

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI  
WARSZAWA · MIEDZESZYN

**BIULETYN**

**INFORMACYJNY**

**10 (222)**

**1983**



MINISTERSTWO ŁĄCZNOŚCI

---

# BIULETYN INFORMACYJNY

• ROK 23

WARSZAWA 1983

NR 10/222/

---

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

ISSN 0209-1046

Redaktor: mgr K. Juszkiewicz

Montaż tekstu: E. Czerwińska

---

Dział Wydawniczy Instytutu Łączności

Format B5. Nakład 625. Wpłynęło do

Działu Wydawniczego 20.XII.1983 r.

Druk ukończono w lutym 1984 r.

Hieronim Stefański

FAKSYMIOLOGRAFICZNA ŁĄCZNOŚĆ ABONENCKA  
I UŻYTKU POWSZECHNEGO

SPIS TREŚCI

	Str.
1. Wprowadzenie	1
2. Niektóre cechy charakterystyczne współczesnej faksymilograficznej łączności abonenckiej i łączności użytku powszechnego	3
2.1. Aparaty końcowe	3
2.2. Ogólna struktura i zasady eksploatacji	5
3. Wybrane struktury organizacji i układów komutowanej łączności faksymilograficznej	9
3.1. Uwagi ogólne	9
3.2. Faksymilograficzna łączność abonencka i listowa w RFN	13
3.2.1. Ogólne właściwości techniczno- -eksploatacyjne usługi telefaks w RFN	14
3.2.2. Usługa faksymilografii listowej	18
3.3. Łączność faksymilograficzna w Japonii	22
3.3.1. Informacje ogólne	22
3.3.2. System łączności faksymilograficznej typu PFCS - ogólna zasada budowy i działania	24
3.3.3. Możliwości rozwojowe łączności faksymilograficznej w Japonii	32
3.4. Faksymilograficzna łączność w USA	34
3.4.1. Łączność abonencka o zasięgu ogólnokrajowym	35
3.4.2. Łączność faksymilograficzna użytku powszechnego	36

	Str.
3.5. Systemy faksymilograficznej łączności morskiej i międzykontynentalnej realizowane za pomocą satelitarnych systemów telekomu- nikacyjnych	38
3.5.1. Informacje ogólne	38
3.5.2. Łączność faksymilograficzna morska	40
3.5.3. Faksymilograficzna łączność międzykontynentalna	43
4. Faksymilograficzny system teleautograficzny	44
5. Wnioski końcowe	48
Wykaz literatury	49

FAKSYMIOGRAFIKAZNA ŁACZNOŚĆ ABONENCKA  
I UŻYTKU POWSZECHNEGO

## 1. WPROWADZENIE

W latach 1976-1980 zostały określone przez Komisje Studiów XIV i I CCITT ogólne zasady organizacyjne oraz podstawowe właściwości techniczno-eksploatacyjne faksymilograficznej łączności abonenckiej i łączności użytku powszechnego /łączność typu telegramowego/. Zasady te ujęte zostały odpowiednimi zaleceniami CCITT, mianowicie serii F i serii S, opublikowanymi w "Złotej Księdze" t. II.4 i VII.2 /Genewa 1982 r./. Obydwa wymienione rodzaje łączności faksymilograficznej są przeznaczone nie tylko dla potrzeb ruchu krajowego, lecz również dla ruchu międzynarodowego. Realizacja obu rodzajów łączności przewidziana jest w zasadzie na podstawie istniejącej komutowanej sieci łączy telefonicznych: analogowych /zwłaszcza w pierwszej fazie rozwoju/ i cyfrowych oraz transmisji danych /w drugiej fazie rozwoju/.

W podanym wyżej okresie zaczęto też przeprowadzać w niektórych, zwłaszcza rozwiniętych gospodarczo, krajach zachodnich pierwsze próby organizowania i eksperymentalnego wdrażania do eksploatacji odpowiednich, opartych na nowych zasadach /i nowego typu aparatach końcowych/ usług faksymilograficznych. Dodać należy, że usługę dla potrzeb ruchu abonenckiego przyjęto określać najczęściej, zwłaszcza w literaturze zachodniej, mianem telefaks /telefax/, zaś usługę dla potrzeb użytku powszechnego - bureaufax /faksymilografia pocztowa, faksymilografia telegramowa/. Warto nadmienić, że np. w RFN tańtejsza Administracja Łączności /DBP/ uruchomiła wstępnie, a następnie przekazała do eksploatacji faksymilograficzną usługę abonencką telefaks już z początkiem 1979 r., zaś łącz-

ność użytku powszechnego uruchomiono w połowie roku 1980 /początkowo użytkowaną eksperymentalnie/.

Obecnie pewna liczba europejskich krajów zachodnich /zaś od kilku już lat Japonia, USA a także Kanada/ użytkuje, głównie w zasięgu krajowym, faksymilograficzną łączność typu abonenckiego, zaś w kilku krajach użytkowana jest również łączność użytku powszechnego. Stopień rozwoju i zakres zastosowań tych usług jest obecnie w poszczególnych krajach różny; zależy on od wielu czynników, tym niemniej w sposób wyraźny zaznacza się przodownictwo w dziedzinie faksymilografii dwóch krajów: Japonii i Stanów Zjednoczonych. Dotyczy to zarówno ogólnego zakresu zastosowań tej techniki, jak również prowadzonych prac rozwojowo-badawczych. Np. w Japonii przewiduje się, że ogólna liczba użytkowanych tam aparatów faksymilograficznych może osiągnąć ok. 1985 r. liczbę 400 000 sztuk, zaś w Stanach Zjednoczonych może przekroczyć w końcu 1985 r. liczbę 500 000 szt. W wymienionych dwóch krajach spotkać można obecnie pewną różnorodność usług faksymilograficznych, a także różne metody organizacji i eksploatacji.

Na terenie Europy Zachodniej usługi faksymilograficzne dość intensywnie rozwijane są na terenie RFN, a także Francji, Wielkiej Brytanii, Szwajcarii i innych. Np. w RFN liczba abonentów usługi telefaks osiągnęła już 10 000. W krajach zachodnich przewidywane są bardzo pomyślne perspektywy rozwojowe nie tylko dla usługi typu telefaks, lecz również dla innych form łączności faksymilograficznej użytku powszechnego.



## 2. NIEMKTÓRE CECHY CHARAKTERYSTYCZNE WSPÓŁCZESNEJ FAKSYMIOLOGRAFICZNEJ ŁĄCZNOŚCI ABONENCKIEJ I ŁĄCZNOŚCI UŻYTKU Powszechnego

### 2.1. Aparaty końcowe

Urządzenia te w sposób widoczny i odczuwalny bezpośrednio przez użytkowników "kształtują" użytkowe i techniczne walory wymienionych rodzajów usług. Parametry techniczno-eksploatacyjne aparatów końcowych odgrywają tu bardzo istotną, jeśli nie dominującą, rolę w kształtowaniu cech charakterystycznych łączności faksymilograficznej. W obu wymienionych rodzajach usług stosowane są aparaty o zapisie kontrastowym /inaczej czarno-białym/, rysujące kopie przenoszonych obrazów nieruchomych w sposób widoczny, tj. bezpośredni. Jest to w eksploatacji bardzo wygodna i na ogół prosta metoda zapisu, nie wymagająca żadnych dodatkowych zabiegów, jak np. wywoływania i utrwalania odebranych obrazów, co jest niezbędne np. w technice fototelegrafii. Stosowane obecnie aparaty tego rodzaju nie mogą jednak w sposób dostatecznie dobry odtwarzać fotografii, tzn. obrazów odcieniowych. Obecny zakres możliwości transmisyjnych tych aparatów ogranicza się do przenoszenia rysunków, szkiców, rękopisów, maszynopisów itp. Nie jest również wykluczone, że może już w bliskim okresie pojawią się nowe konstrukcje aparatów tego rodzaju o znacznie większych możliwościach przenoszeniowych - technika faksymilograficzna jest bowiem obecnie szczególnie szybko rozwijana.

W ostatnich latach dokonany został przez CCITT podział aparatów faksymilograficznych kontrastowych na cztery grupy, głównie w zależności od szybkości przenoszenia przez nie obrazów /dokumentów/ o formacie strony A4.

Grupa 1 obejmuje aparaty, których czas przesłania dokumentu formatu A4 wynosi około 6 minut /powyżej 3 minut/. Są to aparaty konstrukcyjnie najstarsze, bez perspektyw rozwojowych i obecnie przewidywane do stopniowego wyco-

fywania z eksploatacji. Dodać należy, że są to aparaty o analogowym systemie transmisyjnym.

Grupa 2 to aparaty realizujące transmisję dokumentu /obrazu/ o formacie A4 w czasie nie większym niż 3 minuty. Są to również aparaty systemu analogowego, w których stosowane bywają układy kompresji szerokości pasma częstotliwości przesyłanych sygnałów.

Grupa 3 obejmuje aparaty, w których czas przesyłania dokumentu o formacie A4 wynosi rzędu 1 minuty. W aparatach tych stosuje się układy zmniejszające nadmiarowość /rozwlekłość/ informacji w sygnałach obrazowych /naturalnych/, a także kompresję szerokości pasma sygnałów liniowych.

Grupa 4 to aparaty o cyfrowej technice transmisji dokumentów /obrazów/, nierzadko wykorzystujące także procedury przesyłania stosowane w transmisji danych. Aparaty tej grupy przesyłają dokumenty formatu A4 w czasie poniżej 1 minuty /najczęściej rzędu kilkunastu lub kilkudziesięciu sekund/.

Szczegółowe parametry techniczno-eksploatacyjne aparatów grup 1, 2 i 3 podane są w odpowiednich zaleceniach CCITT serii T, a mianowicie: T.2; T.3 i T.4. Nie istnieje natomiast jeszcze zalecenie CCITT dla aparatów grupy 4, natomiast został opracowany ostatnio projekt takiego zalecenia, który po uzupełnieniach zostanie prawdopodobnie zatwierdzony podczas najbliższego, tj. w 1984 r., Posiedzenia Plenarnego CCITT.

Podkreślić należy także, że dla potrzeb współczesnych a także przyszłych, faksymilograficznej łączności abonenckiej i łączności użytku powszechnego nie przewiduje się wykorzystywania aparatów grupy 1. W porównaniu z innymi są one nieekonomiczne. Aparaty te w wielu krajach przewidziane są do stopniowego wycofywania z eksploatacji. Aparatami przewidzianymi dla współczesnych rodzajów usług faksymilograficznych są urządzenia grup 2, 3 i 4, przy czym w niedalekiej przyszłości przewiduje się użytkowanie tylko aparatów grupy 3 i 4. W nowoczesnych konstrukcjach aparatów faksymilograficznych zdecydowanie przeważają rozwiązania o płaskim rozwinię-

ciu przesyłanych obrazów<sup>x/</sup> /najczęściej o szerokości 210 mm/, natomiast rozwiązania z rozwinięciem bębnowym wyraźnie ustępują.

## 2.2. Ogólna struktura i zasady eksploatacji

Rodzaje oraz ogólne zasady eksploatacyjne usług faksymilograficznych użytku powszechnego określone są również odpowiednimi zaleceniami CCITT serii F, a mianowicie:

- telefaks /telefax/, czyli międzynarodową powszechną usługę faksymilograficzną realizowaną pomiędzy abonentami za pośrednictwem telefonicznej sieci komutowanej użytku powszechnego, określa zalecenie F.180;
- faksymilografię pocztową /Bureaufax/, czyli międzynarodową powszechną usługę faksymilograficzną realizowaną pomiędzy urzędami pocztowo-telekomunikacyjnymi, określa zalecenie F.160.

Ogólne zasady pracy i podział obu wymienionych wyżej usług określa zalecenie F.160.

W zaleceniach F.170 i F.180 określone są m.in. format i układ zapisu reprodukowanych kopii dokumentów /F.170/, zasady akceptacji przekazywanych dokumentów, procedury transmisji dokumentów i inne wskazówki niezbędne do prawidłowego funkcjonowania wyżej wymienionych usług. Dodać należy także, że sygnalizowany jest już przez CCITT także trzeci rodzaj usługi faksymilograficznej określany mianem datafax /datafaks/, tj. międzynarodowa powszechna usługa faksymilograficzna realizowana za pośrednictwem sieci transmisji danych, z zastosowaniem aparatów faksymilograficznych grupy 4.

Przewidywana jest również przez CCITT potrzeba określenia w następnej kolejności właściwości techniczno-ekspl-

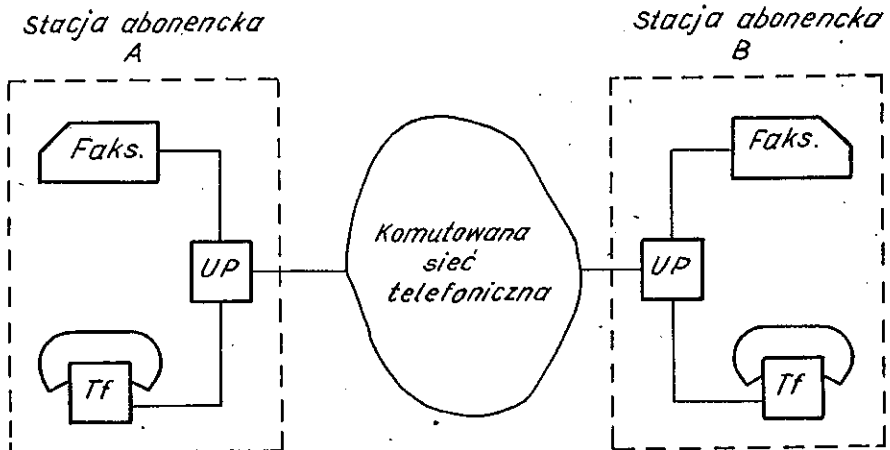
x/ Spotykane są natomiast /i zalecane/ dwie wartości zdolności rozdzielczej poprzecznej mianowicie: 3,85 linii/mm i 7,7 linii/mm, natomiast podstawowa zdolność rozdzielcza wzdłużna 1728 elementów obrazu na linię rozwinięcia.

atacyjnych i zasad pracy skomputeryzowanej usługi faksymilografii pocztowej /Bureaufax/, tzn. usługi ze wspomaganie komputerowym oraz systemów faksymilograficznych z zastosowaniem retransmisji elektronicznej /store and-forward/. Dwa ostatnie z wymienionych nowych systemów są wprowadzone do wstępnej eksploatacji /w ograniczonym jeszcze zakresie/ w USA i Japonii. Są one interesujące m.in. z tego względu, że umożliwiają wymianę informacji pomiędzy aparatami o różnych parametrach techniczno-eksploatacyjnych i przynależnych do różnych grup podziału. W normalnym bowiem przypadku, np. w usłudze telefaks, połączenie dwu stacji abonenckich celem przesłania dokumentów może być zrealizowane pod warunkiem, że oba współpracujące ze sobą aparaty są kompatybilne, tj. wykazują podobne podstawowe parametry techniczno-eksploatacyjne. Warunek powyższy powinien być spełniony także z tego względu, że przewidywana jest w niedalekiej przyszłości pewna forma współpracy telefaksu i faksymilografii "pocztowej". Ważne jest bowiem zapewnienie możliwości przesyłania dokumentów /obrazów/ pomiędzy urzędami pocztowo-telekomunikacyjnymi wyposażonymi w aparaty faksymilograficzne /usługa Bureaufax/ a abonentami telefaksu i odwrotnie. Zagadnienie to rozważane jest już wstępnie w ramach Komisji CCITT/.

Dla pełnej ilustracji można tu przytoczyć pewne zjawisko, jakie ostatnio wystąpiło w sieci telefaksowej RFN. Otóż przy uruchamianiu, a także w pierwszym okresie eksploatacji tej usługi, abonentami wyposażeni byli tylko w aparaty faksymilograficzne grupy 2. Ostatnio zaś coraz częściej, dotyczy to zwłaszcza nowych abonentów, wprowadzane są do tej usługi aparaty grupy 3. Administracja RFN postawiła jednak mocno warunek kompatybilności obu grup aparatów i ustaliła także pewne zasady, umożliwiające realizację wymiany korespondencji /dokumentów/ pomiędzy abonentami z aparatami grupy 2 a abonentami z aparatami grupy 3. Okazało się, że zagadnienie powyższe nie spowodowało jakiegoś poważniejszego problemu eksploatacyjnego. Przy organizowaniu usługi telefaks, w RFN w

pierwszym etapie rozwoju i eksploatacji okazało się, że najtaniej i najprościej będzie zrealizowana usługa przy zastosowaniu aparatów grupy 2.

W usłudze telefaks nie stosuje się obecnie, ani też nie jest przewidywane stosowanie w najbliższym czasie, systemu retransmisji elektronicznej /store-and-forward/ z wspomaganem komputerowym. W systemie tym jest, jak wiadomo, możliwe przesyłanie dokumentów /obrazów/ pomiędzy aparatami faksymilograficznymi o różnych parametrach techniczno-eksploatacyjnych. Zasadniczy układ strukturalny połączenia, występujący obecnie zarówno w usłudze telefaks jak i w usłudze faksymilografii "pocztowej", przedstawiony jest na rys.1. Jest to, jak widać, układ niezmiernie prosty, w którym przełączanie z układu telefonicznego na układ faksymilograficzny realizowane jest układem przełączającym UP. Dodać należy, że taka właśnie forma faksymilograficznej łączności abonenckiej jest rozwijana na terenie Europy.



Rys. 1. Zasadniczy układ struktury połączenia faksymilograficznego

UP - układ przełączający i telefon-faksymilograf

Przy realizacji połączeń i wymianie korespondencji w sieci tego rodzaju niezbędne jest zachowanie pewnych prawideł. Są one mianowicie określone i zawarte w zaleceniu CCITT T.30. Zalecenie to zawiera opis wszystkich procedur kontrolnych i sygnalizacyjnych niezbędnych do wykonania podczas nawiązywania i realizacji połączeń. Opracowane jest ono pod kątem potrzeb dwóch różnych przypadków występujących w abonenckiej łączności faksymilograficznej:

- gdy abonent wyposażony jest w aparat końcowy z obsługą /manipulacją/ ręczną; w praktyce aparatami takimi są najczęściej aparaty grupy 2, wymagające obecności personelu eksploatacyjnego /zwłaszcza po stronie odbiorczej/ dla zrealizowania wymiany korespondencji;
- gdy abonent wyposażony jest w aparat zautomatyzowany, tj. taki, w którym pewne czynności obsługi niezbędne przy przesyłaniu dokumentu są wyeliminowane lub zautomatyzowane. Obecnie najczęściej są to aparaty grupy 3.

W wymienionych wyżej rodzajach usług faksymilograficznych podczas eksploatacji mogą być, stosownie do zaleceń CCITT i potrzeb eksploatacji, przesyłane następujące dwa rodzaje informacji /dokumentów/:

- 1/ korespondencja realizowana przez abonentów i klientów, jest to więc zwykła prywatna korespondencja płatna;
- 2/ korespondencja służbowa, wymieniana pomiędzy urzędami pocztowo-telekomunikacyjnymi /zakres krajowy/ lub pomiędzy administracjami łączności /zakres międzynarodowy/; za ten rodzaj korespondencji nie są pobierane żadne opłaty - jest to więc korespondencja bezpłatna.

W przypadku korespondencji służbowej jest zalecane, aby była ona realizowana przez osoby /personel/ upoważnione, a ponadto w miarę możliwości w godzinach małego ruchu, a zwłaszcza po godzinach urzędowych.

Zgodnie z układem podanym na rys. 1, kanał telefoniczny pracuje w układzie naprzemiennym, tzn. służy on do przesyłania sygnałów telefonicznych, po czym do przesyłania sygnałów

faksymilograficznych. Połączenie faksymilograficzne realizowane jest /w celu przesłania korespondencji, np. pomiędzy abonentami/ w drugiej fazie łączeniowej. W pierwszej fazie komutacji realizowane jest połączenie telefoniczne, po czym dopiero następuje przełączenie na układ faksymilograficzny. W wyposażeniu stacji abonenckiej końcowy aparat faksymilograficzny traktowany jest bowiem jako aparat dodatkowy /uzupełniający/. Podczas transmisji faksymilograficznej zajęte jest, praktycznie biorąc, całe pasmo /lub prawie całe/ kanału telefonicznego, dlatego nie jest możliwe ewentualne jednoczesne realizowanie wymiany, danym łączem telefonicznym, informacji telefonicznych i korespondencji faksymilograficznej.

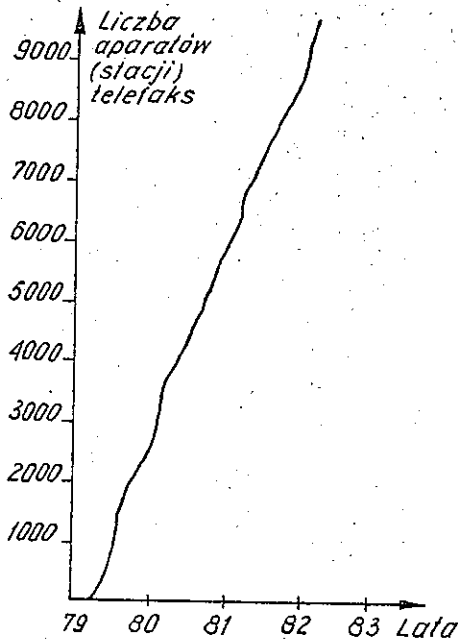
Koszty związane z realizacją transmisji faksymilograficznej obliczane są najczęściej w sposób podobny, jak koszty za transmisję telefoniczną, tzn. brane są zwykle pod uwagę: czas trwania transmisji oraz długość zajętego łącza /odległość pomiędzy abonentami/. Oprócz tego uwzględnić należy koszt zakupu lub dzierżawy aparatu faksymilograficznego. Obecnie cena aparatu faksymilograficznego grupy 2 jest przeciętnie ok. 1,5 do 2-krotnie większa od ceny dalekopisu. Aparaty grupy 3 są natomiast w podobnym stosunku droższe od aparatów grupy 2.

### 3. WYBRANE STRUKTURY ORGANIZACJI I UKŁADÓW KOMUTOWANEJ ŁĄCZNOŚCI FAKSYMIOGRAFICZNEJ

#### 3.1. Uwagi ogólne

Ten rodzaj łączności faksymilograficznej, zarówno w postaci łączności abonenckiej /telefaks/ jak też łączności listowej /pocztowej-Bureaufax/, realizowany jest obecnie, jak zaznaczono we wprowadzeniu, głównie w rozwiniętych krajach zachodnich. Ponadto w większości tych krajów aktualny stan rozwoju tej łączności może być określony jako etap

pierwszy, a nawet jako początkowa faza rozwoju. Określenia takie mogą być odniesione nawet do niektórych krajów przodujących w tej dziedzinie.



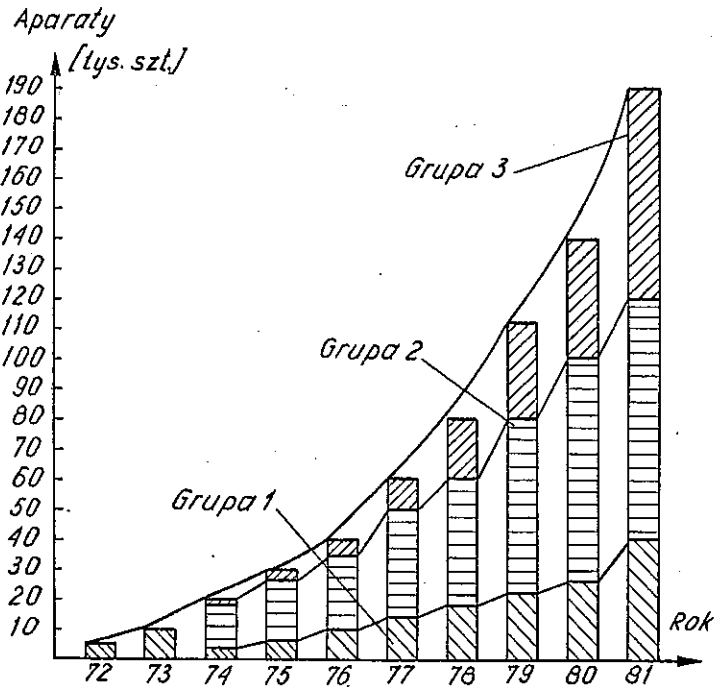
Rys. 2. Rozwój usługi telefaks w RPN

Na terenie Europy, np. krajem o stosunkowo dobrze rozwijających się nowoczesnych formach łączności faksymilograficznej jest RPN. Otóż w planach rozwojowych środków łączności tego kraju założono, że liczba abonentów telefaksu osiągnie ok. 1990 r. wielkość rzędu 100-150 tys. Natomiast obecna liczba abonentów telefaksu w RPN wynosi "zaledwie" 10 tys., a więc zbliża się do wartości 10% wielkości zaplanowanej. Obecny stan rozwoju telefaksu można więc określić jako okres wstępny /czy też pierwszy/ rozwoju tej usługi w RPN. Dotychczasowy przebieg rozwoju nowoczesnej faksymilografii w RPN uznać należy za szybki, ilustruje to rys. 2. Stromość krzywej dotychczasowego rozwoju jest, jak widać, duża i dalszy jej podobny przebieg stanowić może wskaźnik,



że zaplanowane wielkości zostaną osiągnięte ok. 1990 r.

W nieco podobny sposób przedstawia się stan tego rodzaju łączności także w krajach przodujących obecnie w tej dziedzinie, tj. w Japonii i w Stanach Zjednoczonych. W krajach tych znajduje się obecnie w eksploatacji rekordowa liczba aparatów faksymilograficznych, przekraczająca liczbę kilkuset tysięcy w każdym z tych krajów. Kraje te produkują też największe, w skali światowej, liczby aparatów faksymilograficznych, będąc obecnie głównymi ich eksporterami. Do niedawna były to jednakże głównie aparaty grupy 1, a więc uważane obecnie za przestarzałe. Ten rodzaj aparatów przeważa też jeszcze wyraźnie w eksploatacji tych krajów. Ponadto formy eksploatacji tych aparatów odbiegają znacznie od przyjmowanych obecnie. W większości aparaty te użytkowane były i są jeszcze przez różne /i różnej wielkości/ instytucje i koncerny w ich niejako wewnętrznych "zamkniętych" sieciach zakładowych. Właściwy rozwój nowoczesnych form łączności faksymilograficznej w tych krajach rozpoczął się dopiero na początku lat siedemdziesiątych, tj. wraz z opracowaniem w tych krajach modeli, a następnie uruchomieniem produkcji aparatów faksymilograficznych grupy 2 oraz aparatów grupy 3. W połowie lat siedemdziesiątych pojawiają się w tych krajach także projekty budowy i organizacji faksymilograficznych sieci ogólnokrajowych przeznaczonych dla szerokiego grona użytkowników. W wyniku takiej sytuacji zakładany jest dalszy rozwój łączności faksymilograficznej opartej na nowych rodzajach aparatów końcowych, tj. grup 2 i 3, a w dalszej przyszłości głównie grup 3 i 4. Nie przewiduje się natomiast w najbliższej przyszłości rozbudowy sieci z zastosowaniem aparatów faksymilograficznych grupy 1. W prognozach rozwojowych zakłada się natomiast zmniejszenie się liczby aparatów grupy 1. Obecne prognozy rozwojowe faksymilografii w Japonii podają, że już około 1985 r. liczba czynnych aparatów faksymilograficznych przyłączonych do sieci telefonicznej użytku powszechnego o zasięgu krajowym przekroczy tam 400 000. Już obecnie w Japonii wyraźna większość eksploatowanych tam aparatów należy do grup 2 i 3 /rys. 3/.



Rys. 3. Rozwój faksymilografii w Japonii

Jak zatem widać, w krajach rozwiniętych gospodarczo i wysoko uprzemysłowionych prognozy rozwojowe dla tego rodzaju łączności są bardzo optymistyczne. W innych mniej rozwiniętych krajach bywa różne zainteresowanie tą formą łączności, na ogół zagadnienie to nie zaznaczyło się tam jeszcze w sposób tak wyraźny. Wynika to m.in. z faktu, że nową technikę przejmują one zazwyczaj z krajów przodujących. W krajach przodujących faksymilograficzną łączność komutowaną "stawia się" w planach rozwojowych obok teleteksu jako podstawową formę łączności tekstowej w najbliższej przyszłości. Dotychczasowe tempo i przebieg rozwojowy tej formy łączności raczej w pełni potwierdzają te przypuszczenia.

### 3.2. Faksymilograficzna łączność abonencka i listowa w RFN

Kilkuletnie, bo prowadzone od 1977 r., prace wstępne i rozeznawcze Zarządu Łączności RFN oraz rozmowy i konsultacje tegoż Zarządu z przedstawicielami kluczowych zakładów i przedsiębiorstw tego kraju doprowadziły do uruchomienia w styczniu 1979 r. ogólnokrajowej usługi abonenckiej telefax, opartej na istniejącej komutowanej sieci telefonicznej. Zakres połączeń obejmował więc zarówno połączenia miejscowe, jak też i połączenia międzymiastowe, a także międzynarodowe. W początkowej fazie rozwojowej oparto się wyłącznie na aparatach faksymilograficznych grupy 2, zarówno o manipulacji ręcznej /większość/ jak i zautomatyzowanych. Wprowadzenie tej usługi do eksploatacji wymagało dokonania wcześniej szeregu poprawek i uzupełnień w istniejących przepisach dotyczących zasad organizacji i eksploatacji środków łączności na terenie RFN.

Określono m.in. główne zadanie tej usługi, tj. przesyłanie określonego rodzaju i formatu kopii dokumentów /oryginałów/ za pomocą dopuszczonych do eksploatacji typów aparatów faksymilograficznych grupy 2 /w dalszej kolejności także aparatów grupy 3/. Zarząd Łączności RFN musiał zatem wcześniej przygotować listę przebadanych uprzednio aparatów faksymilograficznych dopuszczonych do użytkowania w usłudze telefax. W pierwszej fazie rozwojowej tej usługi na terenie RFN wszystkie aparaty dopuszczone do eksploatacji pochodziły z importu /głównie z USA/. Przemysł telekomunikacyjny RFN nie produkował bowiem w tym czasie seryjnie aparatów faksymilograficznych o parametrach aparatów grupy 2<sup>x/</sup>.

Inne zmiany i uzupełnienia w istniejących przepisach dotyczyły m.in. urządzeń wyposażenia abonenckiego, zasad przyłączeń aparatów faksymilograficznych do sieci telefonicznej

x/ Pierwsze aparaty miejscowej produkcji /Siemens/ należące do grupy 2 ukazały się w sprzedaży w RFN dopiero w 1980 r.

użytku powszechnego, opracowania spisu abonentów telefaks, zasad ruchu zagranicznego, no i oczywiście zasad określania i pobierania opłat za połączenia. Do dyspozycji każdego z abonentów telefaksu Zarząd Łączności przydzielił urzędowy spis abonentów tej usługi, w także wzorzec obrazu kontrolnego o formacie A4 z umieszczonymi na nim znakami graficznymi, w tym okrąg koła i prostokątną siatkę probierczą oraz wydrukowany tekst kontrolny. Wzorzec kontrolny wykorzystywany jest w przypadku zauważenia przez abonenta zniekształcenia przez aparat kopii odbieranych dokumentów. Abonent w przypadku odebrania zniekształconej kopii obrazu wzorca kontrolnego, np. odkształcony okrąg koła, nieprawidłowa siatka prostokątna lub nieczytelny tekst kontrolny, obowiązany jest powiadomić o tym nadzorujący personel techniczny najbliższej centrali telefonicznej, do której przyłączony jest dany aparat faksymilograficzny. Administracja Łączności RFN zapewnia utrzymanie na odpowiednim poziomie jakości transmisyjnej łączy telefonicznych, którymi realizowane są połączenia telefaksowe. Praktyka eksploatacyjna w RFN wykazała, np. że bywają przypadki łączy telefonicznych, które mimo poprawnego przenoszenia sygnałów rozmównych nie zapewniają dostatecznej jakości transmisyjnej dla sygnałów telefaksu. Użytkownik telefaksu, którym jest abonent telefoniczny wyposażony dodatkowo w aparat faksymilograficzny, obciążony jest oprócz normalnych /dotychczasowych/ opłat telefonicznych pewną dodatkową opłatą za korzystanie z tej usługi.

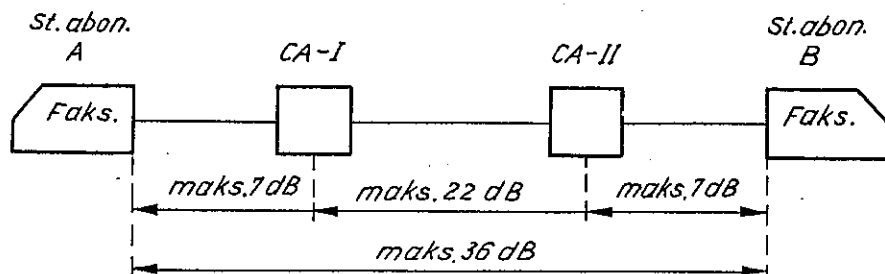
### 3.2.1. Ogólne właściwości techniczno-eksploatacyjne usługi telefaks w RFN

Aparat faksymilograficzny u abonenta przyłączony jest wraz z aparatem telefonicznym i przewodami liniowymi do odpowiedniego zespołu przyłączeniowego stanowiącego rodzaj rozetki /8-przewodowej/. Wzajemne połączenie tych elementów stacji abonenckiej jest dokonane w taki sposób, że zależnie od potrzeby abonent może realizować bądź transmisję faksymi-

lograficzną bądź rozmowę telefoniczną. Nadmienić należy, że w stanie spoczynkowym stacja abonencka jest traktowana /tzn. wykazuje cechy/ jak stacja telefoniczna. Jest to jakby stan wyjściowy tej stacji. Po każdej transmisji faksymilograficznej stacja abonencka powraca /jest przełączana/ samoczynnie do stanu stacji telefonicznej.

Abonent telefoniczny, który wyraża gotowość przystąpienia do uczestnictwa w usłudze telefaks zgłasza to w odpowiednim urzędzie pocztowo-telekomunikacyjnym wypełniając odpowiednią deklarację /blankiet zgłoszeniowy/. Może on uzyskać aparat faksymilograficzny w dwojaki sposób: bądź zakupując jeden z dopuszczalnych przez Zarząd Łączności do eksploatacji typów aparatów, bądź może on przyjąć odpowiedni aparat w dzierżawę od odpowiedniego urzędu pocztowo-telekomunikacyjnego. W tym ostatnim przypadku Zarząd Łączności pobiera od abonenta co-miesięczną dodatkową opłatę za dzierżawę aparatu. Zaznaczyć należy, że od łączy telefonicznych, za pośrednictwem których realizowana jest usługa telefaks, wymagane są nieco lepsze ich właściwości transmisyjne aniżeli dla potrzeb rozmów telefonicznych. Transmisja faksymilograficzna jest bowiem szczególnie czuła na zakłócenia w postaci krótko- jak i długotrwałych trzasków pochodzących od urządzeń komutacyjnych, a także krótko- i długotrwałych przerw transmisji.

Rozkład tłumienności łącza telefonicznego użytkowanego dla potrzeb telefaksu /i telefonii/ przedstawiony jest na rys. 4. Podane wartości odnoszą się do częstotliwości 2100 Hz i obowiązują na terenie RFN. Abonent przystępujący do usługi telefaks otrzymuje z Zarządu Łączności odpowiednią instrukcję o zasadach korzystania z tej usługi, m.in. także o przebiegu realizacji połączeń i sposobie posługiwania się aparatem. Informacje tego rodzaju zamieszczone są ostatnio także w spisie abonentów. Ważną rolę odgrywa w procesie przesyłania dokumentów, a zwłaszcza dla zapewnienia dostatecznej jakości transmisji, odpowiednia jakość i parametry oryginału przekazywanego dokumentu. Odnosi się to zarówno do formatu przekazywanego dokumentu, jak i jakości oraz sposobu jego zapisu, rodzaju zastosowanego papieru itp.



Rys. 4. Rozkład tłumienności łącza telefonicznego użytkowanego dla potrzeb telefaksu

Istotną kwestią jest papier: wymagany jest format A4 /dopuszczony jest również format A4L/ o ciężarze 50 do 120 g/m<sup>2</sup> i możliwie matowej wierzchniej powierzchni, bowiem powierzchnia połyskliwa pogarsza nieco jakość odtwarzania. Kopie dokumentów odbieranych odtwarzane są w zasadzie w barwach czarno-białych/stopień reagowania na inne barwy zależy od rodzaju zastosowanego aparatu/.

Wymagania dotyczące sposobu zapisu określają dla rękopisów minimalną grubość /szerokość/ 0,2 mm oraz minimalną wysokość pisanych znaków 4,0 mm. W przypadku maszynopisów wielkość znaków zapisu zgodną z normą DIN 2107, zaś przy zapisie drukowanym - wielkość znaków 3,75 mm. Dla szkiców i rysunków wymagana jest minimalna szerokość linii 0,2 mm, zaś minimalny odstęp międzykreskowy 0,5 mm.

W spisie abonentów telefaksu podano obok nazwiska i adresu także numer kierunkowy sieci i numer abonenta. Dodatkowo zaznaczono także: rodzaj grupy aparatu np. dla grupy 2 w nawiasie /2/ oraz rodzaj manipulacji: ręczny /m/ lub automatyczny /a/. Na życzenie abonenta telefaksu może on być oznaczony również w spisie telefonów, w takim przypadku w książce telefonicznej obok nazwiska i numeru telefonicznego umieszczony jest symbol "Fax".

Abonenci telefaksu zaznaczają również symbol "Fax" na drukach firmowych /w nagłówkach/ obok podawanego tam numeru telefonu. Ze względów technicznych w usłudze telefaksu RPN

nie uwzględniono łączy radiotelefonicznych. Z podobnych względów przyjęto tylko metodę bezpośredniego /galwanicznego/ przyłączenia aparatów faksymilograficznych do przewodów linii, nie uwzględniono natomiast przyłączenia pośredniego poprzez sprzężenie, np. indukcyjne. Znamioną cechą łączności telefaksowej w RFN /a także w innych krajach/ jest to, że połączenia telefaksowe realizowane są tylko w sieciach telefonicznych; zarówno miejscowych jak i międzymiastowych, z automatycznym wybieraniem zdalnym. Nie są natomiast dopuszczane połączenia międzymiastowe zestawiane ręcznie, tj. za pomocą ręcznych central międzymiastowych. W usłudze telefaks w RFN przyjęto możliwość ręcznej lub automatycznej realizacji transmisji faksymilograficznej, w praktyce zależy to od rodzaju zastosowanego aparatu końcowego, tj. z manipulacją ręczną lub automatyczną. W przypadku stosowania manipulacji ręcznej, przy każdym z obu współpracujących ze sobą aparatów końcowych, w czasie transmisji niezbędna jest osoba z personelu obsługującego. Natomiast w przypadku użytkowania aparatów o zautomatyzowanym odbiorze, nie jest wymagana obecność personelu obsługi przy aparacie odbierającym. W obu wymienionych rodzajach współpracy /tj. ręcznej i automatycznej/ rozłączenie połączenia realizowane jest również za pomocą aparatu telefonicznego. Ponieważ w czasie transmisji faksymilograficznej mikrofony aparatów telefonicznych na obu współpracujących stacjach są odłożone, zatem położenie mikrofonów na obu aparatach telefonicznych, np. po zakończeniu transmisji, powoduje rozłączenie połączenia. Wszelkie przypadki powstałych trudności czy to podczas transmisji faksymilograficznej, np. wobec występujących zakłóceń, czy uszkodzeń lub niedomagań aparatów abonenci zgłaszają telefonicznie personelowi konserwującemu, wykręcając numer stacji kontrolno-nadzorczej.

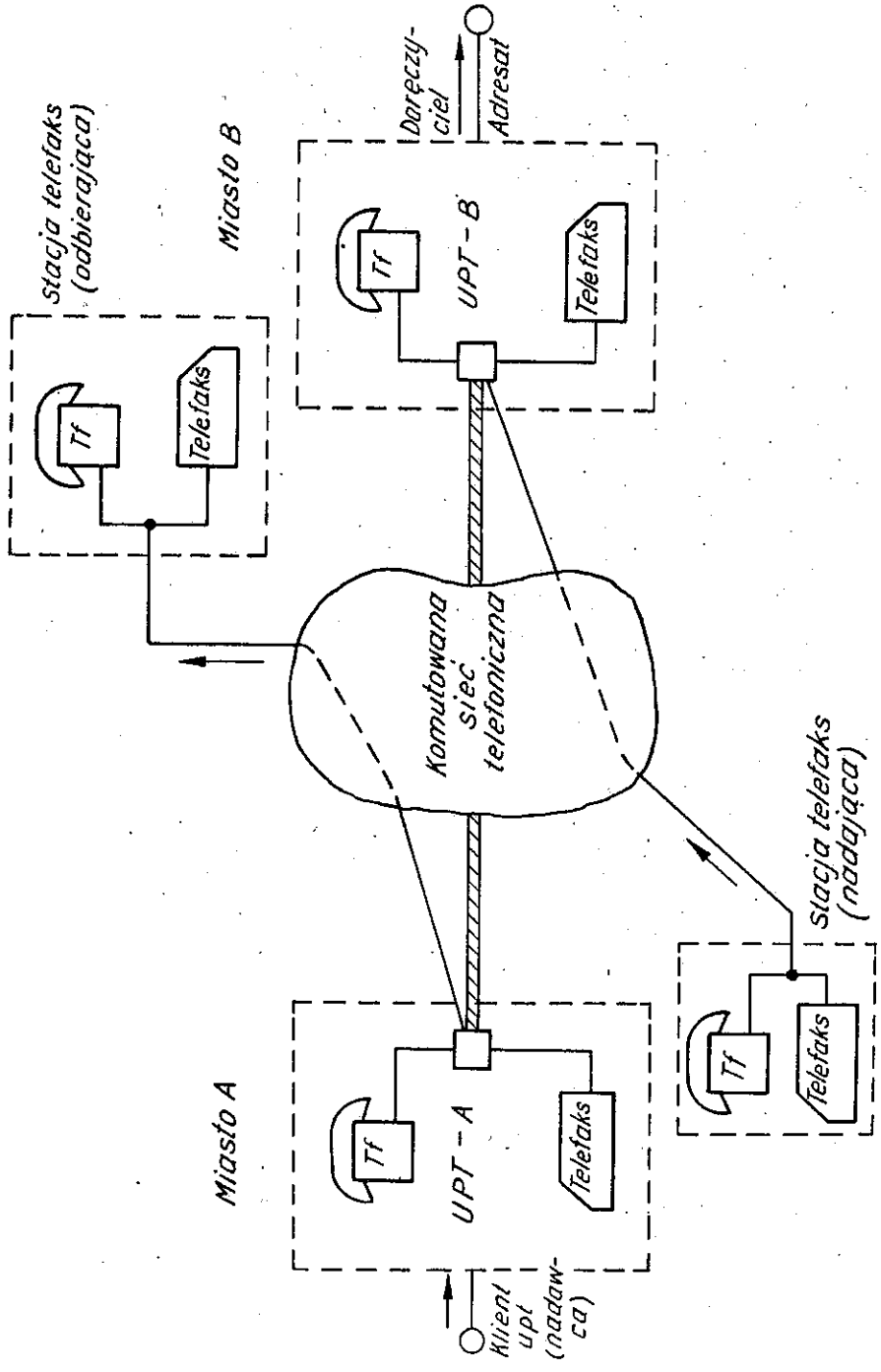
### 3.2.2. Usługa faksymilografii listowej<sup>x/</sup>

Ten rodzaj usługi wprowadzony został w RFN do eksploatacji próbnej już w połowie 1980 r. Usługa ta realizowana jest również za pośrednictwem komutowanej sieci telefonicznej użytku powszechnego. Zastosowano tu aparaty faksymilograficzne grupy 2 z manipulacją ręczną, zainstalowane w pierwszym okresie rozwoju w ok. 600 urzędach pocztowo-telekomunikacyjnych. Usługa ta współpracuje już z podobną uruchomioną niedawno w Szwajcarii. Możliwości eksploatacyjne w przesyłaniu dokumentów /listów/ ilustruje rys. 5. Jak widać, realizowana może być również współpraca z abonentami usługi telefaks. Informacje /listy, dokumenty/ przesyłane pomiędzy urzędami pocztowo-telekomunikacyjnymi objętymi tą usługą, tj. wyposażonymi w aparaty faksymilograficzne, mogą być dostarczane do adresata w podobny sposób jak telegramy, tj. za pośrednictwem doręczyciela. Oryginały dokumentów /listów/ przeznaczonych do przesyłania faksymilograficznego dostarczane są przez zainteresowane osoby /klientów/ do danego urzędu pocztowo-telekomunikacyjnego uczestniczącego w usłudze faksymilografii listowej /pocztowej/. Klientem tej usługi może być, według założeń, każdy obywatel pragnący w szybki sposób przesłać pilną korespondencję lub inny dokument graficzny o barwach czarno-białych.

W usłudze tej zastosowano w urzędach pocztowo-telekomunikacyjnych dwa rodzaje aparatów faksymilograficznych: z rozwinięciem bębnowym /typu MF-21/ i z rozwinięciem płaskim /typu AF 21 z odbiorem automatycznym/ - oba przynależne do grupy 2. Zastosowanie aparatów grupy 2 stworzyło możliwości współpracy tej usługi z usługą telefaks. Abonent telefaksu może więc przysyłać dokumenty do urzędów pocztowo-telekomunikacyjnych uczestniczących w usłudze faksymilografii listowej, które otrzymywaną tą drogą korespondencję /dokumenty/ dostarczać mogą za pośrednictwem służby doręczycielskiej do a-

x/ W jęz. niemieckim "Telebriefdienst".





Rys. 5. Fragment układu strukturalnego usługi faksymilografii listowej w RPN

dresatów. Realizowana może być również transmisja w kierunku przeciwnym, w tym przypadku nie zachodzi potrzeba korzystania z usługi doręczycielskiej.

Zestawianie połączeń w usłudze faksymilografii listowej przebiega, jak już zaznaczono, w podobny sposób jak w usłudze telefaks. Urząd pocztowo-telekomunikacyjny nadający dokument wybiera swym aparatem telefonicznym urząd pocztowo-telekomunikacyjny, do którego skierowany jest przesyłany dokument, po czym po przełączeniu się obu współpracujących urzędów pocztowo-telekomunikacyjnych /ich aparatów/ do położenia /układu/ "faksymilografia" następuje faksymilograficzny proces transmisji danego dokumentu. Oczywiście jest, że podobnie jak w usłudze telefaks, proces przesyłania dokumentu poprzedzony jest pewnymi procedurami wstępnymi charakterystycznymi dla łączności faksymilograficznej, jak np. fazowanie współpracujących aparatów, sprawdzenie gotowości aparatów do odbioru i nadawania dokumentu itp.

W praktyce zdarzyć się jednak może /niekiedy nawet dość często/, że realizacja połączenia jest utrudniona z powodu występujących zakłóceń na łączu lub z innych powodów, np. nadmiernej tłumienności łącza. W takich przypadkach niezbędna jest pomoc personelu technicznego. Obsada eksploatacyjna aparatu faksymilograficznego zajmuje się tym urządzeniem raczej dorywczo, tzn. tylko w czasie realizacji transmisji faksymilograficznej. Normalnie natomiast jest ona zatrudniona przy załatwianiu innych spraw, np. w okienku urzędu pocztowo-telekomunikacyjnego sprzedają znaczków pocztowych. Z tego właśnie względu duże znaczenie praktyczne ma prostota obsługi aparatu faksymilograficznego, chodzi bowiem o łatwe przyuczenie personelu urzędu pocztowo-telekomunikacyjnego do dorywczego obsługiwanie tego aparatu. Liczba korespondencji przeznaczonych do przesłania aparatem faksymilograficznym zazwyczaj nie jest aż tak duża w przeciętnym urzędzie pocztowo-telekomunikacyjnym, aby uzasadniała przydzielenie do aparatu specjalnej obsługującej osoby.

Praktyka eksploatacyjna wykazała również, że np. nie jest

celowe powtórne przesyłanie faksymilograficznych kopii dokumentów za pośrednictwem aparatów faksymilograficznych. Jakość zapisu "kopii z kopii" jest bowiem zazwyczaj niezadowalająca. Godnym zwrócenia uwagi jest również fakt, że w obu rodzajach usług faksymilograficznych na terenie RFN w coraz większej liczbie pojawiają się w eksploatacji aparaty grupy 3, są one jednak kompatybilne /jest to warunek/ w stosunku do aparatów grupy 2. Zachowany zostaje zatem podstawowy warunek możliwości współpracy dowolnego abonenta telefaksu z innym, a także z urzędem pocztowo-telekomunikacyjnym uczestniczącym w usłudze faksymilografii listowej /pocztowej/. W przypadku współpracy aparatu grupy 2 z aparatem grupy 3 czas trwania transmisji dokumentu o formacie A4 wynosi 3 minuty, tj. tak jak dla aparatu grupy 2.

Dodać należy, że w przypadku aparatów grupy 3, niektóre z nich wyposażone są w tzw. znamiennik, tj. urządzenie umożliwiające abonentowi identyfikację danej stacji /analogia do dalekopisów teleksowych/. Jest to zgodne ze wskazaniami CCITT. Dzięki temu abonent /stacja/ nadający może po zakończeniu połączenia i uzyskaniu znamienia skontrolować czy został połączony z właściwym aparatem /stacją/. Znamię w usłudze faksymilograficznej RFN jest zestawione z szeregu określonych cyfr uszeregowanych w następującej kolejności: liczba kierunkowa danego kraju /dla RFN 49/, liczba kierunkowa dzielnicy /kraju/ w RFN i numer abonenta /lub stacji w urzędzie pocztowo-telekomunikacyjnym, np.: 49 6151 713535. Ustawienia treści znamienia dokonuje personel techniczny nadzorującej /konserwującej/ centrali telefonicznej. Znamię stacji pożądanej może być uwidocznione bądź przez "wyświetlenie" /diody świecącej/, bądź przez wydruk /zapis/ numeru stacji pożądanej w aparacie wywołującym na odbieranej kopii dokumentu.

Obecny okres eksploatacji usług faksymilograficznych w RFN jest okresem wstępnym-badawczym, ma on trwać do końca 1984 r. Już teraz przygotowywane są jednak bardzo istotne dalsze zamierzenia i plany rozwojowe, które mają być realizowane po-

cząwszy od 1985 r. Planowane jest już m.in. wprowadzenie aparatów grupy 4, co pozwoli na dalsze znaczne zwiększenie jakości transmisji /aparaty tej grupy pracują tylko w cyfrowej technice transmisji/, ponieważ aparaty te użytkowane będą w sieci transmisji danych. Rozważana jest dla nich szybkość transmisji /przelotność binarna/ 9,6 lub 64 kbit/s.

Rozpatrywane jest już także zagadnienie możliwości współpracy usług faksymilograficznych z usługami innego rodzaju, np. telefaksem, wideoteksem - oczywiście w ramach cyfrowej techniki transmisji /tzw. integracja usług/. Planowane jest także począwszy od 1985 r. znaczne zwiększenie faksymilograficznych relacji międzynarodowych i wykorzystanie do tego celu łącz satelitarnych.

### 3.3. Łączność faksymilograficzna w Japonii

#### 3.3.1. Informacje ogólne

Szybki rozwój nowoczesnej łączności faksymilograficznej w Japonii rozpoczął się od 1972 r. Od tego czasu szybko rośnie liczba aparatów faksymilograficznych /w zdecydowanej większości grupy 2, 3 i 4/. Roczny przyrost liczby aparatów szacuje się tam na 20-30% począwszy od 1972 r. Ocenia się, że w 1985 r. ogólna liczba czynnych tam aparatów faksymilograficznych może osiągnąć 400 000 szt. Tak duże zainteresowanie techniką faksymilografii w Japonii wynika m.in. ze specyfiki alfabetu japońskiego i dużego uprzemysłowienia kraju. Japonia produkuje obecnie w zakresie produkcji i rozwiązań konstrukcyjnych aparatów faksymilograficznych, w dodatku nowoczesnych grup 2, 3 i 4, rośnie również produkcja aparatów faksymilograficznych - obecnie ok. 50 000 szt. rocznie. Większość aparatów użytkowana jest jeszcze w zamkniętych sieciach abonenckich /dla potrzeb określonych koncernów i innych instytucji/ wykorzystując do tego celu łącza dzierżawione. Zorganizowano już jednak i eksploatuje się od kilku lat różne faksymilograficzne sieci o zasięgu ogólno-

krajowy, oparte na komutowanej sieci telefonicznej użytku powszechnego. Ostatnio rozwijany jest w szczególności sposób nowy system komutowanej łączności faksymilograficznej o zasięgu ogólnokrajowym, określanej jako: faksymilograficzny system łączności użytku powszechnego, w skrócie PFCS<sup>x/</sup>. System ten opracowano<sup>xx/</sup> w 1980 r. z myślą o jego przydatności dla możliwie najszerszego grona użytkowników. Przekazano go do eksploatacji w ograniczonym zakresie we wrześniu 1981 r., natomiast w 1983 r. rozbudowano, zwiększając obszar jego działania i modyfikując strukturę.

Tablica 1

## Ważniejsze parametry techniczne aparatu "Mini-Fax"

Rodzaj parametru	Wartości	
Maksymalna wielkość dokumentu transmit.	A5 /148 mm x 210 mm/ A4 /210 mm x 297 mm/	
Rodzaj aparatu	standard	dokładny
Gęstość analizy	3,85 linii/mm	5,78 linii/mm
Moduł współpracy	176	264
System modul./demodul.	AM-PM-VSB	AM-PM-VSB
Czas transmisji dokumentu A5	ok. 90 sekund	ok. 3 minut
Częstotliwość nośna	2100 Hz	2100 Hz
Impedancja wejść/wyjść	600 $\Omega$ $\pm$ 30%	
Napięcie zasilania	50/60 Hz 100 V $\pm$ 10%	

x/ PFCS: Public Facsimile Communication System.

xx/ Opracowany przez NTT: Yokosuka and Musashino Electrical Communication Laboratories.

Już od pierwszych założeń system PFCS miał być tani w eksploatacji i ekonomiczny dla korzystających zeń abonentów. Zakładano dużą popularność systemu, przydatność dla większych i małych przedsiębiorstw, a nawet na użytek domowy. Z powyższych względów, a zwłaszcza względów ekonomicznych dla tego systemu opracowano i uruchomiono produkcję małych, tanich i szybkich aparatów faksymilograficznych o rozwinięciu płaskim początkowo "Mini-Fax" MF-1 umożliwiających transmisję dokumentów o formacie A5 w ciągu 90 sekund, a następnie aparatów MF-2 dla formatu A4 dokumentów. Niektóre parametry techniczno-eksploatacyjne tego aparatu podane są w tabelicy 1.

### 3.3.2. System łączności faksymilograficznej typu PFCS - - ogólna zasada budowy i działania

System PFCS oparty jest na istniejącej w Japonii komutowanej telefonicznej sieci analogowej i cyfrowej. Początkowo transmisję cyfrową /64 kbit/s/ zastosowano na "wyższej", tj. węzłowej płaszczyźnie sieci, natomiast transmisję analogową zastosowano na płaszczyźnie "niższej", tj. miejscowej. Mając na uwadze względy ekonomiczne, w nowej zmodyfikowanej już wersji systemu PFCS dąży się do wykorzystania dla ww. potrzeb w możliwie maksymalnym stopniu sieci cyfrowych, uznając je za najbardziej ekonomiczne, zwłaszcza przy dużych odległościach połączeń. Ponadto dla lepszego wykorzystania takich łączy zastosowano tu system transmisyjny z retransmisją sygnałów, wyposażony w układy pamięci elektronicznej /tzw. system "store and forward"/. W takim systemie, przy analogowych sygnałach wysyłanych z aparatu faksymilograficznego, np. MF-1, niezbędne są układy konwersji sygnałów i szybkości modulacji. Układy takie zastosowano na "wyższej", tj. węzłowej płaszczyźnie sieci i na tej właśnie płaszczyźnie realizowana jest retransmisja sygnałów w tzw. układzie "z pamięci do pamięci". Taki sposób realizacji transmisji sygnałów umożliwił wprowadzenie w tej usłudze szeregu dodatkowych udogodnień dla użytkowników.

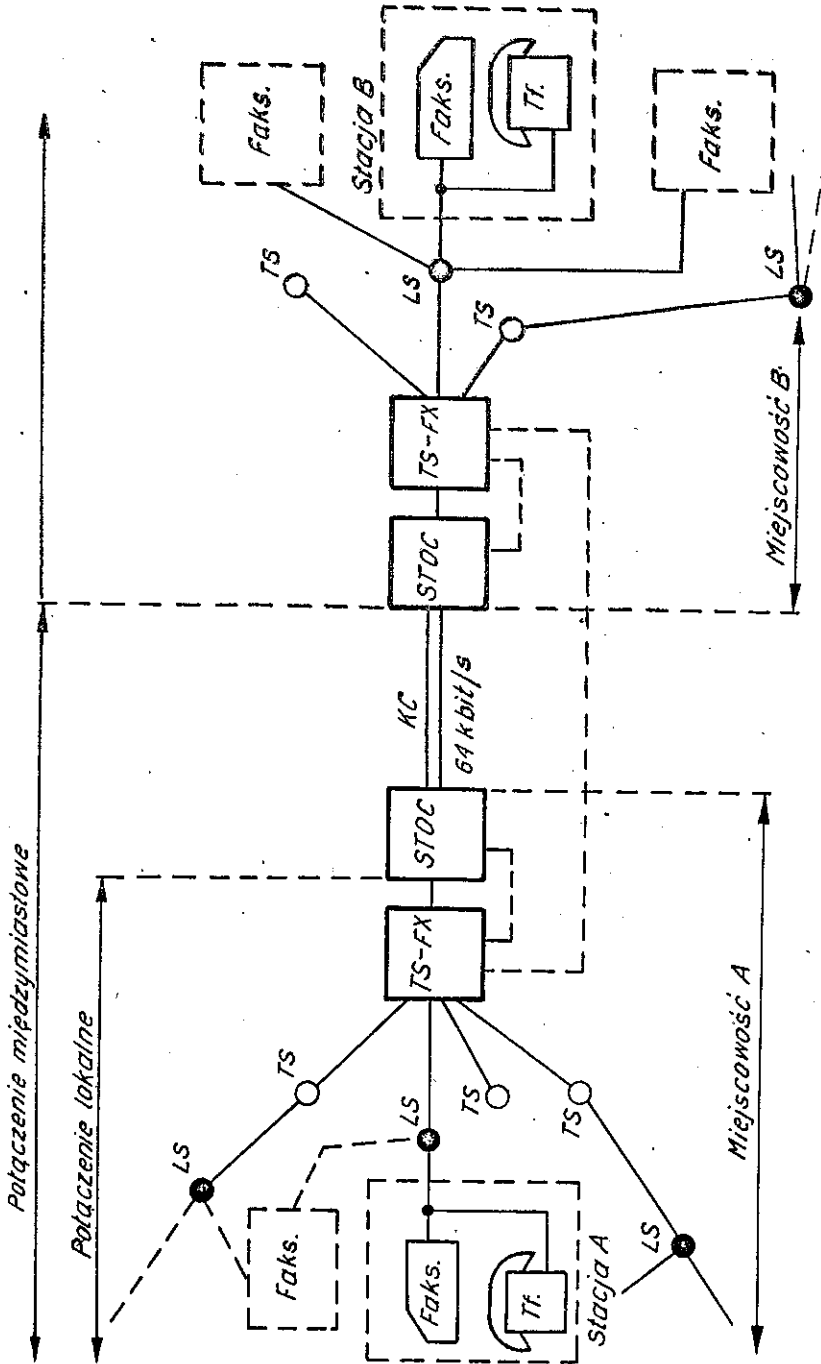
W strukturze systemu oprócz aparatów końcowych znajdują się wspomniane już układy konwersji i pamięci elektronicznej, a także pewne dodatkowe elementy w wyposażeniu central międzymiastowych. Konstrukcja systemu jest w dużym stopniu zelektronizowana. Zasadniczy układ struktury łącza w sieci systemu PFCS podany jest na rys. 6. Wyposażenie stacji abonenckiej składa się z aparatu telefonicznego oraz aparatu faksymilograficznego "Mini-Fax" typu MF-1. Dodatkowe, związane z transmisją faksymilograficzną, ważniejsze elementy wyposażenia sieci to: zespoły STOC<sup>x/</sup>, zawierające /rys. 7/ układy pamięci elektronicznej i układy konwersji sygnałów oraz zespoły TS-FX stanowiące wyposażenie elektronicznej centrali międzymiastowej, która oprócz czynności komutacyjnych realizuje także funkcje kontrolne dla zestawianych połączeń faksymilograficznych w sieci PFCS. Pozostałe zespoły przedstawione na rys. 6, tj. LS i TS stanowią normalne wyposażenie w komutowanej telefonicznej sieci międzymiastowej użytku powszechnego. Zespoły STOC na każdej stacji /miejscowości/ połączone są z zespołem TS-FX zaś pomiędzy sobą połączone są kanałami transmisji cyfrowej KC /64 kbit/s/.

Nadmienić należy również, że w wyposażeniu sieci PFCS stosowane są układy zmniejszające tzw. rozwlekłość /redundancję/ sygnałów faksymilograficznych, co ma głównie na celu zmniejszenie pojemności układów pamięci elektronicznej zastosowanych w zespołach STOC i zwiększenie efektywności kanałów transmisyjnych, zwłaszcza cyfrowych. W sieci PFCS oprócz łączenia dwóch abonentów /stacji końcowych/ mogą być również realizowane tzw. połączenia okólnikowe /wieloadresowe/.

Najbardziej znaną cechą eksploatacyjną sieci PFCS jest to, że w procesie transmisji faksymilograficznej dalekosiędnej sygnały wysyłane, np. z aparatu faksymilograficznego w miejscowości A, nie zostają natychmiast przesyłane

---

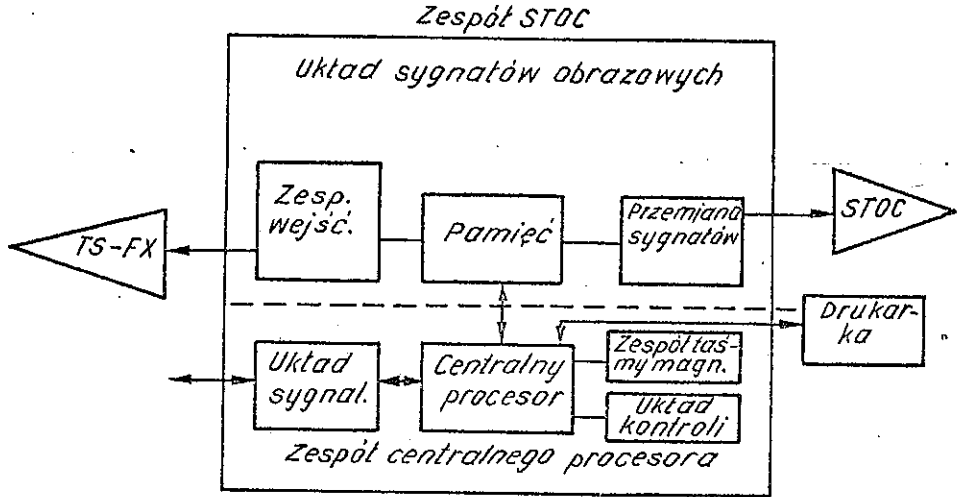
x/ STOC - /Facsimile/ Storage and Conversion System.



Rys. 6. Struktura łącza w sieci systemu PFC

LS - centrala miejscowa, TS - centrala międzymiastowa, TS-FX - centrala międzygraficzna, STOC - zespół sterująco-przetwarzający, KC - kanał cyfrowy





Rys. 7. Uproszczony układ strukturalny zespołu STOC

do aparatu odbiorczego, np. w miejscowości B, lecz są najpierw wprowadzane do układu pamięci elektronicznej w zespole STOC w danej miejscowości, np. A, po czym dopiero są przesyłane dalekosiężnym kanałem cyfrowym do układu pamięci elektronicznej we współpracującym w danym połączeniu zespole STOC, np. w miejscowości B. Ta rejestracja i transmisja sygnałów faksymilograficznych dotyczy całych stron przesyłanych dokumentów /obrazów/. Jest to zatem typowy rodzaj transmisji realizowany trybem pracy "z pamięci do pamięci".

Warto przypomnieć, że w przypadku zajętości/lub uszkodzenia/ stacji abonenta żadanego, tj. w miejscowości B, zespół STOC w miejscowości B sześciokrotnie ponawia w ciągu 30 minut proces wywołania danego abonenta i jeżeli to okaże się bezskuteczne przekazuje zwrotnie daną informację /dokument/ abonentowi wywołującemu, po czym "wymazuje" swą pamięć.

W przypadku natomiast połączenia bliskosiężnego, np. miejscowego, układ pamięci sygnałów faksymilograficznych w zespole STOC nie jest wykorzystywany. Sygnały te przesyłane są z jednego aparatu faksymilograficznego do drugiego bezpośrednio /oczywiście poprzez odpowiednią centralę międzymiastową TS /TS-FX//, tj. z pominięciem zespołu STOC. Jest

to podyktowane względami ekonomicznymi, łącza miejscowe są bowiem stosunkowo tanie. W tym przypadku sygnały faksymilograficzne kierowane są zwrótnie poprzez daną TS /TS-FX/ do abonenta żądanego, co na rys. 6 zaznaczono odpowiednio linią. W obu wymienionych rodzajach połączeń faksymilograficznych podobna jest rola aparatu telefonicznego na stacji końcowej, spełnia on analogiczną rolę jak w innych systemach faksymilograficznych, tj. umożliwia m.in. zestawianie połączeń i kontrolę stanu połączenia. W praktyce za pośrednictwem tego aparatu abonent realizuje też normalne połączenia telefoniczne.

To, czy realizowane połączenie ma być połączeniem faksymilograficznym, czy telefonicznym - zależy od rodzaju numeru wybieranego przez abonenta. W numeracji abonentów faksymilograficznych zastosowano tu dodatkowy trójcyfrowy numer tzw. prefiks. Prefiks poprzedza telefoniczny numer abonenta faksymilograficznego. Jeśli np. abonent rozpoczyna proces wybierania od wysłania prefiksu świadczy to, że będzie on realizował połączenie faksymilograficzne. Jeśli natomiast rozpocznie on od wybierania bezpośredniego numeru telefonicznego, wówczas zrealizuje on zwykle połączenie telefoniczne. Dodać należy, że w sieci PFCS połączenia faksymilograficzne mogą być realizowane także podczas nieobecności żądanego abonenta. Aparaty "Mini-Fax" są bowiem wyposażone w automatykę, a ponadto posiadają tzw. znamiennik pozwalający na zidentyfikowanie danej /żądanego/ stacji. W aparatach tych, dzięki odpowiedniemu zaprogramowaniu zespołu STOC, w nagłówku każdego przesyłanego /odbieranego/ dokumentu zapisywana jest m.in. data i godzina jego odbioru /rys. 8/. Ponadto możliwy jest odbiór dokumentu większego, tj. kilkunastu stronicowego /kilkukartkowego/.

Proces zestawiania połączenia w sieci PFCS przebiega w uproszczeniu w sposób następujący:

Abonent, np. miejscowości A, rozpoczyna wywołanie drugiego abonenta faksymilograficznego, np. miejscowości B, wykręcając prefiks a następnie cyfry stanowiące numer "telefoni-

<i>Rok m-c dzień godz.</i>	<i>Numer abonenta wywołującego</i>	<i>strona</i>
83 08 - 11 (11;23)	03509 - 5640	01
<i>Treść informacji (wiadomość)</i>		

Rys. 8. Struktura zapisu nagłówka na kopii dokumentu

czny" żądanego abonenta. Centrala międzymiastowa TS "rozpoznaje" /odnajduje/ teraz numer łączy abonenta wywołującego i przekazuje wybrany numer do zespołu /centrali/ TS-FX, który na tej podstawie określa klasę usługową, do której należy abonent alarmujący. W tym samym czasie numer abonenta żądanego zostaje przesłany do zespołu TS-FX w miejscowości B celem sprawdzenia, do jakiej klasy usługowej abonentów należy żądany abonent. W przypadku zgodności klas obu abonentów, tj. wywołującego i żądanego, abonent wywołujący otrzyma sygnał potwierdzenia prawidłowości połączenia, wobec czego może on teraz przystąpić do realizacji transmisji faksymilograficznej. Należy tu raz jeszcze podkreślić, że realizacja powyższych przebiegów następuje z chwilą nadania przez abonenta wywołującego numeru prefiksu określającego sieć faksymilograficzną PFCS, co jest niezbędne dla odróżnienia od wywołań telefonicznych. W połączeniu telefonicznym nie zachodzi bowiem potrzeba wykorzystania zespołu STOC. Proces transmisji faksymilograficznej rozpoczyna się od sprawdzenia zgodności znamienia stacji /aparatu/ abonenta żądanego. Przebieg ten inicjuje zespół STOC wyposażony w odpowiednio zaprogramowany mikroprocesorowy układ sterująco-kontrolny.

Dodać należy także, że zespół STOC nie tylko rejestruje

/zapamiętuje/ na krótki czas informacje zawarte na kolejnych stronach przesyłanych dokumentów, lecz także dokonuje przemiany /konwersji/ transmitowanych sygnałów faksymilograficznych z postaci analogowej na przebiegi cyfrowe /lub odwrotnie zależnie od kierunku transmisji/, po czym również koduje te przebiegi wg zmodyfikowanego kodu Huffmana. Zespół STOC jest również "organizatorem" różnych czynności /funkcji/ spełnianych przez aparaty końcowe, jak np. połączeń okólnikowych /wieloadresowych/. Rytm pracy zespołu STOC przy transmisji sygnałów faksymilograficznych jest taki, że np. po stronie nadawczej /A/ rejestruje on najpierw całą stronę informacji przesyłanego dokumentu, po czym dopiero łączy się /poprzez kanał cyfrowy KC/ z zespołem STOC stacji przeciwnej /odbiorczej B/ przekazując pełną informację danej strony. Zespół STOC stacji odbiorczej B "kwituje" odbiór informacji danej strony, po czym informację tę, po przekształceniu jej na sygnały analogowe przesyła do aparatu faksymilograficznego stacji żądanej /w miejscowości B/. Zamiana faksymilograficznych sygnałów analogowych na sygnały cyfrowe jest w tym systemie niezbędna, ponieważ w użytkowanych tu aparatach końcowych typu "Mini-Fax" stosowane są sygnały analogowe.

Jak widać z powyższych opisów różnych rodzajów pracy zespołu STOC, stanowi on w systemie PFCS centralny organ sterująco-kontrolny spełniając niejako rolę mózgu. Dzięki temu można było bardzo uprościć konstrukcję i wyposażenie aparatów końcowych "Mini-Fax", a przez to zmniejszyć w sposób istotny koszt zakupu tych aparatów. Dla użytkowników sieci PFCS stanowi to bardzo istotny czynnik ekonomiczny, zachęcający również nowych kandydatów do wstąpienia w szeregi korzystających z tej usługi.

Dla lepszej orientacji w zakresie ważniejszych czynności spełnianych przez głównie zespoły składowe sieci PFCS zastawiono je w sposób poglądowy w tablicy 2. Z tablicy tej wyraźnie widać, że największą liczbę różnych funkcji spełniają dwa zespoły: STOC i TS-FX. Rozpatrująco ogólną konstruk-

Klasyfikacja		Właściwości i czynności
Aparat końcowy /stacja abonenta/	Mini-Fax	Małowymiarowy aparat faksymilograficzny z odbiorem automatycznym
	Aparat telefoniczny /z tarczę lub klawiaturą/	Funkcja /czynności/ kontroli łącza i sieci.
Zespół faksymilograficzny STOC /układ pamięci i konwersji sygnałów/		<p>Funkcja kontroli procedury sygnałów akustycznych.</p> <p>Zmniejszenie rozwlekłości /redundancji/ sygnałów, czynności kodowania i dekodowania.</p> <p>Rejestracja /zapamiętywanie/ zakodowanych sygnałów obrazowych.</p> <p>Konwersja szybkości i transmisja z dużą szybkością zakodowanych sygnałów obrazowych.</p> <p>Podawanie dodatkowych informacji jak: data, czas, numer abonenta wywołującego.</p> <p>Dostarczanie innych dodatkowych informacji.</p>
Zespoły /centrale/ komutacyjne	Centrala międzymiastowa wyposażona dodatkowo dla potrzeb PFCS /TS-FX/	<p>Zestawienie łącza /kanału/ pomiędzy STOC a stacją abonenta.</p> <p>Identyfikacja abonenta /aparatu/ wywołującego i żądanego.</p> <p>Odbiór informacji /poleceń/ służbowych.</p> <p>Czynności związane z wysłaniem sygnałów wywoławczych.</p> <p>Rejestracja danych /informacji/ dotyczących wielkości opłat /czynności zaliczania/.</p>
	Centrala miejscowa /LS/	<p>Określanie numeru abonenta wywołującego i przesyłanie do centrali TS-FX.</p> <p>Zestawienie połączenia bez stosowania sygnałów dzwonienia.</p> <p>Wprowadzanie informacji porządkowych /służbowych/.</p>

cd. tablicy 2

Klasyfikacja	Właściwości i czynności	
Łącza transmisyjne	Łącze abonenta	Przydzielone z sieci telefonicznej.
	Łącze pomiędzy centralą LS a TS-FX	Odrębna /wydzielona/ wiązka łączy.
	Łącze pomiędzy zespołami STOC	Łącze zestawione za pomocą kanałów cyfrowych.

cję tych podstawowych zespołów, należy stwierdzić, że zespół STOC składa się z dwóch części /rys. 7/: jednej związanej z "obróbką" sygnałów faksymilograficznych /obrazowych/, tj. konwersją i rejestracją /zapamiętywaniem/ tych sygnałów, druga zaś stanowi zespół centralnego przetwarzania /zespół głównego procesora/, która kontroluje przebieg przepływu sygnału obrazowego. Zespół TS-FX stanowi właściwie dodatkowe elektroniczne wyposażenie systemu central międzymiastowych D10 TS /prod. japońskiej/, głównie pod kątem potrzeb systemu faksymilograficznego PFCS.

Centrale międzymiastowe TS spełniają w systemie PFCS podobną rolę, jaką spełniają w sieciach telefonicznych. Dodać należy, że na szczeblu central miejscowych LS zastosowany jest podobny układowo system komutacyjny, mianowicie typu D10 LS lub C400 LS. W cyfrowym kanale /kanałach/ transmisyjnym KC łączącym zespoły STOC stosowana jest prędkość bitarna 64 kbit/s oraz procedura transmisyjna HDLC<sup>x/</sup>, tj. jak w transmisji danych i usłudze teleteks.

### 3.3.3. Możliwości rozwojowe łączności faksymilograficznej w Japonii

Technika łączności faksymilograficznej budzi od pewnego czasu duże zainteresowanie. Jest to szczególnie widoczne w

x/ HDLC - High-level Data Link Control.

okresie ostatniego dziesięciolecia, w którym gwałtownie zaczęła wzrastać liczba użytkowanych aparatów /rys. 3/. Ten rodzaj łączności zaczęto uważać bowiem za najbardziej adekwatny dla transmisji i informacji tekstowych pisanych alfabetem japońskim /Kana/, a także dla innych tekstów ideograficznych, jak np. chińskich, koreańskich itp. Przenoszenie tego rodzaju tekstów w oryginalnej pisowni, w praktyce często uzupełnianych cyframi, a nawet niektórymi znakami alfabetu łacińskiego, za pomocą np. urządzeń teleksu /dalekopisów/ lub podobnych /teleteksu/ napotyka w praktyce na bardzo poważne trudności. Potęguje je w tych przypadkach dodatkowo, nieodpowiedni dla tych alfabetów zespół klawiatury dalekopisów, dopasowany pod względem układu i liczby klawiszy do alfabetów europejskich wywodzących się z alfabetu łacińskiego. Nie bez znaczenia jest tu również ogólna struktura organizacyjno-gospodarcza, a także etniczna Japonii. Czynniki te wpływają w sposób dodatkowy, stwarzając sprzyjający "klimat" dla użytkowania różnych form usług faksymilograficznych. W eksploatacji najbardziej widoczne są dwa rodzaje zastosowań aparatów faksymilograficznych: dla prywatnych "abonenckich" potrzeb różnych przedsiębiorstw i ogólnych usług faksymilograficznych realizowanych za pośrednictwem komutowanej sieci telefonicznej użytku powszechnego. W Japonii głównym organizatorem sieci łączący telekomunikacyjnych dla potrzeb faksymilografii są znane przedsiębiorstwa NTT<sup>x/</sup> i KDD<sup>xx/</sup>. Przy czym, co warto zauważyć, znaczna większość użytkowanych aparatów eksploatowana jest w obrębie wewnętrznych sieci abonenckich dużych przedsiębiorstw i koncernów. Dla przykładu w 1977 r. na ogólną liczbę 100 000 eksploatowanych aparatów faksymilograficznych w Japonii tylko 40 000 było przyłączonych do komutowanej sieci telefonicznej użytku powszechnego, zaś pozostałe pracowały w różnych

x/ NTT - Nippon Telegraph and Telephone Co.

xx/ KDD - Kokusai Denshin Denwa Co.

sieciach prywatnych /zamkniętych/. Pod tym względem struktura łączności faksymilograficznej w Japonii jest zbliżona do struktury łączności faksymilograficznej w USA.

W Japonii oprócz łączności typu abonerskiego istnieje i jest rozbudowywana faksymilograficzna łączność listowa /poczta-owa/ obejmująca większe miasta tego kraju. Przewidywane w niedługim czasie podwojenie liczby ok. 200 000 szt. aparatów eksploatowanych obecnie, tj. w 1983 r., ma uzasadnienie w rosnącym nadal zapotrzebowaniu na ten rodzaj łączności. Na uwagę zasługuje jeszcze rozwijana w ostatnich latach coraz szerzej faksymilograficzna łączność morska, tj. dla potrzeb żeglugi morskiej. Ważne jest bowiem zapewnienie łączności faksymilograficznej statków morskich z określonymi abonentami /przedsiębiorstwami/ sieci lądowej kraju, a więc np. relacje: przedsiębiorstwa żeglugowe i podległe im statki morskie. Tę formę łączności realizuje się obecnie coraz częściej za pośrednictwem satelitarnych systemów telekomunikacyjnych. Rozwijana jest ona ostatnio bardzo w USA i innych krajach zachodnich. Rozpatrzone ją nieco szerzej w jednym z następujących rozdziałów.

### 3.4. Faksymilograficzna łączność w USA

Stany Zjednoczone mogą się obecnie poszczycić największym w skali światowej "stanem posiadania" w zakresie środków i organizacji łączności faksymilograficznej. Obecny ilościowy stan eksploatowanych, końcowych aparatów faksymilograficznych w USA jest rzędu 300 000 szt. Szacuje się tam, że liczba tych aparatów w 1985 r. przekroczy 400 000 szt. W zdecydowanej większości są to obecnie aparaty grup 1, 2 i 3. Liczba aparatów grupy 4 jest jeszcze bardzo niewielka. Podobnie jak w Japonii, także w USA widoczne jest już zmniejszenie się liczby aparatów grupy 1 na korzyść aparatów grup 2 i 3. Przyszłość łączności faksymilograficznej wiąże się tu z aparatami grup 2, 3 i 4, a w dalszej przyszłości tylko z aparatami grup 3 i 4.



Wart podkreślenia jest również fakt, że w okresie ostatniego dziesięciolecia rozwój łączności faksymilograficznej przebiega w USA w sposób bardzo dynamiczny. W latach 1973-1983 liczba eksploatowanych aparatów faksymilograficznych uległa około 7-krotnemu zwiększeniu. Obserwuje się tam coraz większy zakres praktycznych zastosowań tego rodzaju łączności. Użytkowanie aparatów faksymilograficznych spotkać tam można, np. w służbie zdrowia, instytucjach handlowych i przemysłowych, bankach, transporcie, prasie, biurach projektowych i konstrukcyjnych i wielu innych. Dotychczas jednak ruch faksymilograficzny realizowany jest w większości /ok. 60%/ za pomocą łączy dzierżawionych dla potrzeb określonych przedsiębiorstw i koncernów. Jest to zatem typowa łączność abonencka niejako "wewnątrzzakładowa". Łączność międzymiastowa utworzona za pomocą sieci telefonicznej z komutacją automatyczną realizuje ok. 19% ruchu faksymilograficznego. Czynione są jednakże ostatnio poważne przedsięwzięcia, a także czynne są już systemy ogólnokrajowej sieci łączy faksymilograficznych /opartych o istniejącą sieć telefoniczną/.

#### 3.4.1. Łączność abonencka o zasięgu ogólnokrajowym

Należy podkreślić pewną różnicę występującą w zakresie eksploatacji środków łączności w USA i krajach europejskich. Mianowicie w krajach europejskich zazwyczaj środki te zarządzane są i eksploatowane przez jeden zarząd, tj. administrację łączności, zazwyczaj Ministerstwo Poczty i Telekomunikacji /danego kraju/. Na terenie USA organizacją i eksploatacją łączności zajmuje się natomiast kilka dużych przedsiębiorstw /koncernów/, co w praktyce stwarza niekiedy poważne utrudnienia. W zakresie łączności tekstowej na terenie USA /i nie tylko/ wyróżnia się z znaczeniem i działalnością koncern ITT<sup>x/</sup> i WUI<sup>xx/</sup>. Przed kilkoma laty koncern

x/ ITT: International Telegraph and Telephone Co.

xx/ WUI: Western Union International.

ITT zbudował i uruchomił ogólnokrajową międzymiastową zintegrowaną sieć cyfrową określoną symbolem COM-PAK. Jest to sieć komutowana z komutacją wiadomości i sterowaniem programowym /z zastosowaniem komputerów/. Sieć ta wykorzystywana jest m.in. dla potrzeb transmisji danych i faksymilografii. Oplerając się na tej sieci zorganizowano system łączności faksymilograficznej FAX-PAK. W systemie tym sygnały faksymilograficzne transmitowane są w postaci cyfrowej. Centrale komutacyjne wyposażone w komputery realizują również konwersję sygnałów faksymilograficznych /w razie potrzeby/ z analogowych na cyfrowe lub odwrotnie, a także konwersję szybkości modulacji. Dzięki temu zapewniona została możliwość współpracy tj. wymiany informacji różnych typów aparatów faksymilograficznych. Jest to bardzo korzystna cecha tego systemu, biorąc pod uwagę dużą różnorodność typów aparatów faksymilograficznych, jaka występuje na terenie USA.

Porównując działanie systemu FAX-PAK z opisanym japońskim systemem faksymilograficznym PFCS można zauważyć pewne podobieństwa w ogólnej koncepcji i niektórych fragmentach budowy systemu PFCS. Np. w obu wymienionych systemach stosowany jest tryb pracy z retransmisją wiadomości. W tym celu centrale w systemie FAX-PAK sterowane programowo wyposażone są w układy pamięci o dużej pojemności. Jak już wspomniano, sieć cyfrowa COM-PAK została zaprojektowana, wyposażona i uruchomiona pod kątem potrzeb integracji usług. Na etapie badawczym realizowane są obecnie prace zmierzające do eksploatacyjnego urzeczywistnienia tej idei. Istnieć zatem będzie możliwość współpracy i wzajemnej wymiany informacji pomiędzy abonentami faksymilograficznymi i abonentami /aparatami/ teleteksowymi-wideoteksowymi i innymi. Łączność tego rodzaju jest możliwa do zrealizowania tylko za pośrednictwem cyfrowych sieci telefonicznych.

### 3.4.2. Łączność faksymilograficzna użytku powszechnego

Sybecyfika organizacji łączności na terenie USA stanowi jedną z poważnych przyczyn, że dotychczas, mimo największej

w zakresie światowym liczby eksploatowanych aparatów faksymilograficznych, na terenie tego kraju nie została zorganizowana ogólnodostępna usługa faksymilografii listowej /pocztowej/ typu europejskiego. Innych przyczyn takiego stanu należy również szukać w specyficznej strukturze organizacji gospodarczo-przemysłowej tego kraju. Nie oznacza to jednak, że podobne formy łączności faksymilograficznej na terenie USA nie istnieją. Spotkać je można i to pod kilkoma postaciami, jednakże udział ich w ogólnym ruchu faksymilograficznym USA jest niezbyt duży. Jednym z bardziej znaczących systemów faksymilografii listowej jest system zorganizowany przez znany /i wspomniany już/ koncern telekomunikacyjny WUI. System ten charakteryzuje się strukturą podobną nieco do opisanych już systemów FAX-PAK i japońskiego PFCS. Jest to więc system z komutacją wiadomości i sterowaniem elektronicznym.

Centrum komutacyjne tego systemu zlokalizowane zostało w Nowym Jorku, a łączy ono kilka większych miast na terenie USA. System WUI jest konstrukcyjnie ciekawy z tego względu, że umożliwia on użytkowanie aparatów faksymilograficznych cyfrowych i analogowych, a więc przekazywanie między nimi wiadomości. Interesujący jest również, zwłaszcza ze względu na przewidywane pomyślne perspektywy rozwojowe, nowy system zorganizowany przez Poczta USA, znany pod nazwą USPS<sup>x/</sup>, określany też jako EMS<sup>xx/</sup>. System ten przewidziany jest nie tylko dla potrzeb ruchu krajowego, lecz także dla potrzeb ruchu międzynarodowego. Jest to system łączności tekstowej ogólnodostępny, w którym zwłaszcza w połączeniach międzynarodowych będzie możliwe użytkowanie szybkich aparatów faksymilograficznych. W systemie tym przewidziane jest stosowanie w urzędach pocztowych tzw. "elektronicznych skrzynek pocztowych", w których głównym zespołem jest odpowiedni aparat faksymilograficzny.

x/ USPS: United States Postal Service.

xx/ EMS: Electronic Message Service.

### 3.5. Systemy faksymilograficznej łączności morskiej i międzykontynentalnej realizowane za pomocą satelitarnych systemów telekomunikacyjnych

#### 3.5.1. Informacje ogólne

Do niedawna łączność ze statkami morskimi realizowana była wyłącznie za pomocą różnych systemów radiokomunikacyjnych, w tym radiotelegraficznych, w zakresie łączności tekstowej. Systemy radiokomunikacyjne stosowano także w łączności międzykontynentalnej, przy czym w tym zakresie konkurowały z nimi skutecznie telekomunikacyjne kable morskie. Systemy radiokomunikacyjne stwarzały poważne trudności przy zapewnieniu dostatecznej jakości transmisji sygnałów.

Prace badawcze i doświadczalne prowadzone głównie przez USA nad zastosowaniem do powyższego celu łączności satelitarnej doprowadziły do uruchomienia w 1976 r. satelitarnego systemu łączności morskiej zrealizowanego za pośrednictwem satelitów MARISAT. Główne elementy tego systemu to trzy geostacjonarne satelity łączności morskiej rozmieszczone nad Oceanem Atlantyckim, Oceanem Spokojnym i Oceanem Indyjskim, odpowiednie stacje naziemne - nadbrzeżne /dla każdego z wyżej wymienionych oceanów/ i stacje zainstalowane na statkach. Naziemne stacje nadbrzeżne łączą statek morski poprzez łącze satelitarne, z jednej strony, i sieć telekomunikacyjną krajową lub międzynarodową, z drugiej strony, z odpowiednią stacją /abonentem/ sieci danego kraju. Z systemu łączności satelitarnej MARISAT korzystało w 1980 r. już 314 statków, przy czym liczba statków korzystających z tej usługi rośnie z każdym rokiem. Przewiduje się, że w 1985 r. już co najmniej 2000 statków korzystać będzie z tej usługi, a w roku 1990 około 5000. System satelitarny MARISAT stanowić ma również podstawę dla morskiej łączności tekstowej, w tym także łączności faksymilograficznej.

Informacje tekstowe, jakimi zainteresowana jest żegluga morska do przesłania w relacji statek morski - wybrzeże i

odwrotnie, można podzielić na dwie kategorie:

- informacje ogólne dotyczące warunków żeglugi,
- informacje specyficzne interesujące wąską grupę statków, np. należących do danego towarzystwa żeglugowego /informacje typu handlowego/.

Informacje ogólne zawierają:

- a/ dane meteorologiczne i oceanograficzne, np. przewidywania stanu pogody, analizy powierzchni wody itp.;
- b/ dane nawigacyjne, np. dotyczące warunków w portach, położenia wraków, gór lodowych itp.;
- c/ dane dotyczące obustrzeń prawnych, np. wód terytorialnych;
- d/ informacje medyczne, np. dotyczące niebezpieczeństwa infekcji, obszaru kwarantanny na terytorium danego kraju;
- e/ różne nowości /prasowe/, np. polityczne, ekonomiczne itp.

Informacje specyficzne dotyczą:

- a/ zasad pobierania paliwa, wody, żywności itp.;
- b/ zasad utrzymania /napraw i remontu/ statku;
- c/ innych służbowych wiadomości danego towarzystwa żeglugowego.

Wymienione rodzaje informacji przesyłane są głównie w kierunku od lądu do statku. W kierunku odwrotnym statek przesyła do swego towarzystwa żeglugowego informacje dotyczące ładunku /rodzaj, wielkość/, szlaku morskiego, którym przepływa itp. Większość wymienionych w grupie 1 rodzajów informacji szczególnie nadaje się do przenoszenia systemem łączności faksymilograficznej, ze względu np. na to, że zawiera różne specyficzne symbole, wykresy, mapy synoptyczne, których np. dalekopis nie jest w stanie przenieść.

Tym niemniej stosowana jest obecnie także, i to w coraz większym zakresie, satelitarna łączność teleksowa ze statkami morskimi. Praktyka wykazuje bowiem, że duża część informacji tekstowych przesyłanych pomiędzy statkiem a lądem na-

daje się do przekazania za pośrednictwem dalekopisu. Są to głównie informacje specyficzne, natomiast ww. informacje ogólne to typowy materiał dla faksymilografii. Łączność teleksowa ma obecnie bardzo istotną przewagę nad łącznością faksymilograficzną, jest ona bowiem znacznie bardziej popularna i rozbudowana w skali światowej /liczba abonentów teleksowych w świecie wynosi obecnie ok. 1,5 miliona/. Stacja teleksowa na statku może poprzez łącze satelitarne i stację nadbrzeżną uzyskać połączenie z dowolnym abonentem teleksowym danego kraju.

### 3.5.2. Łączność faksymilograficzna morska

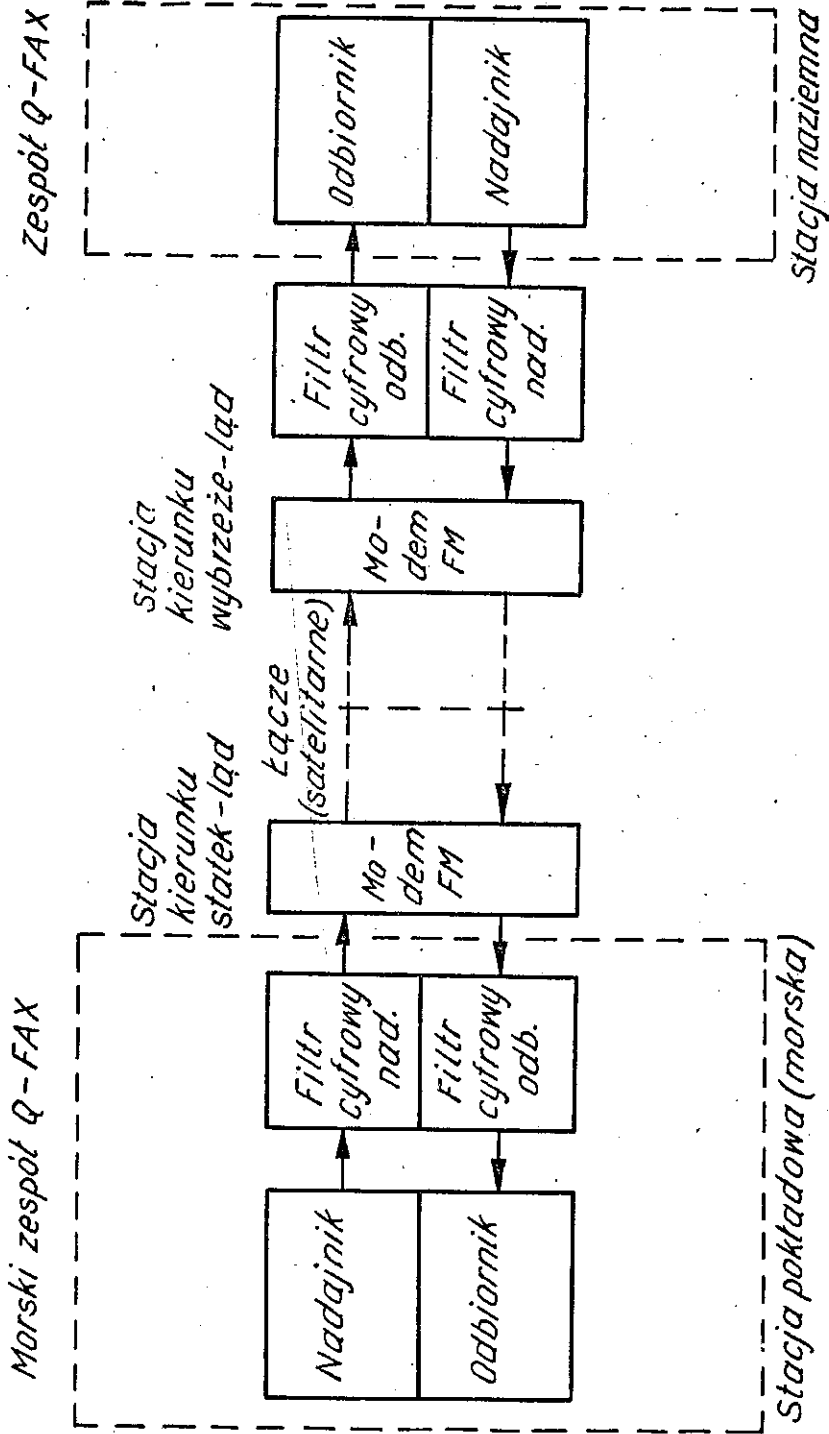
Obecnie stacje faksymilograficzne zainstalowane na statku morskim uzyskują połączenia z odpowiednimi stacjami lądowymi najczęściej drogą radiową, tj. kanałem radiotelefonicznym pracującym w systemie z modulacją częstotliwościową FM, niekiedy też poprzez łącze satelitarne typu telefonicznego /także z modulacją częstotliwościową FM/. W obu przypadkach stosowany jest najczęściej naprzemienny tryb pracy, tj. telefon-faksymilograf, podobnie jak to jest, np. stosowane w układzie telefaks. Użytkowane są tu najczęściej aparaty grup 2 i 3, ale i aparaty grupy 1 spotkać można jeszcze w starszych instalacjach.

Jest sprawą oczywistą, że aparaty faksymilograficzne zainstalowane na statkach powinny być kompatybilne z aparatami użytkowymi na stacjach lądowych spełniającymi zalecenia CCITT. Konstrukcja tych aparatów powinna być jednak odpowiednio wzmocniona, aparaty te muszą być bardziej odporne na wstrząsy, wibracje, duże wahania temperatury i inne zagrożenia, co wiąże się ze specyfiką żeglugi morskiej. Ponadto aparaty takie powinny się również odznaczać większą niezawodnością pracy w stosunku do aparatów konwencjonalnych. Ograniczona jest bowiem znacznie możliwość dokonania naprawy na statku. Powyższe czynniki rzutują oczywiście na koszt instalacji faksymilograficznej zamontowanej na statku, który

jest większy aniżeli koszt odpowiedniej stacji lądowej.

Jednym z systemów faksymilograficznych przeznaczonych również dla łączności morskiej jest japoński system Quick-Fax /lub Q-Fax/. Jest to system cyfrowy przystosowany do trzech różnych /wybieranych/ szybkości transmisji: 4800, 2400 i 1200 bit/s. Blokowy układ połączenia w tym systemie przedstawiono na rys. 9. Dla uproszczenia rysunku łącze satelitarne zaznaczono w postaci linii prostej. Do zmniejszenia poziomu zakłóceń impulsowych /polepszenia stosunku sygnał/szum/ i polepszenia stopy błędów, na obu stacjach końcowych zastosowano obok aparatów faksymilograficznych filtry typu cyfrowego. Zastosowano tu aparaty faksymilograficzne nadawczo-odbiorcze z rozwinięciem płaskim, zapis obrazów /dokumentów/ realizowany jest metodą termiczną na papierze ozernianym z rolki. Transmisyjna procedura kontrolna oparta jest na systemie HDLC z zastosowaniem układu kodowania jedno- lub dwuwymiarowego. Natomiast tryb pracy układu realizowany jest według systemu ARQ, tj. z automatyczną detekcją i korektą błędów.

Badania eksploatacyjne przeprowadzane w zakresie łączności morskiej /głównie w Japonii i USA/ wykazały, że jakość transmisji realizowanej za pomocą łączy satelitarnych jest znacznie lepsza aniżeli jakość transmisji i odbieranych kopii obrazów, którą uzyskuje się w przypadku stosowania klasycznych połączeń radiowych, tj. łączy radiotelefonicznych. Ponieważ połączenia satelitarne są droższe od połączeń realizowanych drogą radiową, powyższe badania wykazały, że w przypadku faksymilograficznej łączności morskiej, bardziej ekonomiczne są aparaty szybkie, a więc aparaty grupy 3 lub 4. Po prostu w tym przypadku szybciej przekazany dokument, np. formatu A4, wymaga krótszego czasu zajęcia łączy satelitarnego, a więc i mniejszej opłaty za połączenie.



Rys. 9. Układ strukturalny systemu Q-Fax



### 3.5.3. Faksymilograficzna łączność międzykontynentalna

Praktyczne zastosowanie tego rodzaju łączności jest dotychczas nieduże. Jest ona obecnie realizowana głównie w relacji USA - Japonia /Nowy Jork - Tokio/, a ostatnio także z USA do kilku innych krajów Azji Wschodniej. Do tego celu wykorzystywany jest m.in. wspomniany wyżej w sposób ogólny, satelitarny system Q-Fax z zastosowaniem aparatów grupy 4. System taki pracuje już od kilku lat, przesyłając w sposób szybki dość znaczną liczbę pilnej i ważnej korespondencji. W tym przypadku system ten spełnia w pewnym sensie rolę "mostu powietrznego" /satelitarnego/ do szybkiego "przerzucania" pilnej korespondencji z jednego kontynentu na drugi. Tak "przerzucona" korespondencja jest następnie przesyłana do adresata za pośrednictwem sieci telekomunikacyjnej danego kraju lub przez gońca, jeżeli adresat znajduje się w pobliżu. System ten spełnia zatem rolę "poczty elektronicznej".

Innym systemem faksymilograficznej łączności międzynarodowej /międzykontynentalnej/, wykorzystującym również w określonych przypadkach łącza satelitarne, jest reklamowany bardzo system INTELPOST zorganizowany przez Administrację Poczty USA /USPS/ i towarzystwo dla łączności satelitarnej COMSAT<sup>x/</sup>. W systemie Intelpost użytkowane są aparaty faksymilograficzne systemu cyfrowego o dużej szybkości, a więc grup 3 i 4, współdziałające poprzez minikomputer z elektronicznym systemem retransmisyjnym /store and forward/. Czas transmisji jednej strony formatu A4 wynosi tu ok. 10-12 sekund. Podczas transmisji informacji stosowany jest system selektywnej kontroli błędów ARQ. Zapewnia to szybką i dobrą jakość transmisję dokumentów od jednej do drugiej stacji. System ten dzięki zastosowaniu trybu pracy z retransmisją wiadomości /w centralach retransmisyjnych wprowadzono duże układy pamięci elektronicznych dla ok. 1000 stron/ i stero-

x/ COMSAT: Communications Satellite Corporation.

waniem programowym ułatwia przesyłanie informacji /dokumentów/ z odpowiednio dużym opóźnieniem, a więc o różnej porze doby. Jest to bardzo istotne w połączeniach międzykontynentalnych, ponieważ należy się w takich przypadkach liczyć z dużą różnicą czasu występującą pomiędzy abonentem wywołującym, a adresatem znajdującym się na innym kontynencie.

W systemie INTELPOST dużą uwagę zwrócono na kontrolę prawidłowego, tj. bezbłędnego przesyłania informacji. W tym celu zastosowano tu dość rozbudowany system kontrolny, wychodząc z założenia, że przesyłane tą drogą dokumenty są nie tylko pilne, ale również ważne, wobec czego nie tylko cała przesyłana informacja /dokument/, lecz nawet jej część, nie mogą ulec w czasie transmisji zniekształceniu. Każdy z przekazywanych dokumentów jest w tym systemie odpowiednio zaewidencjonowany. W nagłówku każdej odebranej kopii uwidoczniony jest nie tylko numer stacji wywołującej i numer adresata, lecz również: data, numer kolejny dokumentu, numer strony, dane dotyczące metody transmisji. Przebiegiem tych informacji steruje komputer umieszczony w centrum sterująco-komputacyjnym tego systemu. Komputer tego centrum dla zabezpieczenia transmitowanej informacji przed błędami formuje ją w odpowiednie pakiety i w takiej postaci kolejno je przesyła, kontrolując przy tym prawidłowość odbioru każdego pakietu. Ta forma transmisji przejęta jest więc z systemów transmisji danych.

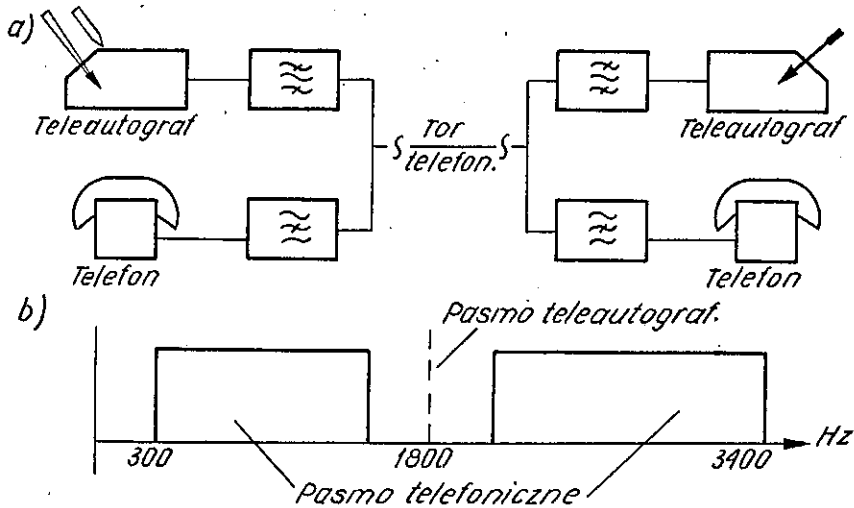
#### 4. FAKSYMIOLOGRAFICZNY SYSTEM TELEAUTOGRAFICZNY<sup>x/</sup>

System ten zasadą budowy i działania odbiega dość znacznie od poprzednio opisywanych. Zasadnicze różnice wynikają z faktu, że w systemie teleautograficznym informacje pisane ręcznie przesyłane są w sposób bezpośredni. Jest to więc jakby pisanie na odległość, a zatem transmisja stosunkowo

-----  
x/ W jęz. angielskim: Telewriting System.

powolna. W istniejących systemach jej szybkość wynosi ok. 200 bit/s /ostatnio CCITT proponuje przyjęcie szybkości 300 bit/s/.

W praktyce transmisja teleautograficzna realizowana bywa za pośrednictwem istniejących sieci telefonicznych, przy czym danym łączem telefonicznym jest możliwe jednoczesne przesyłanie sygnałów rozmównych. Taki tryb pracy jest analogiczny do stosowanego obecnie w określonych przypadkach systemu telegrafii nośnej tzw., śródrozmównej. Jest to możliwe, ponieważ transmisja teleautograficzna wymaga stosunkowo wąskiego pasma częstotliwości, mianowicie rzędu 200 do 400 Hz - zależnie od systemu. Ilustruje to wraz z ogólnym układem blokowym zestawu teleautograficznego rys. 10.

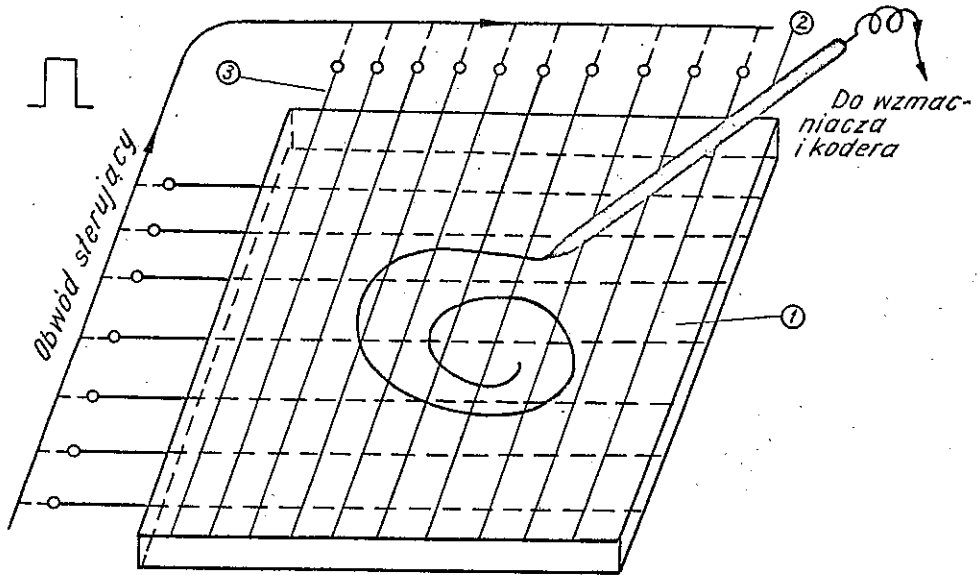


Rys. 10. Układ strukturalny systemu teleautograf:  
a/ blokowy układ elektryczny, b/ rozmieszczenie pasma  
częstotliwości

Załączone na obu końcach łącza telefonicznego filtry elektryczne wytwarzają w pasmie rozmównym szczelinę częstotliwościową o szerokości 1600 do 2000 Hz i częstotliwości środkowej 1800 Hz. Wymienione pasmo częstotliwości transmisji teleautograficznej określone jest nieprzypadkowo; waż-

ne jest, aby nie zakłócało ono sygnalizacji telefonicznej. W aparatach telefonicznych z klawiaturą wybierczą, zgodnie z zaleceniami CCITT Q.23 i V.19, stosowane są częstotliwości 1209, 1336, 1477 i 1633 Hz, ponadto w automatycznych telefonicznych systemach komutacyjnych - częstotliwość 2280 Hz. Pasmo teleautograficzne nie zakłóca zatem żadnej z wymienionych częstotliwości sygnalizacyjnych.

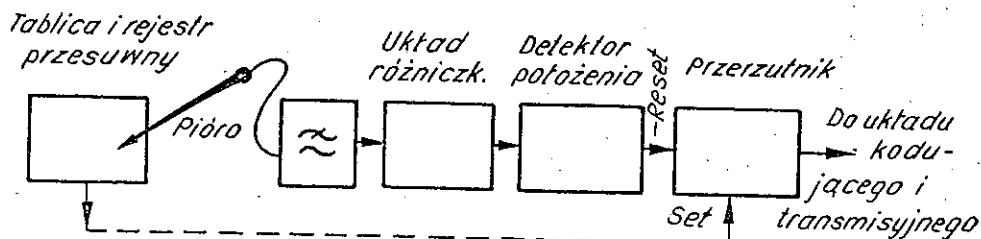
Ogólna zasada budowy i działania takiego systemu teleautograficznego /w wykonaniu holenderskiej firmy Philips/ jest następująca /rys. 11 i 12/.



Rys. 11. Zasada budowy tablicy zapisującej:

- ① - tablica, ② - pióro piszące, ③ - obwód sterowania impulsowego

Głównym elementem nadajnika jest odpowiednio wykonana tablica zapisująca ① /rys. 11/ oraz tzw. "pióro" piszące ② połączone z odpowiednim zespołem elektronicznym /rys. 12/. Tablica zapisująca pokryta jest arkuszem papieru o formacie A5. Nadawczy proces przetwórczy polega na przetwarzaniu



Rys. 12. Zespół elektroniczny pióra piszącego

niu /w czasie rzeczywistym/ ruchów "pióra" piszącego ② na sygnały elektryczne. Za pomocą "pióra" piszącego ② operator przesuwając nim po papierze kreśli jednocześnie na tym papierze nadawany obraz. Powstaje w ten sposób oryginał przesyłanego obrazu. Chwilowa pozycja "pióra" określana jest za pomocą odpowiedniej liczby przewodów drukowanych pionowych i poziomych umieszczonych na izolowanej powierzchni tablicy. Chwilowe położenie "pióra" określano jest tu z dokładnością 0,1%. Przewody te są odpowiednio zasilane /pobudzane/ impulsami elektrycznymi ③ są one bowiem połączone z rejestrem przesuwным. Pióro piszące poruszające się po papierze tablicy tworzy z nią pewną pojemność elektryczną, wykrywając w ten sposób powstałe, wobec wzbudzenia przewodów drukowanych, pole elektryczne. Wytwarzane sygnały, informujące o chwilowym położeniu "pióra" na osi X-Y, są w dalszym przebiegu odpowiednio przetwarzane i przesyłane do odbiornika. W odbiorniku sygnały te ulegają ponownemu przetworzeniu sterując ruchem odpowiedniego pisaka odtwarzającego na papierze kopię przekazywanego oryginału dokumentu zapisywanego w nadajniku.

Warto również wspomnieć o innym ciekawym technicznie lecz odmiennym od opisanego wyżej, systemie teleautograficznym opracowanym w Japonii przez firmę NTT<sup>x/</sup>. W systemie tym w

x/ NTT: Nippon Telegraph and Telephone Co.

zupełnie odmienny sposób od opisanego wyżej, realizowana jest transmisja sygnałów teleautograficznych łączem telefonicznym. Mianowicie wykorzystano tu do tego celu szczeliny czasowe występujące podczas rozmowy telefonicznej. Oszacowano bowiem, opierając się na wynikach badań, że w ogólnym czasie trwania rozmowy, chwilowe przerwy toku rozmowy /ze strony obu abonentów/ wynoszą ok. 25%. Przerwy te wykorzystuje się tu wprowadzając w tym czasie informacje teleautograficzne w sposób zbliżony do stosowanego w znanym systemie TASI<sup>x/</sup>, użytkowanym od lat w telefonicznych kablach podmorskich. Również na innych zasadach oparto działanie tablicy zapisującej. Składa się tu ona z dwu cienkich płyt plastikowych o dużej liczbie pasm elektrod. Rezystywność jednej z płytek jest zależna od wielkości nacisku. Dzięki temu może być stosowany zwykły długopis lub ołówek nie połączony elektrycznie z dalszym układem elektrycznym. Z układem elektrycznym teleautografu łączy się tu tablica zapisująca.

Dodać należy, że systemy teleautograficzne nie zostały jeszcze ujęte zaleceniami CCITT /aktualnie są one dopiero opracowywane/ i praktyczne zastosowanie ich jest jeszcze znikome.

## 5. WNIOSKI KOŃCOWE

Systemy łączności faksymilograficznej abonenckiej i publicznej /pocztowej/ wykazują w ostatnich latach dość duży rozwój, zwłaszcza w rozwiniętych gospodarczo krajach zachodnich. Bardzo interesująco zapowiadają się również perspektywy rozwojowe tych usług w najbliższej przyszłości. Sieć abonencka faksymilograficzna rozwija się /zwłaszcza w krajach Zachodniej Europy/, opierając się na istniejącej telefonicznej sieci komutowanej /analogowej/ z komutacją kana-

x/ TASI: Time Assigned Speech Interpolation.

1ów. W połączeniach międzykontynentalnych przeważają natomiast systemy cyfrowe z retransmisją opóźnianą /store and forward/, sterowaniem programowym i stosowaniem układów detekcji oraz korekcji błędów, tzw. ARQ.

#### WYKAZ LITERATURY

1. Harashima S., Kanaya F.: An Outline of Facsimile Data Conversion and Interface Equipment. Japan Telecommunications Review, No 4, 1981, pp. 342-346.
2. Hata H., Ishikawa S., Yoshioka M., Matsuo Y.: An Outline of the Public Facsimile Communication System. Japan Telecommunications Review, No 4, 1980, pp. 315-326.
3. Inagaki H., Kamiya K., Takizawa Y.: Recent Progress in Facsimile Technology. Japan Telecommunications Review, No 3, 1982, pp. 219-226.
4. Jacobs I.: Technik des Telebriefdienstes. Unterrichtsblätter, No 6, 1980, pp. 210-214.
5. Kantowski W.: Fernkopieren in Telefaxdienst, bisherige und künftige Entwicklung. Fernmelde-praxis, No 9, 1982, pp. 352-364.
6. Kantowski W.: Telefaxdienst. Unterrichtsblätter der Deutschen Bundespost, No 2, 1979, pp. 49-53.
7. Ohmori T., Kato M., Kamae T.: Facsimile Intelligent Communication System-Present and Future. Review of the Electrical Communication Laboratories, No 4, 1983, pp. 463-466.
8. Stefański H.: Współczesna łączność faksymilograficzna. Biuletyn Informacyjny IL, nr 10 /200/, 1980.
9. Yuki K., Kanaya F., Ishikawa H.: Facsimile Intelligent Communication System /FICS-2/ Outline. Review of the Electrical Communication Laboratories, No 4, 1983, pp. 467-474.

ISSN 0209-1046

