej/ o zasięgu ogólnokrajowym a nawet międzynarodowym. Prowadzone są nawet prace nad zintegrowaniem sieci cyfrowych i usług z zakresu telegraficznego.

Bardzo istotne trudności wynikają tu jednak z faktu, że usługi z zakresu telekomunikacji znajdują się w rękach "prywatnych". Prowadzone są one przez kilka znanych koncernów telekomunikacyjnych, jak np. WUI<sup>x/</sup>, ITT<sup>xx/</sup> i inne, a nie jak np. w krajach europejskich przez ogólnokrajowy zarząd łączności.

Faktem jest jednak, co wymaga podkreślenia, że w ostatnich latach widoczny jest w USA gwałtowny niemal wzrost zainteresowań łącznością faksymilograficzną. Jedną z przyczyn takiego stanu stało się niewątpliwie pojawienie się na rynku nowej generacji aparatów faksymilograficznych /grupy 2 i grupy 3/ o bardzo korzystnych parametrach techniczno-eksploatacyjnych. Do niedawna bowiem dominowały na terenie USA zdecydowanie aparaty powolne, o podobnych parametrach jak aparaty grupy 1.

Prowadzone prace konstrukcyjno-badawcze zmierzają w kierunku dalszego zwiększenia szybkości pracy aparatów /skrócenia czasu transmisji/, zautomatyzowania szeregu czynności związanych z procesem nadawania i odbioru, dalszej "cyfryzacji" tego sprzętu i in. O wadze jaką przywiązuje się w USA do systemów łączności faksymilograficznej i możliwości ich zastosowań niech świadczą prognozy rozwojowe tej dziedziny na najbliższe lata. Do roku 1985 przewiduje się bowiem, że ogólna liczba eksploatowanych aparatów ulegnie na terenie USA co najmniej podwojeniu w stosunku do liczby z 1981 r. /rys. 10/.

Przewiduje się mianowicie, że w 1981 r. liczba aparatów faksymilogra-

<sup>x/</sup> Western Union International.

<sup>xx/</sup> International Telephone and Telegraph Co.

ficznych wzrosło do 289.000, w 1982 r. do 349.000, zaś w 1985 r. eksploatowanych już będzie ogółem 529.000 aparatów. Ulegać będzie też zmianie w tym czasie rodzaj użytkowanych aparatów na korzyść aparatów nowoczesnych, tzn. aparatów grupy 2 i grupy 3. Jeżeli np. w 1978 r. w użytkowanej liczbie aparatów faksymilograficznych aparaty grupy 2 stanowiły zaledwie 10% ogółu, to w roku 1986 aparaty grup 2 i 3 stanowią już mają zdecydowaną większość, bo ok. 60-70%. O kierunku zachodzących zmian w zakresie aparatów eksploatowanych w usłudze faksymilograficznej, głównie na terenie USA, informuje rys. 11<sup>x/</sup>.

Widać wyraźnie, że rozwój faksymilografii w okresie najbliższych lat będzie zmierzał zdecydowanie w kierunku wyeliminowania z eksploatacji powolnych aparatów /analogowych/ o parametrach techniczno-eksploatacyjnych odpowiadających grupie 1 /lub zbliżonych/ i zastąpienia ich aparatami szybszymi, tj. grupy 2 lub 3, a nieco później grupy 4.

Dla uzupełnienia informacji ogólnych należy również wspomnieć o kosztach. Otóż cena aparatu powolnego /grupy 1/ wynosi od 500 do 2000 dolarów, aparaty średnich szybkości /grupy 2/ kosztują od 2000 do 8000 dolarów, natomiast aparaty szybkie uważa się za bardzo drogie, gdyż ich wynosi ok. 15.000 dolarów. Przewiduje się, że z biegiem lat ceny aparatów ulegną poważnemu zmniejszeniu. Już w okresie lat 1983-84 cena aparatu grupy 2 ma wynosić poniżej 5000 dolarów.

Obecne kierunki rozwoju usług faksymilograficznych uwidaczniają prace zmierzające do:

- utworzenia komutowanej łączności abonenckiej o zasięgu ogólnokrajowym, z wykorzystaniem sieci przewodowej i satelitarnej;
- utworzenia usługi użytku powszechnego spełniającej rolę "poczty elektronicznej";
- budowę i rozbudowę szybkich faksymilograficznych systemów transmisyjnych o zasięgu międzykontynentalnym.

### 3.2.2. Usługi o charakterze abonenckim

Zachodzi potrzeba podkreślenia na wstępie różnic występujących w zakresie organizacji, a często także w metodach eksploatacji usług telekomuni-

<sup>x/</sup> Wg International Resource Development.

kacyjnych na terenie USA i krajów Europy. Spowodowane są one głównie tym, że na terenie USA organizacją i eksploatacją usług telekomunikacyjnych trudni się kilka, a nawet kilkanaście większych i mniejszych koncernów lub przedsiębiorstw. Natomiast w krajach europejskich zagadnienia te kierowane są centralnie przez jeden wspólny organ, np. Ministerstwo łączności.

Fakt ten ma dość istotne znaczenie w praktyce, rzutuje bowiem bardzo na strukturę organizacyjną usług, a także na przebiegi i metody rozwiązywania wielu problemów. Dodać należy, że w dziedzinie łączności tekstowej w zakresie organizacji usług bardzo dużą rolę odgrywają WUI i ITT. Pewną rolę zaczęła tu ostatnio odgrywać także Poczta USA, po uprzednim pokonaniu szeregu trudności natury proceduralno-prawnej /rola tej Instytucji ograniczała się do niedawna do spraw pocztowych/.

Powyższe fakty stanowią zasadniczą przyczynę istnienia na terenie USA kilku różnych, większych /nie mówiąc o mniejszych/ systemów łączności faksymilograficznej. Jednym z bardziej znanych jest cyfrowy system FAX-PAK o zasięgu ogólnokrajowym, zorganizowany przez koncern ITT z wykorzystaniem do tego celu zintegrowanej sieci typu cyfrowego zbudowanej przez tenże koncern w USA w końcowych latach siedemdziesiątych. Sieć ta określona symbolem COM-PAK obejmuje w zasadzie wszystkie ważniejsze ośrodki przemysłowo-gospodarcze USA. Wyposażona jest ona w 10 dużych central komutacyjnych systemu z komutacją wiadomości, sterowanych programowo za pomocą komputerów telekomunikacyjnych /typu M4V/35/CP firmy Modular Computer Co/ i połączonych z sobą wiązkami łączy cyfrowych. Centrale znajdują się w następujących miejscowościach: Atlanta, Chicago, Detroit, Houston, Kansas City, Los Angeles, Nowy York, Pittsburg, San Francisco i Waszyngton. Sieć ta zawiera ponadto 14 central spełniających rolę koncentratorów rozmieszczonych w innych większych miastach USA, jak np.: Boston, Dallas, Miami, Filadelfia i innych. Ogółem więc, sieć ta dotychczas wyposażona jest w 24 centrale, co praktycznie biorąc pokrywa swym zasięgiem całe terytorium USA. Sieć COM-PAK została również zaakceptowana /atest/ przez Federalną Komisję łączności /FCC/<sup>x/</sup>, będącą w USA odpowiednikiem Ministerstwa łączności w zakresie telekomunikacji.

W usłudze FAX-PAK stosowany jest tryb pracy z retransmisją wiadomości, a to dzięki temu, że zastosowane tu centrale sterowane programowo /komputerem/ wyposażone są w układy pamięci o dużej pojemności. Dzięki takiemu

<sup>x/</sup> FCC- Federal Communication Commission.

systemowi pracy, a także odpowiedniemu oprogramowaniu komputerów zainstalowanych w centralach usługa ta stwarza możliwość współpracy różnym aparatom faksymilograficznym. Oczywiście nie jest to współpraca bezpośrednia, lecz realizowana za pośrednictwem central. Biorąc pod uwagę istniejący stan w zakresie aparatów faksymilograficznych na terenie USA /tabl.1/, tzn. ich różnorodność, a także warunki ich eksploatacji, ten tryb pracy uznać należy za bardzo korzystny na terenie USA. Np. w przypadku aparatów grupy 1, które obecnie w USA dominują, warunkiem nawiązania bezpośredniej współpracy aparatów jest zgodność nie tylko w rodzaju stosowanej modulacji i szybkości pracy /prędkości obrotowej bębnow/, lecz również zachowanie zgodności modułów współpracy. Natomiast w systemie usługowym FAX-PAK. sygnały cyfrowe aparatu nadającego trafiają do układu pamięci stacji komutacyjnej, która w odpowiednim czasie przekazuje je do aparatu adresata, lecz w postaci sygnałów o parametrach właściwych dla aparatu odbierającego. Taki sposób współpracy aparatów można by więc w uproszczeniu określić jako współpracę za pomocą "tłumacza", centrala wyposażona w komputer przetwarza bowiem "język" aparatu nadającego na "język" aparatu odbierającego /adresata/. System ten może więc spełniać rolę członu wiążącego liczne sieci wewnętrzne /wewnątrzzakładowe/ różnych przedsiębiorstw, umożliwiając im wzajemną współpracę.

Aktualne prace specjalistów koncernu ITT /ITT-DTS/<sup>x/</sup> zmierzają w kierunku zrealizowania już w niedługim czasie za pomocą sieci COM-PAK współpracy aparatów faksymilograficznych z urządzeniami końcowymi transmisji danych, aparatami dalekopisowymi /teleteks/, wideoteksem i in. Powstanie więc możliwość wymiany informacji pisemnych pomiędzy różnymi aparatami. Sieć COM-PAK będzie więc mogła automatycznie przetwarzać przesyłane sygnały w zakresie: rodzajów modulacji, kodów, procedur, szybkości pracy i in.

### 3.2.3. Usługi użytku publicznego

Na przestrzeni ostatnich kilku, a nawet już kilkunastu lat przeprowadzono na terenie USA różne próby uruchomienia powszechnej usługi faksymilograficznej, umożliwiającej każdemu przesłanie pilnej korespondencji za pośrednictwem faksymilografii. Z różnych jednak względów próby te nie zostały uwieńczone pełnym sukcesem.

<sup>x/</sup> ITT-DTS - Domestic Transmission System.

Ostatnio duże nadzieje wiąże się z próbami wprowadzenia tzw. systemu "poczty elektronicznej" z wykorzystaniem do tego celu "elektronicznych skrzynek pocztowych". Urządzenia te, zawierające m.in. aparat faksymilograficzny /z rozwinięciem płaskim/ i zespół do kopertowania dokumentów, mają być instalowane w placówkach pocztowo-telekomunikacyjnych. Korespondencja tak przesyłana dostarczana byłaby z placówki pt. do adresata przez doręczyciela. Zagadnienie to znajduje się jeszcze w stadium dopracowywania.

Próbie rozwiązania zagadnienia przesyłania pilnej korespondencji listowej za pomocą systemu łączności faksymilograficznej, głównie na płaszczyźnie międzynarodowej w ruchu ogólnodostępnym, stanowi eksperymentalny system Intelpost opracowany w 1978 r. przez towarzystwo Comsat<sup>x/</sup> dla potrzeb Poczty USA /USPS/<sup>xx/</sup>. System opracowano z myślą transmisji dużych strumieni ruchu pilnej korespondencji listowej na duże odległości; w takich przypadkach występują często znaczne przesunięcia /różnice/ czasu współpracujących stacji.

W systemie Intelpost wykorzystywane są łącza satelitarne oraz szybkie aparaty faksymilograficzne cyfrowe grupy 4, tj. urządzenia transmitujące stronę formatu A4 w czasie kilkunastu sekund /10-15 s./. Stosowany jest system pracy z transmisją wiadomości; każda z informacji nadawanych i odbieranych rejestrowana jest w układzie pamięci elektronicznej współpracującej z komputerem. Uproszczony układ blokowy stacji końcowej przedstawiono na rys. 12. W systemie tym poszczególne stacje połączone są ze sobą łączami trwałymi, tworząc w ogólnej konfiguracji sieć retransmisyjną, przy czym przepływność łączy stosowana bywa 9,6 lub 50 kbit/s zależnie od wielkości strumienia ruchu. Zastosowane układy pamięci są typu dyskowego i umożliwiają zarejestrowanie ok. 1000 stron informacji.

System o nieco zbliżonej strukturze budowy uruchomił również w 1978 r. znany koncern telegraficzny WUI. Za jego pośrednictwem połączone zostało kilka większych miast na terenie USA oraz kilka relacji zagranicznych. Struktura budowy tego systemu przedstawiona jest na rys. 13. Umożliwia on współpracę różnych typów aparatów faksymilograficznych o różnej szybkości pracy. Jest to system elektroniczny z komutacją wiadomości, przy czym centrum komutacyjne znajduje się w Nowym Jorku /rys. 13/. W systemie tym

x/ Comsat - Communications Satellite Corporation.

xx/ USPS - United States Postal Service.

użytkowane są aparaty faksymilograficzne analogowe /dex1102, dex4100 i HF1048/ i cyfrowe /UF-320/.

Ogólnego omówienia wymaga tu również system szybkiej faksymilograficznej łączności międzykontynentalnej znany pod nazwą Q-Fax lub Quick-Fax eksploatowany od 1978 r. w relacji USA-Japonia<sup>x/</sup>, a ostatnio także w innych 17 relacjach międzykontynentalnych.

Jest to system cyfrowy z zastosowaniem łączy satelitarnych /ostatnio także i kablowych/ i aparatów końcowych grupy 4. Ogólny układ blokowy systemu przedstawiono na rys. 14, ilustrujący typowe łącze trwałe utworzone pomiędzy dwoma stacjami telekomunikacyjnymi dwóch różnych kontynentów. Stosowany jest tu tryb pracy z retransmisją, przesyłane informacje rejestrowane są w zespołach pamięci elektronicznej. Dostarczanie /doręczanie/ informacji do lub ze stacji końcowych realizuje się różnymi środkami.

Jak widać, zadaniem systemu jest szybkie przesłanie z jednego kontynentu na inny, pilnej korespondencji, która dalej, tj. w głąb kraju, przesyłana jest innymi użytkowymi tam środkami.

Dać należy, że ostatnio zakres działania tego rodzaju systemu rozszerzany jest za pomocą systemu satelitarnego Marisat na łączność ze statkami morskimi. Stacjami końcowymi są w tym przypadku z jednej strony stacje zainstalowane na statku morskim, z drugiej zaś - stacja nadbrzeżna połączona z siecią telekomunikacyjną danego kraju. Trzy stacjonarne satelity telekomunikacyjne umieszczone nad Atlantykiem, Oceanem Spokojnym i Oceanem Indyjskim dają możliwość realizacji połączenia niemal w dowolnym położeniu statku. W systemie "morskim" przewidziane jest stosowanie trzech różnych przepływności binarnych /z możliwością wyboru/: 4800, 2400 i 1200 bit/s. Ponadto na obu końcowych stacjach muszą być użytkowane modemy z interfejsem odpowiadającym zaleceniu CCITT V.27 Ter /lub V.24 bis/.

### 3.3. łączność faksymilograficzna w Japonii

#### 3.3.1. Informacje ogólne

Pod względem liczby użytkowanych aparatów faksymilograficznych Japonia zajmuje obecnie drugą pozycję /po USA/ w skali światowej. Liczba eksploatowanych aparatów przekroczyła tam w 1980 r. 150 tysięcy, przy czym większość stanowią, tak jak i w innych krajach, aparaty grupy 1.

<sup>x/</sup>Eksploatowany przez koncerny RCA - Globcom /USA/ i KDD /Japonia/.



Widoczne tu duże zainteresowanie tą dziedziną, zwłaszcza w ostatnich latach, wynika nie tylko ze specyficznego alfabetu stosowanego w Japonii i pewnych trudności w przesyłaniu tych znaków za pośrednictwem dalekopisów. Usłudze faksymilograficznej przypisuje się duże perspektywy rozwojowe w najbliższych latach. Obserwuje się duże zainteresowanie przemysłu tą dziedziną, dowodzi tego rosnąca szybko liczba produkowanych tam aparatów i nowych rozwiązań konstrukcyjnych, a także prowadzonych prac badawczych. W tej dziedzinie produkcji Japonia coraz wyraźniej przesuwą się na czołową pozycję, roczny przyrost produkcji w zakresie aparatów faksymilograficznych ocenia się tu na ok. 20-30%. I tu perspektywy rozwojowe tej dziedziny wiąże się również z aparatami nowych generacji, tj. aparatami grup 2 i 3 a także grupy 4. Liczba zainstalowanych nowych rodzajów aparatów eksploatowanych za pośrednictwem komutowanej sieci użytku powszechnego rośnie gwałtownie. Zmniejsza się natomiast procentowy udział eksploatowanych aparatów grupy 1. Stan ten ilustrowany jest na rys. 15.

W Japonii, tak jak i w innych krajach, przyjmuje się za podstawową formę łączności faksymilograficznej usługę abonencką opartą w pierwszym okresie rozwojowym /aparaty grupy 2/ na wykorzystaniu do tego celu telefonicznej komutowanej sieci użytku powszechnego, zaś w następnym /właściwym/ etapie na publicznej sieci transmisji danych. Panuje uzasadniona opinia, że komutowanej sieci telefonicznej użytku powszechnego nie można traktować jako środka idealnego do transmisji sygnałów faksymilograficznych. Sieć ta jest przystosowana do transmisji sygnałów akustycznych, jej szerokość pasma przenoszeniowego nie jest dogodna dla sygnałów faksymilograficznych. W przypadku tworzenia zestawu łączy akumulują się zniekształcenia fazowe sygnałów, utrudniając poprawny odbiór informacji.

W przeciwieństwie do powyższego, powszechna sieć transmisji danych w Japonii umożliwia transmisję z szybkością modulacji 48 kbit/s przy jednocześnie bardzo dobrej jakości transmisji, jest więc w porównaniu z siecią telefoniczną w sumie znacznie lepsza dla potrzeb transmisji faksymilograficznej.

### 3.3.2. Usługi abonenckie

Organizacją i eksploatacją usług abonenckich w zakresie telefonii i faksymilografii zajmuje się w Japonii przedsiębiorstwo NTT<sup>x/</sup>. Zorganizo-

<sup>x/</sup> NTT - Nippon Telegraph and Telephone Public Corporation.

wało ono w 1973 r. usługę abonencką /tzw. Telephone Fax/ z wykorzystaniem komutowanej sieci telefonicznej aparatów faksymilograficznych grupy 1. Obecnie dla usługi tej użytkowanych jest ok. 10.000 aparatów. Niezależnie od tej usługi użytku powszechnego zorganizowano szereg usług o charakterze "zamkniętym", tzn. dla wewnętrznych potrzeb różnych większych i mniejszych przedsiębiorstw i instytucji, np.: prasy, banków, administracji i in. W usłudze abonenckiej NTT w coraz większej liczbie wprowadzane są aparaty grupy 2 i grupy 3 z redukcją rozwlekłości.

Aktualnie z dużym rozmachem prowadzone są przez NTT przygotowania do zorganizowania w najbliższym okresie nowego systemu łączności abonenckiej z zastosowaniem powszechnej sieci transmisji danych i tanich, szybkich aparatów cyfrowych /o czasie transmisji strony A4 poniżej 1 min/. Obecnie prowadzona jest już próbna eksploatacja systemu w ograniczonym obszarze, a mianowicie w obrębie miast Tokio i Osaka.

Podstawową konfigurację takiej sieci przedstawiono na rys. 16. Zespoły CM i CMM wchodzi w skład wyposażenia normalnej, komutowanej sieci telefonicznej użytku powszechnego. Zespół A umożliwia dostęp stacji faksymilograficznej do zespołu B, ponadto kontroluje faksymilograficzne sygnały łączeniowe. Zespół B rejestruje w układach pamięci sygnały faksymilograficzne /dokumentu/ przed konwersją ich formy i szybkości transmisji. W systemie tym przewidziane jest stosowanie szybkości transmisji 9,6 kbit/s i 48 kbit/s oraz odpowiednich procedur i kontrolnych sekwencji sygnałowych.

W Japonii przewiduje się, że w przyszłości aparaty faksymilograficzne będą instalowane nie tylko w większych i mniejszych firmach, lecz również w mieszkaniach prywatnych.

### 3.4. łączność faksymilograficzna abonencka w niektórych innych krajach europejskich

W ostatnich latach w kilku krajach Europy Zachodniej uruchomiono lub uruchamia się bądź planuje wkrótce uruchomić usługę abonencką typu telefax, tzn. wykorzystującą komutowaną sieć telefoniczną użytku powszechnego. Są to usługi o zasadach techniczno-eksploatacyjnych opartych w głównych zarysach na zaleceniach CCITT.

We Francji usługę telefax uruchomiono w 1979 r. z początkową liczbą aparatów abonenckich 350. Usługa ta podlega w zakresie eksploatacji i zarządzania Administracji łączności. Zastosowane są aparaty grupy 2.

W Szwajcarii usługę telefax przekazano do eksploatacji w 1980 r. W początkowym okresie eksploatacji aparaty faksymilograficzne grupy 2 /o obsłudze ręcznej/ wypożycza Administracja tączności za opłatą 100 franków. szwajc./miesiąc. Obecnie w Szwajcarii liczba abonentów telefax zbliża się do 1000. Przewiduje się, na podstawie przeprowadzonych ankiet i analiz, że już w niedalekiej przyszłości liczba stacji abonenckich wzrośnie do 10 tysięcy. Dodać należy, że w Szwajcarii od 1976 r. działa faksymilograficzna publiczna usługa "listowa" /bureaufax/, którą objęto 18 większych urzędów telekomunikacyjnych w kilku większych miastach. W usługach tej stosowane są również aparaty grupy 2, natomiast dla potrzeb ruchu międzynarodowego w miejscowościach Bern, Bale, Genewie i Zurychu zainstalowane aparaty grupy 3.

We Włoszech aparaty faksymilograficzne grupy 2 przekazano do eksperymentalnej eksploatacji w 1979 r. w liczbie ponad 100. Usługę telefax zaplanowano uruchomić w drugiej połowie 1980 r. Zakłada się, że w przyszłości podstawowym rodzajem sieci dla tej usługi ma być sieć transmisji danych, o przepływności kanałów 48 kbit/s i 72 kbit/s. Przewiduje się, że w końcu 1985 r. liczba abonentów usługi telefax wyniesie ok. 25.000, zaś liczba potencjalnych użytkowników tej usługi szacowana jest na 250.000.

Szybko postępują również prace wdrożeniowe na terenie Wielkiej Brytanii. Obecnie w eksploatacji znajduje się tam kilkanaście tysięcy aparatów faksymilograficznych, jednak w zdecydowanej większości są to aparaty grupy 1.

#### 4. ZAKOŃCZENIE

Obecny okres rozwojowy faksymilografii można niewątpliwie uznać za prógowy dla tej dziedziny. Dowodzą tego nie tylko liczne nowe modele aparatów końcowych, jakie pojawiły się ostatnio w eksploatacji /tzw. aparaty nowej generacji/, lecz również obecne poczynania i zamierzenia wielu krajów w zakresie wdrażania i rozwoju nowych usług faksymilograficznych.

W najbliższych latach, sądząc na podstawie różnych publikacji zagranicznych i poczynania krajów przodujących technicznie należy się spodziewać m.in.:

- dużego wzrostu liczby eksploatowanych aparatów faksymilograficznych, zwłaszcza grup 2, 3 i 4 /rys. 17 i 18/;

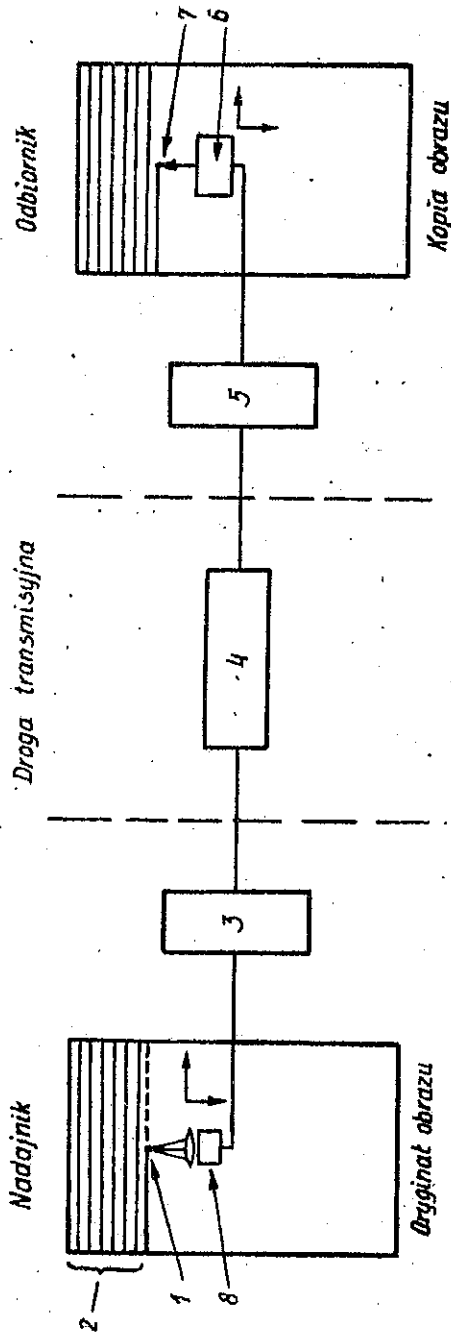
- szybkiego rozwoju w wielu krajach abonenckiej łączności faksymilograficznej: krajowej i międzynarodowej, organizowanej na podstawie zalecenia CCITT T.30 /typu telefax/;
- wprowadzania, zwłaszcza w krajach zachodnich, usług faksymilografii "listowej" /bureaufax/ i poczty elektronicznej;
- dalszego rozwoju szybkiej, międzykontynentalnej łączności faksymilograficznej i łączności ze statkami morskimi.

Dodać również należy, że w latach osiemdziesiątych nastąpi zapewne także integracja usług i technik w zakresie łączności tekstowej, dzięki czemu możliwa będzie m.in. wymiana korespondencji pomiędzy aparatami faksymilografii cyfrowej a aparatami teleteksu, wideoteksu i odwrotnie.

#### WYKAZ LITERATURY

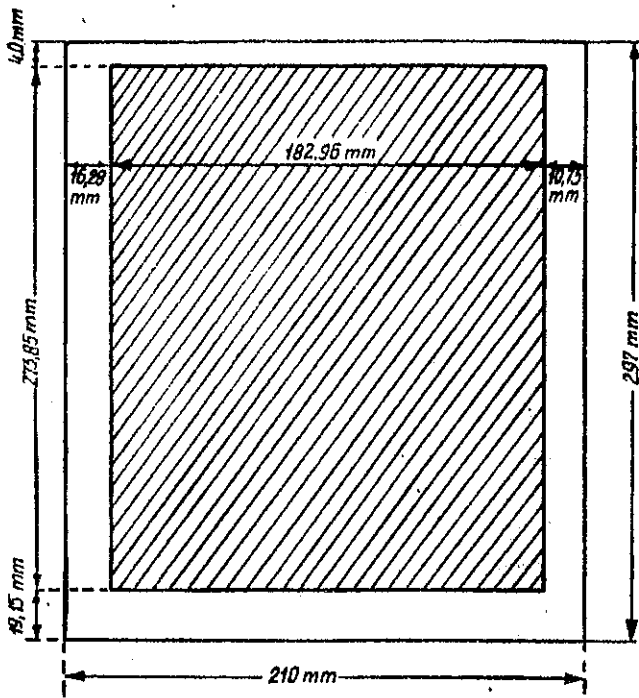
1. Anderson H.: Facsimile machines evolving toward integration with Corporate Info Nets. Communications News 1980, No 9, s. 66-67.
2. Berwing P., Leichsenring U.: Endgeräte der Telekommunikation. NTZ - 1980, No 7, s. 458-464.
3. CCITT: COM I No 189 /lub COM VIII No 144/: Proceedings of the first CCITT Symposium on new Telecommunication Services Geneva, 14-16 maj, 1979. Session 3: Document Facsimile service, s. 216-277.
4. CCITT: COM I No 241 /lub COM VIII No 197, COM XIV No 139/: Proceedings of the second CCITT Interdisciplinary Colloquium on Teleinformatics - Montreal /Canada 9-12 June 1980, rozdział 1.3 pt. Document facsimile services, s. 227-313.
5. CCITT: Dokumenty końcowe XIV Komisji Studiów na Zgromadzenie Plenarne: AP VII No 79, AP VII No 90, AP VII No 91.
6. Communications News 1980 Fax equipment buyers guide. Communications News, 1980, No 9, s. 81-83.
7. De Jackmo M.: New machines will solve the problems with Fax. Communications News, 1980, No 9, s. 76.
8. Einheitliche Norm für Fernkopierer VDP1. Der Ingenieur der Deutschen Bundespost. 1979, No 5, s. 181.
9. Gabel J.: Praktische Hinweise fürs Fernkopieren. NTZ, 1979, No 8, s. 553-558.

10. Jacobs J.: Technik des Telebriefdienstes. Unterrichtsblätter der Deutschen Bundespost 1980, No 6, s. 210-214.
11. Kantowski W.: Telefaxdienst. Unterrichtsblätter der Deutschen Bundespost, 1979 Nr 2, s. 49-53.
12. Kobayashi K., Sawada G., Kirihara Y.: High-speed digital facsimile equipment. Rev. of the Electr. Commun., Lab. 1980, Nr 1-2, s.115-130.
13. Nemeth K., Tantow R.: Möglichkeiten und Grenzen der Faksimiletechnik im Bürobereich. NTG - Fachberichte Band 74 - Text und Bildkommunikation, 1980, s. 226-234.
14. New facsimile products recently introduced for communications systems. Communications. News, 1980, No 9, s. 84-85.
15. Orii M., Imai T., Shimizu H.: A new model small-size facsimile-Mini-Fax. Japan Telecomm. Rev., 1979, No 3, s. 218-224.
16. Rückman B.: Der Fernkopierer HF 2050-ein neuartiges Gerät der Gruppe 2. Siemens Telcom. Rep., 1979, No 4, s. 223-228.
17. Schmidt-Stölting C.: Telefax und andere Lösungen für die Festbildkommunikation. Telcom-report, 1979, No 5, s. 316-319.
18. Segin P.: Faksimileübertragung auf dem öffentlichen Telefonwählnetz mit 9600 bit/s Übertragungsgeschwindigkeit. NTG - Fachberichte Band 74 - Text und Bildkommunikation, 1980, s. 235-241.
19. Spilger H.: Technik der Fernkopierer. Taschenbuch der Fernmelde-Praxis, 1980, s. 324-336.
20. Stefański H.: Poczta elektroniczna. Biuletyn Informacyjny It, 1979, nr 4-5 /182-183/, s. 1-78.
21. Winogradow W.: Nowe tendencje rozwoju techniki przesyłania dokumentów w telefonicznych sieciach abonenckich. Biuletyn Informacyjny It, 1977, nr 7 /158/, s. 1-27.
22. Yankee group.: Next generation of Fax equipment will solve many of today's problems. Communications News, 1980, No 9, s. 78-80.

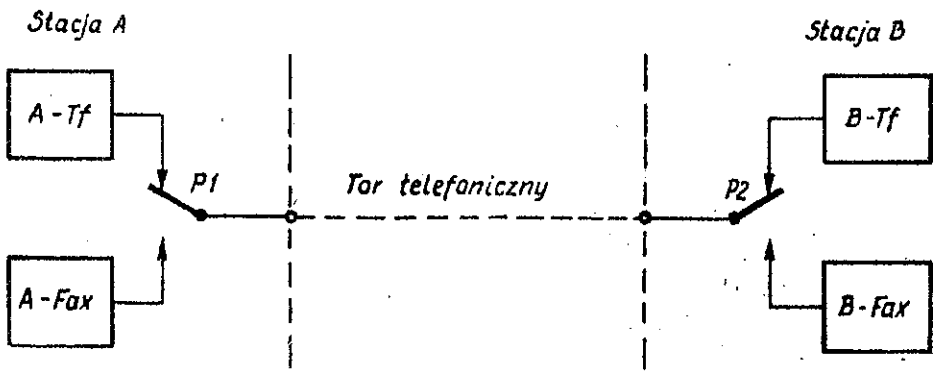


Rys. 1. Szkic struktury łączy faksymilograficznego

1 - plamka świetlna /rozwiniecia/, 2 - linie rozwiniecia, 3 - urządzenie transmisyjne /nadajnika/,  
 4 - droga transmisyjna, 5 - zespół odbiorczy, 6 - układ elektroniczny pisaka, 7 - urządzenie zapisujące /pisak/, 8 - układ elektroniczny analizatora

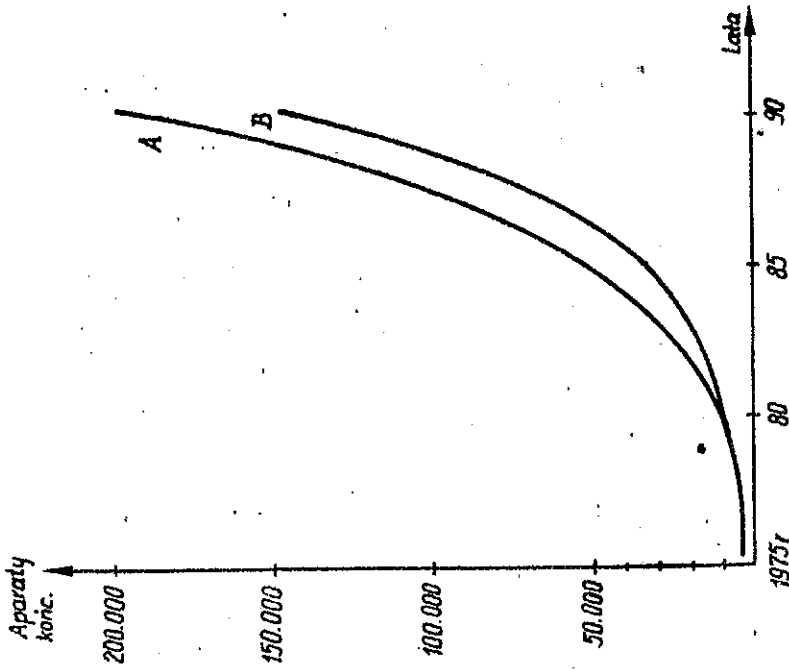


Rys. 2. Wielkość powierzchni otwartej /dokumentu o formacie A-4/

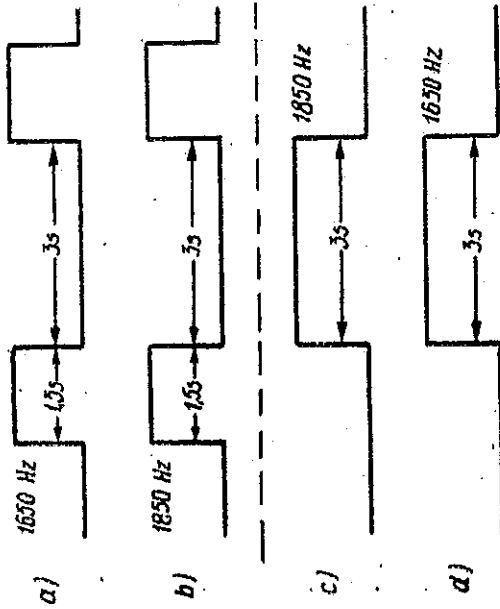


Rys. 3. Szkic struktury układu naprzemiennego dla transmisji faksymilograficznej

A - Fax, B - Fax - aparaty faksymilograficzne, A - Tf, B-Tf - aparaty telefoniczne, P1, P2 - przetwórczy



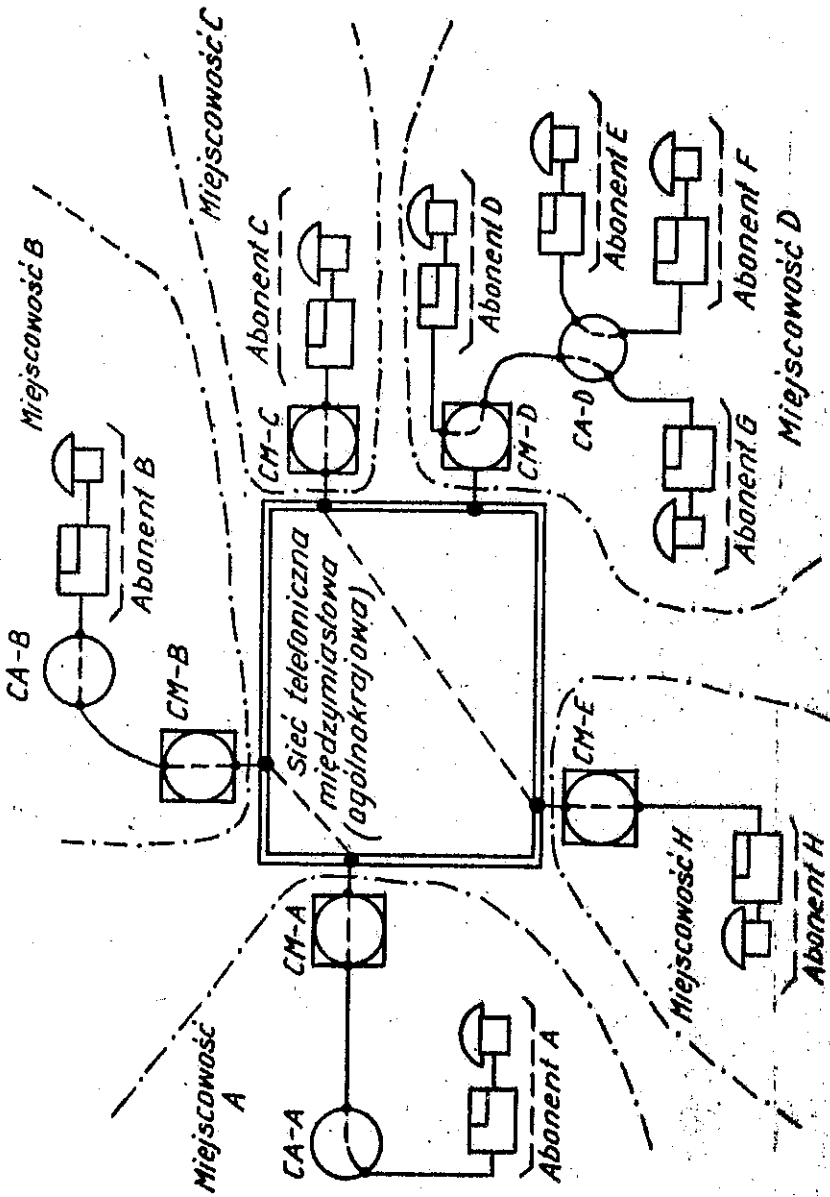
Rys. 5. Rozwój urządzeń faksymi logograficznych w RFN



Rys. 4. Sygnalizacja tonowa

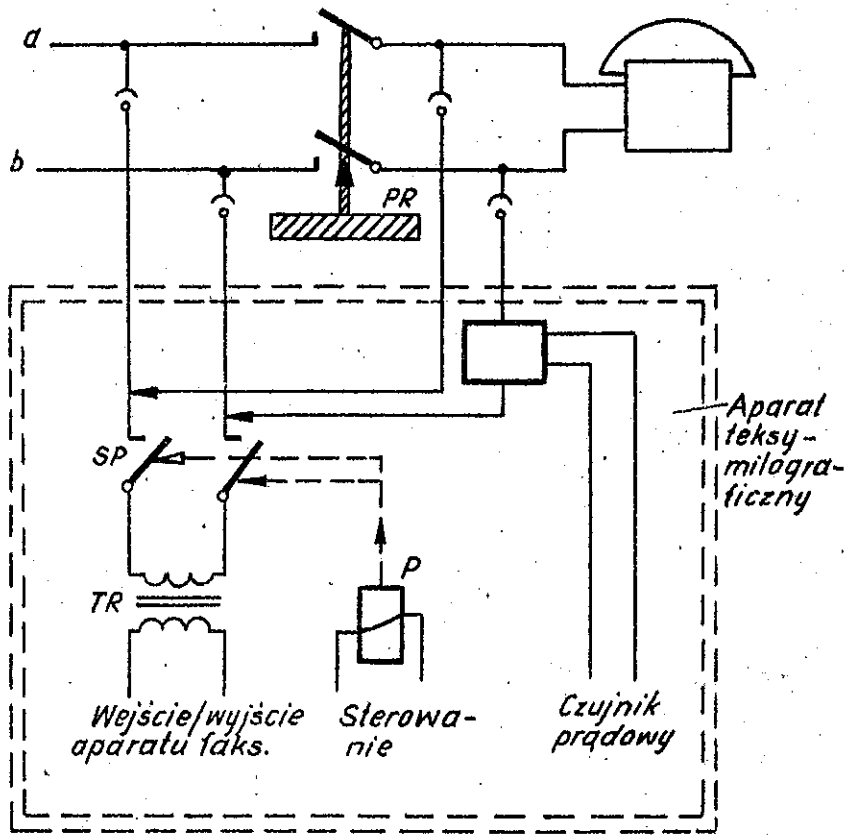
a/ sygnał identyfikacji aparatów grupy 1, b/ sygnał identyfikacji aparatów grupy 2, c/ sygnał potwierdzenia gotowości odbioru dla aparatów grupy 1, d/ sygnał potwierdzenia gotowości odbioru dla aparatów grupy 2



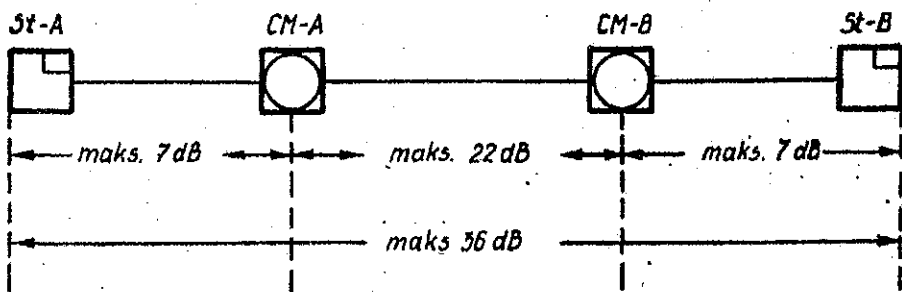


Rys. 6. Szkic struktury sieci telefax

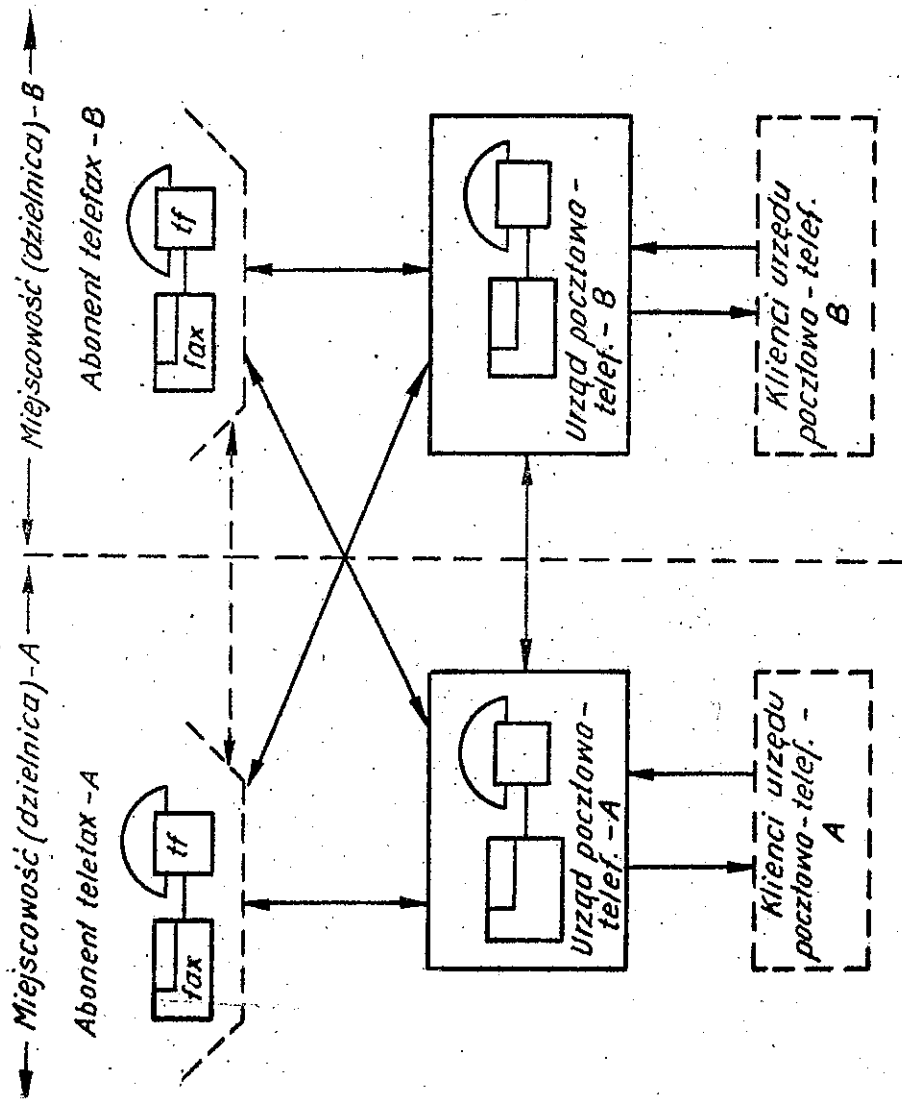
CM-A □ - centrala miejscowa, CA-A ○ - centrala abonencka, ☎ - aparat telefoniczny, ☒ - aparat faksymilograficzny



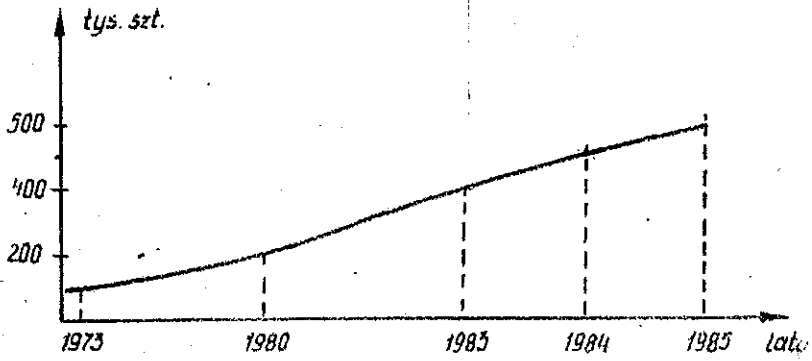
Rys. 7. Szkic układu połączeń stacji faksymilograficznej  
 a, b - przewody toru telefonicznego, P - przełącznik przęcający, PR - przycisk, SP - przełącznik sprężynowy, TR - transformator



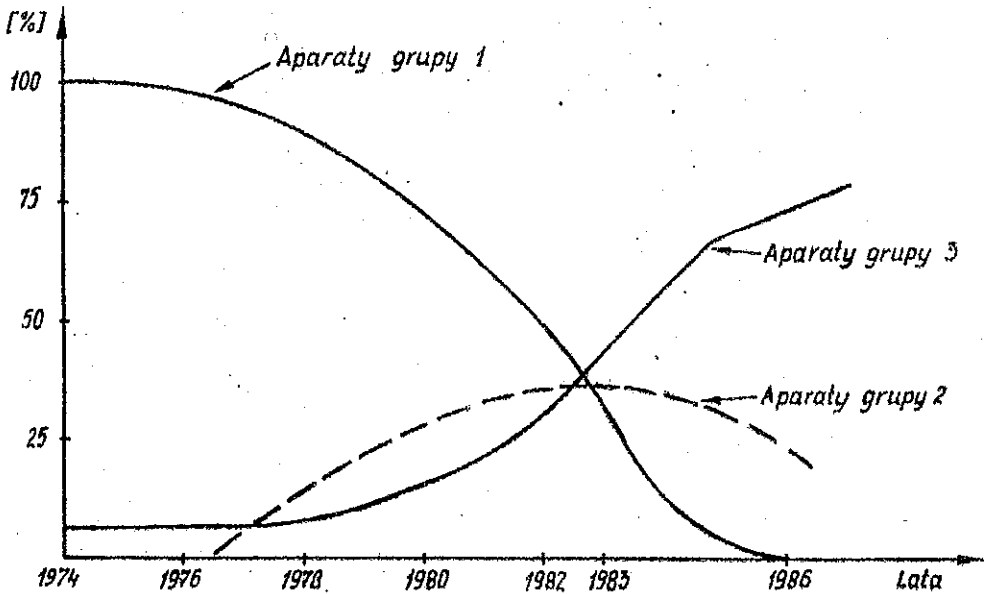
Rys. 8. Rozkład tłumienności łącza telefonicznego dla potrzeb faksymilografii



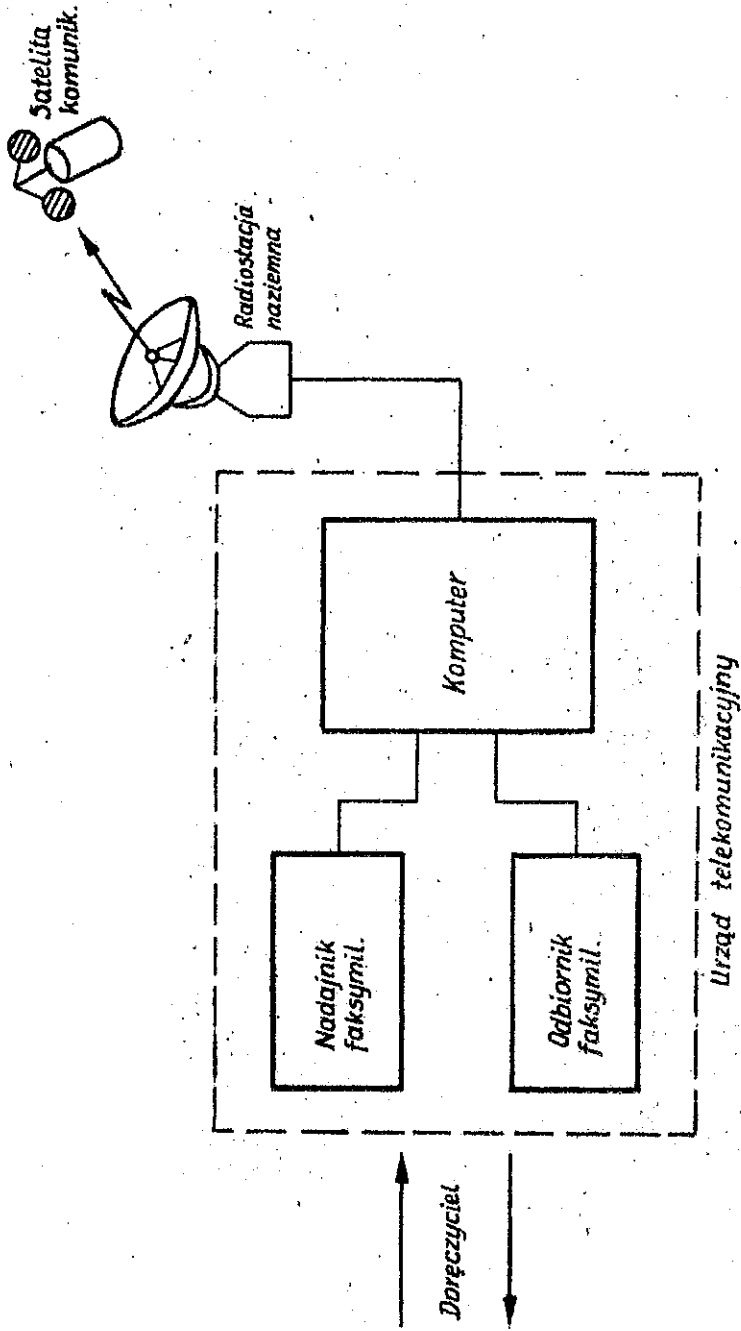
Rys. 9. Kierunki transmisji w układzie faksymilografii "listowej" RFN



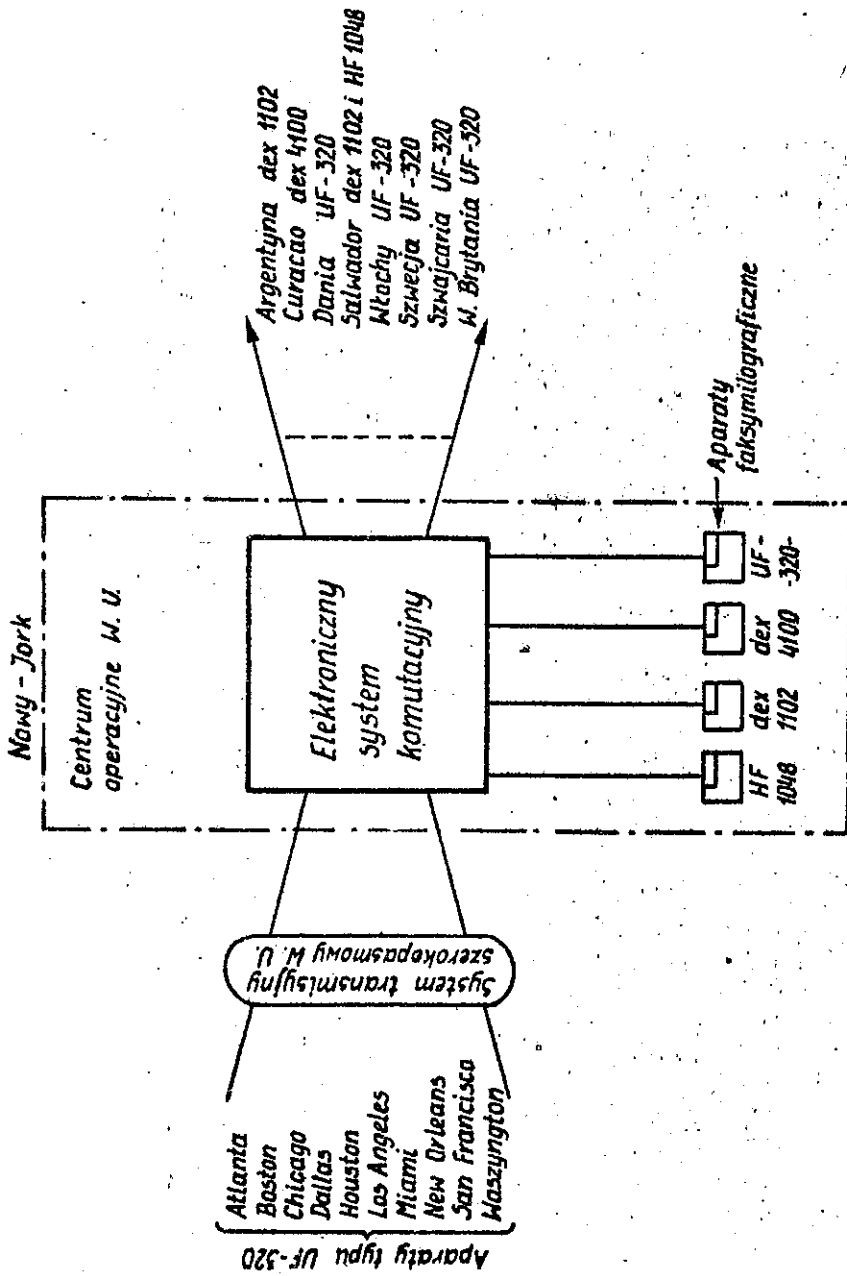
Rys. 10. Rozwój urządzeń faksymilograficznych w USA



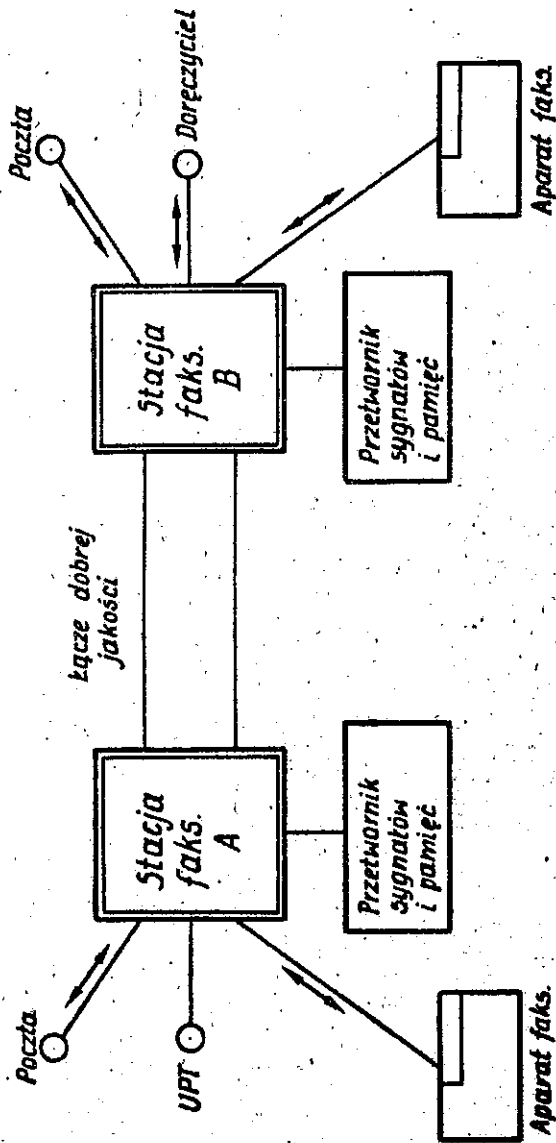
Rys. 11. Tendencje rozwojowe aparatów faksymilograficznych /w USA/



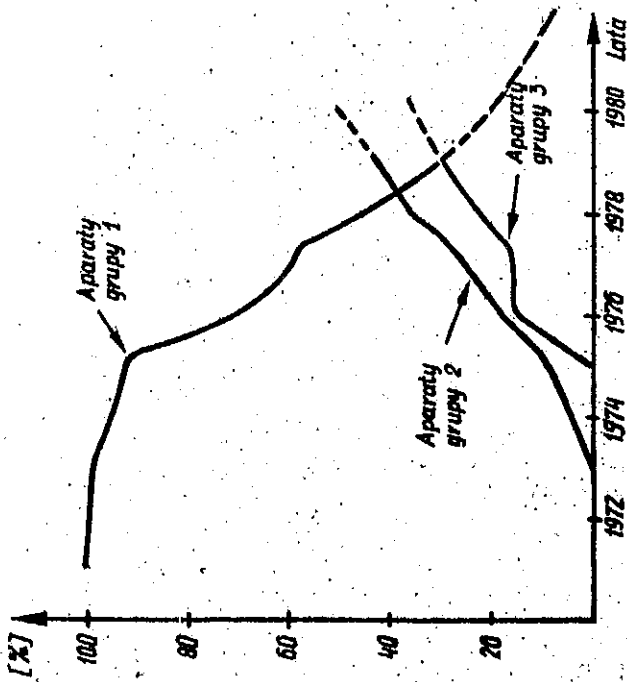
Rys. 12. Układ blokowy stacji końcowej "Intelpost"



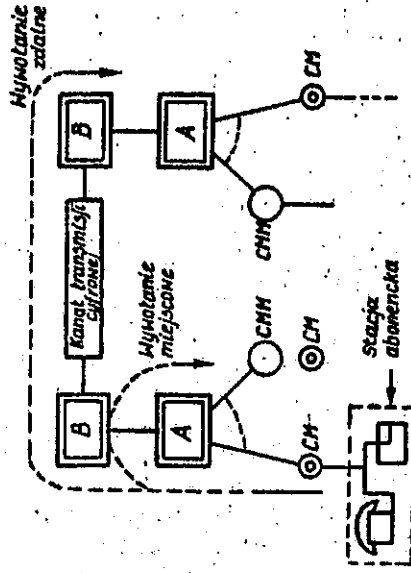
Rys. 13. Struktura budowy systemu łączności faksymilograficznej Western Union /WU - USA/



Rys. 14. Szkic struktury budowy systemu faksymilograficznego Q-Fax



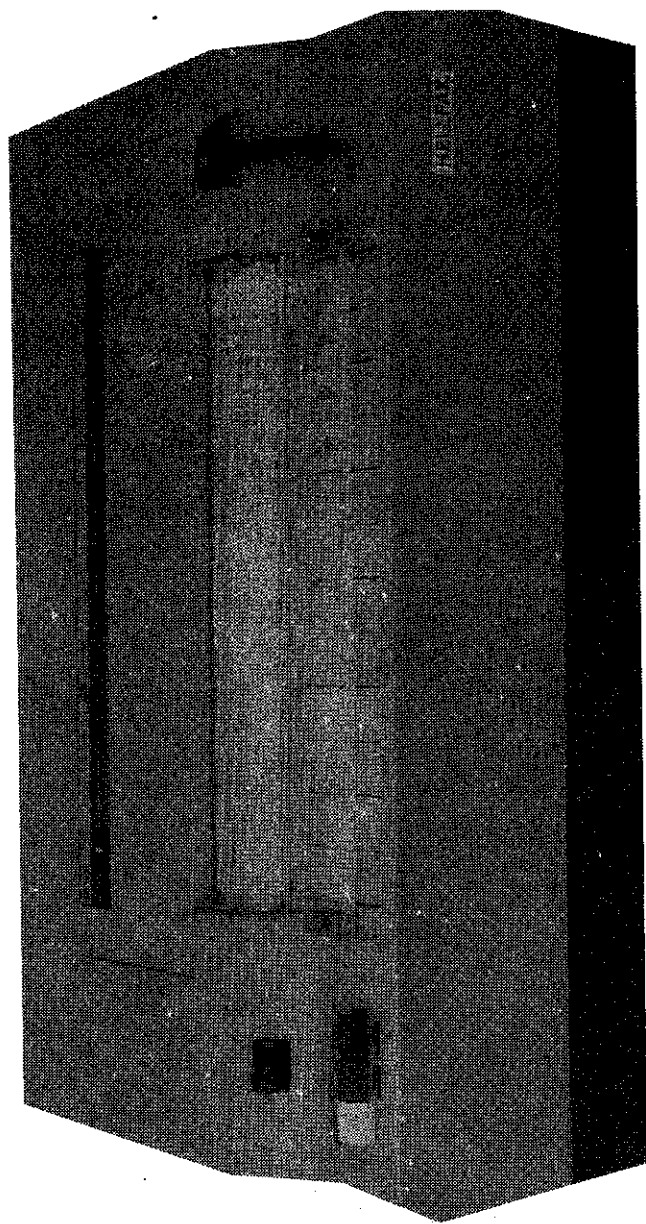
Rys. 15. Tendencje rozwoju aparatów faksymilograficznych w Japonii



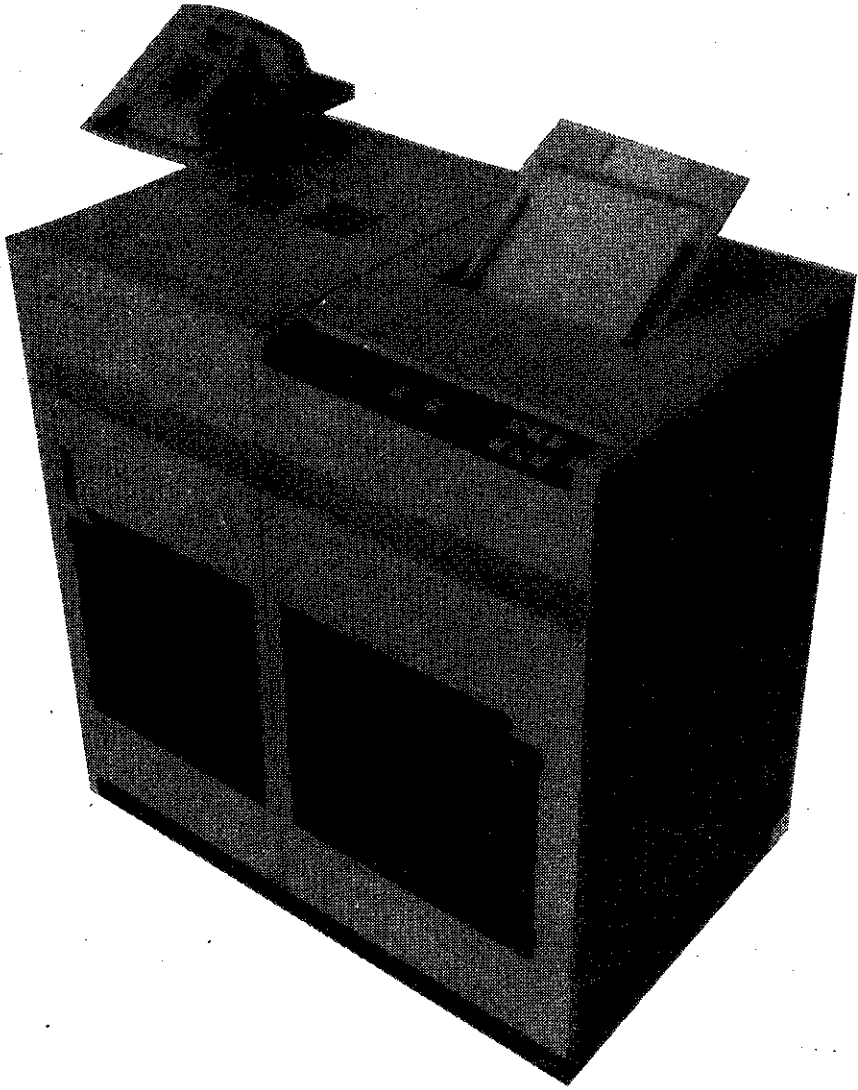
Rys. 16. Struktura systemu łączności abonenckiej / faksymilograficznej / NTT w Japonii

A - elektroniczny zespół międzymiastowy, B - zespół pamięci i konwersji, CH - centrala miejscowa, CHM - centrala międzymiastowa





Rys: 17. Współczesny aparat faksymilograficzny abonencki grupy 2  
/Siemens-Heil HF 1048/



Rys. 18. Aparat faksymilograficzny zautomatyzowany

