

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI  
WARSZAWA-MIEDZESZYN

**BIULETYN**

**INFORMACYJNY**

**9(187)**

**1979**

MINISTERSTWO ŁĄCZNOŚCI

---

# BIULETYN INFORMACYJNY

ROK 19

WARSZAWA 1979

NR 9/187/

---

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 RĘKOPISU - DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO

Redaktor: mgr K. Juszkiwicz

Montaż tekstu: B. Drabik

---

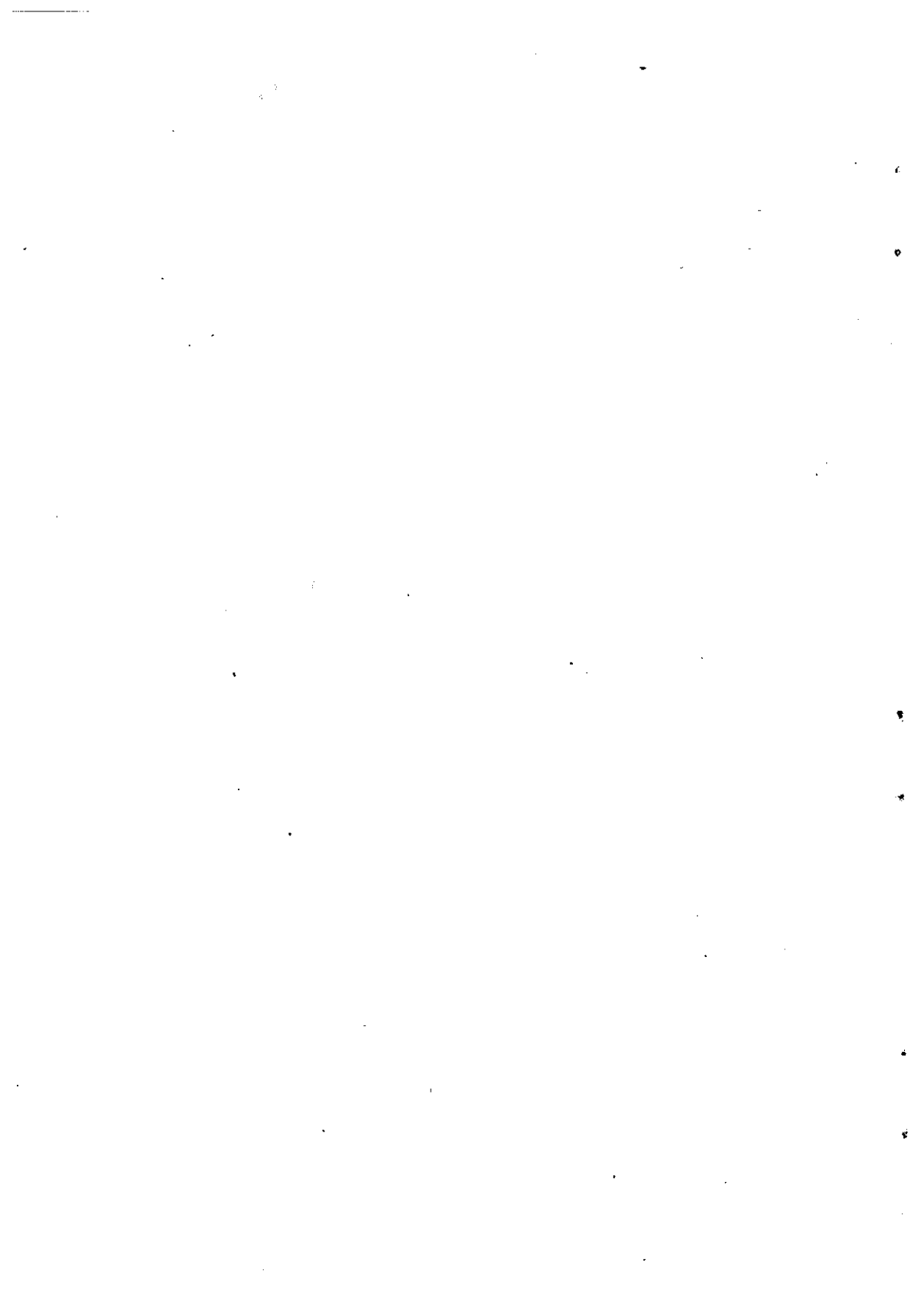
Dział Wydawniczy Instytutu Łączności  
Format B5. Nakład 625. Wpłynęło do  
Działu Wydawniczego 3.11.1979 r.  
Druk ukończono w listopadzie 1979 r.

Sławoj Walaszek

PROBLEMY CENTRALIZACJI EKSPLOATACJI TECHNICZNEJ  
URZĄDZEŃ TELEKOMUNIKACYJNYCH

SPIS TREŚCI

	Str.
1. Wprowadzenie	1
2. Centralizacja środków eksploatacji technicznej	1
3. Przykład rejonowych ośrodków eksploatacji technicznej stosowanych we Francji	3
3.1. Uwagi ogólne na temat zarządzania jakością usług /QS/ we Francji	3
3.2. Korzyści z zarządzania QS	4
3.3. Organizacja Rejonowych Ośrodków Eksploatacji Technicznej /CPE/	5
4. Rozwiązanie scentralizowanego biura napraw w NRD	16
4.1. Elementy Scentralizowanego Biura Napraw /SBN/	16
4.2. Algorytm pracy SBN	17
4.3. Rozwiązanie SBN wdrożone do eksploatacji w NRD	18
4.4. Wyniki z przetwarzania danych o reklamacjach	22
4.5. Wnioski dotyczące SBN	23
5. Kompleksowe rozwiązanie scentralizowanego systemu eksploatacji technicznej /COMS/ w Szwecji	24
5.1. Centralizacja sterowanego utrzymania korekcyjnego za pomocą COMS	24
5.2. Modułowa struktura systemu	25
5.3. Funkcje	26
5.4. Budowa COMS	31
6. Prace w zakresie scentralizowanego systemu eksploatacji /SSE/ w Polsce	33
6.1. Rejonowe Ośrodki Eksploatacji Technicznej /ROET/	33
6.2. Problemy związane z realizacją SSE	36
Wykaz literatury	37



## PROBLEMY CENTRALIZACJI EKSPLOATACJI TECHNICZNEJ URZĄDZEŃ TELEKOMUNIKACYJNYCH.

### 1. WPROWADZENIE

Podstawowym celem eksploatacji technicznej - rozumianej jako całość kształt współdziałania człowieka z urządzeniem, obejmującego procesy użytkowania i utrzymania - jest zapewnienie abonentom usług wymaganej jakości przy jak najmniejszych kosztach, dlatego stale aktualne jest zagadnienie modernizacji eksploatacji technicznej tak w zakresie metod, jak i środków. W ostatnich latach znaczny rozwój urządzeń telekomunikacyjnych na świecie, zarówno w zakresie ilości jak i jakości, przy równoczesnych trudnościach kadrowych, zmusił szereg administracji telekomunikacji do poszukiwania nowych bardziej wydajnych metod i środków eksploatacji technicznej. W wyniku długoletnich badań i doświadczeń stwierdzono znaczne korzyści, jakie przynosi wdrożenie zasady centralizacji eksploatacji technicznej. Niektóre z uzyskanych wyników w tym zakresie w takich krajach, jak Francja, NRD i Szwecja zostaną tutaj omówione. Literatura na ten temat jest bardzo obszerna i nie ma tutaj miejsca na przedstawienie pełnego zakresu problematyki dotyczącej tematu.

### 2. CENTRALIZACJA ŚRODKÓW EKSPLOATACJI TECHNICZNEJ

Z ekonomicznego punktu widzenia w przyszłości należy tak zorganizować eksploatację, by wykonywać tylko te czynności, które bezpośrednio służą do uzyskania wymaganej jakości usług.

Przez jakość usług rozumiemy wynik łącznego oddziaływania na połączenia sprawności załatwiania ruchu i sprawności technicznej. Czynności te służą do sterowania procesem eksploatacji technicznej /rys. 1/x/. A więc sprawność załatwiania ruchu może być sterowana za pomocą korygowania liczbowego wyposażenia w sprzęt komutacyjny lub za pomocą zmian rozmieszczenia abonentów i obciążenia poszczególnych części centrality. Sprawność tech-

---

x/ Rysunki zamieszczono na końcu artykułu.

niczna może być sterowana poprzez ustalenie odpowiednich procedur obsługi oraz planowanie i wykonywanie niezbędnych czynności mających na celu profilaktykę i usuwanie uszkodzeń. Z powyższych rozważań wynika, że proces eksploatacji technicznej można rozpatrywać w teorii jako sterowany proces stochastyczny.

A więc nowoczesna organizacja eksploatacji technicznej urządzeń telekomunikacyjnych powinna uwzględniać co najmniej:

- zbieranie i analizę danych eksploatacyjnych;
- zaplanowanie i wykonanie w urządzeniach tych czynności eksploatacji technicznej w zakresie użytkowania i utrzymania, które są niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości usług;
- ustalenie zasad obliczania i określenie odstępów badań systematycznych /profilaktycznych/;
- szczegółowe zaprogramowanie każdej czynności eksploatacji technicznej w postaci odpowiedniej karty czynności technicznej lub w postaci algorytmu;
- zarządzanie realizacją prac z centralnego stanowiska, którego zadaniem jest wydawanie zleceń podległemu personelowi za pomocą odpowiednich kart pracy /raportów interwencji/, będących równocześnie materiałem do dalszej statystycznej obróbki i obliczania różnych wskaźników jakości;
- posiadanie aparatury i metod umożliwiających oszacowanie wskaźników jakości usług dla całej nadzorowanej sieci, np. strefowej, tak w zakresie połączeń wewnętrznych jak i międzycentralowych; wskaźniki te w postaci macierzy wskaźników oraz wykresów dla dłuższych okresów czasu będą zastosowane do zarządzania wykorzystaniem środków eksploatacji i sterowania procesem eksploatacji technicznej.

Do realizacji sterowanego procesu eksploatacji technicznej niezbędne jest kompleksowe zbadanie metod optymalnego sterowania procedurami użytkowania i utrzymania, z uwzględnieniem trzech podstawowych czynników występujących w praktyce: technicznego, ekonomicznego i organizacyjnego. Konieczność kompleksowego badania wynika z faktu, że często złożone systemy wykorzystuje się nieefektywnie nie tylko z powodu zbyt małej niezawodności, ale również w znacznej mierze z niedostatków w organizacji i kierowaniu eksploatacją techniczną.

Sterowany proces eksploatacji musi uwzględnić istnienie w sieci różnorodnych urządzeń produkowanych w różnych latach, a więc np. w zakresie telekomutacji - systemy biegowe, krzyżowe i elektroniczne. Musi również uwzględnić ewolucję w zakresie metod użytkowania i utrzymania, tzn. powinien być elastyczny w zakresie programowania. Wynika to z faktu, że np. urządzenia komutacyjne nie ulegają zmianie w procesie eksploatacji, natomiast metody i środki /aparatura/ eksploatacji podlegają częstym zmianom w tym procesie w ciągu całego okresu użytkowania urządzeń.

Jako podstawowe cechy nowoczesnego systemu eksploatacji technicznej, należy więc przyjąć zasadę stosowania sterowanego procesu eksploatacji uwzględniającego czynniki techniczne, ekonomiczne i organizacyjne. Podstawowe czynniki niezbędne do realizacji tak pomyślanego systemu eksploatacji to:

- centralizacja m.in. w zakresie aparatury technicznej, ludzi, nadzoru urządzeń, napraw i części zamiennych,
- automatyzacja w zakresie szeregu czynności wykonywanych dotychczas przez ludzi,
- komputeryzacja m.in. w zakresie pomiarów i badań, automatycznego nadzoru wskaźników jakości usług, lokalizacji uszkodzonych podzespołów, zbierania danych eksploatacyjnych, taryfikacji i wystawiania rachunków telefonicznych, pomiarów i analizy ruchu telefonicznego, aparatury pomiarowej do różnych celów /zastosowanie minikomputerów/, automatycznej lokalizacji uszkodzonych elementów w podzespołach, zarządzania i sterowania eksploatacją techniczną sieci telekomunikacyjnej.

### 3. PRZYKŁAD REJONOWYCH OŚRODKÓW EKSPLOATACJI TECHNICZNEJ STOSOWANYCH WE FRANCJI

#### 3.1. Uwagi ogólne na temat zarządzania jakością usług /QS/ we Francji

Niezależnie od kosztów, usługi świadczone abonentom przez usługowe przedsiębiorstwo telekomunikacyjne powinny być oceniane z dwóch punktów widzenia:

- zdolności przedsiębiorstwa do zaspokojenia nowych zamówień na dołączenie do sieci publicznej,



- jakości usług świadczonych abonentom.

Chociaż te dwa zagadnienia nie są niezależne /mianowicie ze względu na nieuniknione ograniczenia środków inwestycyjnych i produkcyjnych, którymi dysponuje przedsiębiorstwo/, tylko drugie z nich będzie tutaj omawiane.

Przez "jakość usług" /QS/ będzie się rozumieć w dalszej treści "poziom usług świadczonych abonentom".

### 3.2. Korzyści z zarządzania QS.

Powody, dla których przedsiębiorstwo telekomunikacyjne zwraca szczególną uwagę na jakość usług są liczne. Między innymi można przypomnieć, że:

- QS jest wymaganiem abonentów uzasadnionym prawnie i określa w znacznej części obraz jakości samego przedsiębiorstwa;
- w sieci o miernej jakości, np. częściowo nasyconej z punktu widzenia ruchu, trudno jest ocenić sytuację i przewidzieć racjonalną organizację tak z punktu widzenia eksploatacji, jak i rozwoju;
- jakość usług dużo kosztuje.

W ten sposób poprawianie wydajności sieci powyżej pewnego poziomu wprowadza wydatki mało opłacalne; z jednej strony - w miarę lepszej płynności uzyskanej w godzinach dużego ruchu - wykorzystanie w czasie pojemności sieci w erlangach jest gorsze; z drugiej strony, jak na to wskazuje teoria zgłoszeń powtarzanych i jak to potwierdza doświadczenie, wpływy z ruchu rosną wolniej niż wzrost średniej wydajności sieci.

Wzrost wpływów	Zwiększenie wydajności sieci od poziomu 50% do poziomu:
1%	55%
3%	60%
4%	65%
5%	70%
6%	75%

We Francji, gdzie rząd ustalił jako pierwszy cel w zakresie telekomunikacji przywrócenie i utrzymanie zadowalającej jakości usług, wymienione powody doprowadziły administrację łączności do decyzji wprowadzającej od roku 1972 pewien system zarządzania jakością usług, który zostanie tutaj bliżej omówiony.

### 3.3. Organizacja Rejonowych Ośrodków Eksploatacji Technicznej /CPE/

#### 3.3.1. Organizacja służb eksploatacji w CPE

Nowa organizacja służb zewnętrznych telekomunikacji opiera się na dwóch podstawowych zasadach:

- z jednej strony na dużej decentralizacji odpowiedzialności, poprzez przekazanie tej odpowiedzialności od administracji centralnej do dyrekcji regionalnych i następnie dalej do służb wykonawczych;
- z drugiej strony na specjalizacji funkcjonalnej tych służb, co pozwala im lepiej wykonać swoje zadania tak w interesie użytkowników, jak i służb publicznych.

Tutaj rozważania zostaną ograniczone do czynności "eksploatacji technicznej" objętych przez CPE.

Rozwój sieci i jej automatyzacja, użycie bardziej niezawodnych urządzeń /systemy krzyżowe i elektroniczne/, nowe metody utrzymania i wprowadzenie automatycznej aparatury badaniowej oraz możliwości zdalnego nadzoru, doprowadziło do ponownego opracowania organizacji czynności eksploatacji technicznej w telekomunikacji.

Poprzednio te funkcje należały do ośrodków abonenckich i konserwacji /CAE/, utworzonych w marcu 1954 r. Te ośrodki, jak na to wskazuje ich nazwa, były wielodyscyplinarne, tzn. mało wyspecjalizowane. Obszary geograficzne CAE oraz liczby abonentów, które one zawierały były najczęściej bardzo ograniczone. Z takiego stanu rzeczy wynikała względnie duża liczba ośrodków abonenckich i konserwacji /CAE/, pewien rozrzut w zakresie skuteczności oraz zatrudnienie pewnej liczby personelu kadry wyższej /kadra A/ do realizacji części zadań zwykle wykonywanych przez bezpośredni personel techniczny. Ponadto wyposażenie w narzędzia i aparaturę pomiarową nie było rozmieszczone w sposób umożliwiający optymalną centralizację personelu. Oprócz tego, czynności personelu odpowiedzialnego dotyczyły

różnych dziedzin i wykonywanie ich w pożądanym zakresie nie było poświęcone utrzymaniu central i instalacji abonenckich, ponieważ jako podobne problemy widziano tak pojedyncze łącza, jak i przepływ ruchu w sieci. Taka organizacja, która obowiązywała we Francji prawie 20 lat, przyniosła niezaprzeczone korzyści, gdyż na jej skuteczność miała wpływ właściwa postawa i chęć do pracy personelu.

Jednak gdy ewolucja metod i techniki przekroczyła pewien próg, nie można było dłużej utrzymać wymaganej skuteczności przy stosowaniu organizacji zatrzymanej w rozwoju. A zatem było konieczne ponowne rozpatrzenie całego problemu jako funkcji różnych nakładów, które zostały dokonane oraz z punktu widzenia konkretnych wyników doświadczalnych. Z tego wynikały równocześnie: lepsza jakość usług i bardziej skuteczny udział ludzi, uwzględniający ich wielostronny rozwój.

Aby zrealizować wszystkie omówione powyżej sugestie, została przyjęta nowa organizacja, którą można scharakteryzować za pomocą trzech następujących zasad:

- 1/ powierzyć pewnej wyspecjalizowanej komórce autonomicznej, umieszczonej organizacyjnie na poziomie wyższym niż CAE i niezależnej z punktu widzenia lokalizacji od urzędzeń, podstawowe zadanie nadzorowania rzeczywistego poziomu jakości usług oferowanych abonentom w taki sposób, aby przez cały czas poziom ten był utrzymywany w granicach dopuszczalnych;
- 2/ powierzyć tej komórce pełną odpowiedzialność za eksploatację techniczną wewnątrz pewnego określonego obszaru geograficznego;
- 3/ pozwolić tej komórce skutecznie egzekwować i realizować zadania jej przydzielone, tzn.:
  - zebranie określonej liczby personelu, środków technicznych i informacji,
  - przekazanie tej komórce uprawnień w tym zakresie poprzez decentralizację zarządzania technicznego i administracyjnego,
  - nadanie jej uprawnień kierowania zespołem personelu i nadzoru nad grupą urzędzeń należących do jej obszaru działania.

W ten sposób określona komórka organizacyjna przyjęła nazwę "rejonowy ośrodek eksploatacji" /CPE/.

### 3.3.2. Organizacja terytorialna CPE

Rejonowy ośrodek eksploatacji wykonuje swoje funkcje na obszarze geograficznym stanowiącym pewien obszar nadrzędny w stosunku do stosowanych poprzednio CAE.

Uwzględnia się dwa kryteria przy określaniu obszaru działania rejonowego ośrodka eksploatacji. Są to opóźnienie interwencji i liczba obsługiwanych abonentów:

- 1/ opóźnienie interwencji CPE lub związanych z CPE jednostek eksploatacyjnych<sup>x/</sup> nie powinno zgodnie z zasadą ogólną przekraczać jednej godziny;
- 2/ liczba abonentów obsługiwanych w 1985 roku powinna mieścić się w następujących granicach:
  - od 80 000 do 150 000 w dużych aglomeracjach miejskich;
  - od 40 000 do 80 000 w średnich aglomeracjach i w strefach o dość dużej gęstości zaludnienia;
  - od 20 000 do 40 000 w strefach wiejskich /za wyjątkiem przypadków szczególnych, wdrożenie jednostek eksploatacyjnych związanych z danym CPE pozwala obsłużyć liczbę abonentów zawartą w wymienionych granicach/.

We wszystkich tych przypadkach trzeba starać się określić organizację zawierającą minimalną liczbę CPE w taki sposób, aby zagwarantować we wnętrzu dyrekcji regionalnej lub związanej z danym obszarem dyrekcji operacyjnej niezbędny zakres kierowania. Dla uproszczenia kanałów informacyjnych, obszary działania rejonowych ośrodków eksploatacji są dobierane z uwzględnieniem obszarów działania służb handlowych i służb linowych.

We wszystkich wymienionych przypadkach strefa najbardziej rozległa powinna pokrywać całkowitą liczbę stref pośrednich, a te z kolei powinny obejmować całkowitą liczbę najmniejszych stref działania. To oznacza zasadę ogólną, że w warunkach francuskich agencja handlowa pokrywa swym zasięgiem działania pewną całkowitą liczbę oddziałów, z których każdy obejmuje całkowitą liczbę CPE.

---

<sup>x/</sup> Jednostką eksploatacyjną nazywa się każdą centralę telefoniczną lub stację teletransmisyjną podlegającą CPE i posiadającą własny personel.

### 3.3.3. Funkcje CPE

Rejonowy ośrodek eksploatacji zapewnia wykonanie funkcji eksploatacji w zakresie wszystkich urządzeń telekomunikacyjnych w swojej strefie działania /porównaj rys. 2/.

Funkcje te obejmują:

- 1/ jakość usług, ruch, statystykę;
- 2/ eksploatację techniczną urządzeń komutacyjnych i teletransmisyjnych;
- 3/ eksploatację techniczną "systemów abonenckich" /tączy i aparaty abonenckie/;
- 4/ eksploatację urządzeń z obsługą ręczną.

#### Ad 1. Jakość usług, ruch, statystyka

CPE jest odpowiedzialny za zbieranie, analizę i wstępną syntezę wszystkich informacji dotyczących działania urządzeń i jakości usług oferowanych abonentom.

#### Ad 2. Eksploatacja techniczna urządzeń komutacyjnych i teletransmisyjnych

Urządzenia komutacyjne: utrzymanie i konserwacja sprzętu komutacyjnego /centrale komutacyjne, telefoniczne i telegraficzne, centrale wiejskie, centrale telefoniczne ręczne/ jest wykonywana przez personel CPE.

Urządzenia teletransmisyjne: regulacja obwodów, utrzymanie i konserwacja urządzeń teletransmisyjnych w zakresie regionalnym są powierzone CPE, jeżeli liczba tych urządzeń usprawiedliwia obecność w ośrodku wyspecjalizowanego personelu. CPE zawiadamia służbę wyższego szczebla, jeżeli zakres interwencji przekracza jego kompetencje lub jego środki.

#### Ad 3. Eksploatacja techniczna "systemów abonenckich" /tączy i aparatów abonenckich/

Ta funkcja obejmuje:

- prace na przetącznicy,
- badania i pomiary tączy i aparatów abonenckich,

- usuwanie uszkodzeń łączy i aparatów abonenckich,
- usuwanie uszkodzeń na instalacjach złożonych związanych z abonentami, utrzymywanych przez przedsiębiorstwo telekomunikacyjne.

Badania i pomiary są wykonywane przez personel CPE. Usuwanie uszkodzeń na łączy i zwykłych aparatach abonenckich powierzono odpowiednio przeszkolonym monterom podlegającym CPE. Obecnie bada się nowe metody usuwania uszkodzeń /wymiana normalnego aparatu, usuwanie uszkodzeń w instalacjach abonentów mieszkaniowych/.

Jest zrozumiałe, że usuwaniem uszkodzeń, wymagających użycia ciężkiego sprzętu lub znacznych środków, zajmują się służby liniowe, w wyniku informacji przekazanej z CPE.

Złożone instalacje abonenckie, szczególnie te największe, są w zasadzie utrzymywane przez specjalne służby organizowane w warunkach francuskich przez producentów prywatnych. Jednak administracja telekomunikacji utrzymuje pewne instalacje tego rodzaju związane z służbami publicznymi. Oprócz tego administracja może instalować i utrzymywać - albo bezpośrednio, albo za pośrednictwem instytucji lokalnych wybranych przez DRT /dyрекcję regionalną telekomunikacji/ - złożone instalacje abonenckie o niewielkiej pojemności. W tym ostatnim przypadku instalacje te wchodzi w zakres działania CPE. To samo dotyczy dalekopisów i modemów instalowanych przez służby telekomunikacyjne.

#### Ad 4. Eksploatacja urządzeń z obsługą ręczną

Zmniejszanie się liczby urządzeń z obsługą ręczną jest ściśle związane z rozwojem automatyzacji.

Ruch wymagający udziału personelu operatorskiego /telefonistek/ będzie scentralizowany na obszarze niewielkiej liczby CPE z personelem w ciągu całej doby i będzie zapewniał:

- przepływ ruchu ręcznego telefonicznego i telegraficznego,
- działanie służb specjalnych, a mianowicie: zestawianie połączeń specjalnych, informacje, abonent nieobecny, budzenie..., służby specjalne w zakresie telegrafii, przekazywanie telegramów za pomocą telefonu.

Oprócz funkcji podstawowych dotyczących ruchu, wymienionych powyżej, CPE zapewnia szereg dalszych funkcji, np.:

- modyfikacje instalacji abonenckich,

- montaż złożonych instalacji abonenckich, aparatów wrzutowych, odzewników, ...
- prace różne /wdrażanie zmian konstrukcyjnych w urządzeniach, modyfikacje na przetącznicach, rozbudowę liczby translacji/.

Służba liniowa jest jedyną służbą odpowiedzialną za dołączanie abonentów. Jednak aby osiągnąć wyznaczone cele, może wymagać środków zewnętrznych, mianowicie ze strony CPE, powierzając mu realizację prostych instalacji. W takim przypadku monterzy liniowi zostają podporządkowani CPE w zakresie wykonania tych zadań. Należy zaznaczyć, że to może pozwolić na bardziej równomierne obciążenie służb usuwania uszkodzeń.

Należy zaznaczyć, że przetącznice nie mają stałego personelu i wymagane prace przetączeniowe realizują monterzy, którzy zajmują się wykonywaniem instalacji abonenckich /zestawiają łącze abonenckie i instalują aparat telefoniczny/. W każdym przypadku personel, który wykonuje jakies prace na przetącznicy powinien zgłosić się do biura napraw, aby umożliwić aktualizację dokumentacji przetącznicy.

CPE jest również odpowiedzialny, w granicach uprawnień przyznanych mu przez DRT /dyрекcję regionalną/, za zarządzanie administracyjne personelem, urządzeniami i sprzętem pomocniczym, wynikające z nałożonych zadań.

#### 3.3.4. Organizacja wewnętrzna CPE

Różne funkcje lub zadania omówione powyżej są powierzone wyspecjalizowanym sekcjom CPE, z których każda jest kierowana przez osobę odpowiedzialną, wyznaczoną przez kierownika rejonowego ośrodka eksploatacji /CPE/.

W przypadku dużych CPE, ważność i wielkość pewnych sekcji może uzasadnić powołanie oddzielnych kierowników ośrodków odpowiedzialnych za te sekcje, ale ci kierownicy zawsze podlegają kierownikowi CPE. Ograniczenie liczby sekcji prowadzi do ograniczenia liczby osób odpowiedzialnych, które współpracują bezpośrednio z kierownikiem CPE, co jest korzystne z punktu widzenia skuteczności zarządzania.

Schemat organizacyjny CPE /wzorcowy/ podany na rys. 2 powinien uwzględniać omówione zadanie przewidziane do wykonania przez CPE oraz powinien być na tyle elastyczny, aby można go było dostosować do warunków lokalnych. W pewnych przypadkach będzie można, np. przeprowadzić połączenie

dwóch sekcji pod kierownictwem jednej osoby odpowiedzialnej /z wyjątkiem sekcji jakości usług i ruchu/.

Każdy kierownik CPE powinien przygotować schemat organizacyjny szczegółowy uwzględniający warunki lokalne, ale jak najbardziej zbliżony do schematu organizacyjnego wzorcowego. Na tym schemacie należy podać dokładnie funkcje i rolę każdej osoby odpowiedzialnej. Dokument ten powinien być zatwierdzony przez DRT i wywieszony w ośrodku.

#### 3.3.4.1. Sekcja jakości usług, ruchu i statystyki

Taka sekcja jest jedna dla całego CPE. Jest ona odpowiedzialna za nadzorowanie jakości usług, a w szczególności za prawidłowy przepływ ruchu. Sekcja ta określa obciążenie poszczególnych urządzeń, podaje do agencji handlowych informacje dotyczące przydziału numerów i nadzoruje abonentów o dużym ruchu.

Zapewnia ona otrzymywanie danych statystycznych na bieżąco, aby umożliwić:

- zaproponowanie kierownikowi CPE lub DRT wszystkich możliwych przedsięwzięć mających na celu poprawienie jakości usług;
- informowanie różnych zainteresowanych służb i jednostek organizacyjnych /innych sekcji CPE, DRT, oddziałów, agencji/ o wynikach analiz statystycznych przeprowadzonych w sekcji.

Jest wskazane, aby personel eksploatacji wykonujący badania i pomiary umożliwiające określenie jakości usług, podlegał kierownikowi sekcji "jakości usług, ruchu i statystyki".

#### 3.3.4.2. Sekcja eksploatacji technicznej urządzeń komutacyjnych i teletransmisyjnych

Ta sekcja składa się z ekip o wyraźnie podzielonej odpowiedzialności tak z punktu widzenia wykonywanych funkcji, jak i podległego obszaru geograficznego, przy czym sposób podziału uwzględnia konieczność ułatwienia wzajemnej współpracy.

Sekcja ta jest odpowiedzialna za utrzymanie i zarządzanie techniczne wszystkich urządzeń komutacyjnych umieszczonych w strefie działania danego CPE /urządzenia komutacyjne automatyczne, wiejskie, ręczne/. Wykonuje prace proste takie, jak: zmiany w okablowaniu translacji, poprawki



techniczne w urządzeniach, zmiany w przetącznicach pośrednich itp. Zapewnia nadzór instalacyjnych prac komutacyjnych /rozbudowy/. Odpowiada również za aktualizację dokumentacji technicznej przy współpracy z służbą dokumentacji technicznej w DRT.

Kontrola i odbiór dużych instalacji central abonenckich pozostaje we Francji w zakresie działania wyspecjalizowanych służb DRT, która może jednak pewną część tych usług zdecentralizować i zlecić do wykonania przez odpowiednie CPE.

Urządzenia teletransmisyjne nabierają coraz większego znaczenia również w sieciach miejscowych, co spowodowało potrzebę tworzenia w CPE grup utrzymania urządzeń teletransmisyjnych. Gdy liczba urządzeń teletransmisyjnych nie uzasadnia potrzeby utworzenia sekcji wyspecjalizowanej w tej dziedzinie, grupy te będą wchodziły w skład sekcji eksploatacji technicznej urządzeń komutacyjnych i teletransmisyjnych.

#### 3.3.4.3. Sekcja eksploatacji systemów abonenckich

Sekcja ta pod kierownictwem jednej osoby odpowiedzialnej grupuje następujące czynności:

- badania i pomiary, w tym: same badania i pomiary, reklamacje, kierowanie monterów w terenie, aktualizację dokumentacji,
- usuwanie uszkodzeń,
- prace na przetącznicach,
- odbiór małych central abonenckich lub innych małych instalacji abonenckich,
- modyfikacje w instalacjach.

Służba badań i pomiarów otrzymuje reklamacje od wszystkich abonentów CPE i dysponuje scentralizowanym systemem badań i pomiarów obejmującym całą strefę działania CPE. Personel stanowiska kierowania monterów w terenie współpracuje z monterami usuwającymi uszkodzenia.

Sekcje eksploatacji systemów abonenckich interweniują również w przypadku wdrażania do eksploatacji różnych instalacji abonenckich, w celu kontroli jakości.

#### 3.3.4.4. Sekcja eksploatacji urządzeń z obsługą ręczną

Jak już powiedziano powyżej, te sekcje istnieją tylko w niewielkiej liczbie CPE, w których zostały skoncentrowane omówione poprzednio służby z obsługą ręczną.

#### 3.3.4.5. Sekcja "spraw ogólnych"

Ta sekcja jest jedna dla całego CPE. Obejmuje ona sekretariat kierownika CPE, jest odpowiedzialna za sprawy administracyjne i zajmuje się, w zakresie odpowiedzialności, która została jej przyznana przez DRT, następującymi zagadnieniami zarządzania:

- zarządzaniem personelem,
- regulaminem wewnętrznym,
- służbą wewnętrzną,
- szkoleniem personelu,
- BHP personelu,
- zarządzaniem budynkami i odpowiednimi instalacjami technicznymi /ogrzewaniem, klimatyzacją itp./,
- zarządzaniem środkami transportu,
- zarządzaniem kredytami przyznanymi CPE,
- statystyką administracyjną.

Oprócz tego w miastach, które nie mają agencji handlowej można otworzyć punkt handlowy w CPE lub w jednostce eksploatacyjnej związanej z CPE, aby przyjmować od klientów zamówienia i przekazywać im odpowiednie informacje. Personel powołany do realizacji tych zadań funkcjonalnie podlega kierownikowi agencji handlowej, a administracyjnie kierownikowi CPE.

#### 3.3.5. Struktura CPE i organizacja służb

CPE tworzy autonomiczną całość kierowaną przez kierownika ośrodka, który bezpośrednio zarządza personelem na swoim obszarze.

Ten personel jest mianowany przez CPE i w zasadzie zlokalizowany w pomieszczeniach w CPE. Jednak część tego personelu, w miarę potrzeb, jest zlokalizowana w jednostkach eksploatacyjnych związanych z danym CPE.

Przyjęto, że ilość personelu umieszczona w jednostkach eksploatacyjnych powinna być minimalna, umożliwiającą w przypadkach szczególnych

szybszą interwencję; ten personel podlega bezpośrednio kierunkowi sekcji "eksploatacji urządzeń komutacyjnych i teletransmisyjnych" oraz "eksploatacji systemów abonenckich".

Istnieją więc dwa rodzaje pracowników technicznych. Pierwszy obejmuje jak najmniejszą liczbę pracowników, umieszczonych w jednostkach eksploatacyjnych, odpowiedzialnych za realizację codziennych zadań eksploatacji. Drugi zaś obejmuje personel znajdujący się na miejscu w CPE i którego kwalifikacje oraz zdolność do przemieszczania się w terenie są wykorzystywane przez sekcję utrzymania do interwencji we wszystkich urządzeniach technicznych strefy działania danego CPE. Ci pracownicy są podzieleni na ekipy, z których każda jest kierowana przez wyznaczonego technika. Działanie ich obejmuje utrzymanie oraz kontrolę.

W strefie działania CPE można więc rozróżnić 3 kategorie jednostek eksploatacji, podlegających kierownikowi CPE:

- jednostki eksploatacji z personelem do utrzymania urządzeń we właściwym stanie technicznym i personelem do utrzymania łączy i aparatów abonenckich;
- jednostki eksploatacji z personelem do utrzymania urządzeń;
- jednostki eksploatacji z personelem do utrzymania łączy i aparatów abonenckich.

Oprócz tego niektóre centrale są pozostawione zupełnie bez personelu. Wybór central bez personelu dokonywany jest na podstawie następujących kryteriów:

- w fazie końcowej będą pozostawione bez personelu wszystkie centrale obsługujące mniej niż 2000 łączy abonenckich z wyjątkiem przypadków szczególnych.
- powyżej tej pojemności, decyzja w sprawie wprowadzenia lub nie wprowadzenia personelu w ciągu roboczych godzin doby, zależy nie tylko od wielkości ruchu całkowitego, który przepływa przez centralę /z tego punktu widzenia można wziąć jako granicę ruch, poniżej którego obecność pracowników staje się bezużyteczna; dla urządzeń systemu krzyżowego przyjęto wartość 150 erlangów/, ale także od warunków lokalnych /oddległości od CPE, warunków dostępu, różnych innych wymagań/.

Jednym z podstawowych zadań CPE jest centralizacja alarmów powstających we wszystkich centralach nadzorowanych zdalnie, należących do stre-

fy działania danego CPE. W tym celu stosowany ciągły odczyt sygnalizacji alarmowej pozwala określić bez dwuznaczności pochodzenie i rodzaj każdego sygnału alarmowego. Sposób prezentacji sygnalizacji alarmowej ułatwia odpowiedzialnemu pracownikowi sekcji eksploatacji urządzeń komutacyjnych decyzję określającą, jakie przedsięwzięcia należy podjąć, w zależności od stopnia pilności alarmu.

Poza godzinami normalnej pracy, a także w sobotę, w niedzielę i w inne dni wolne od pracy, alarmy są przekazywane dalej do nadrzędnego punktu centralizacji alarmów, wyposażonego w tablicę alarmową nadzorowaną w sposób ciągły przez specjalnego pracownika. Jest to okręgowy ośrodek eksploatacji zwany CPEP, który nadzoruje kilka CPE /średnio 3, a najwięcej 8/.

Organizację interwencji zorganizowano w ten sposób, że stały pracownik CPEP otrzymuje specjalną listę pracowników każdego CPE /zobowiązanych do pozostawiania w mieszkaniu lub nie/ oraz numer telefoniczny każdego z nich. Lista jest tak pomyślana, aby w razie potrzeby jeden z pracowników technicznych był osiągalny.

Z tego wynika, że pracownicy CPE są również angażowani poza godzinami normalnej pracy w miarę potrzeb, które określa CPEP oraz w zależności od sprawności technicznej urządzeń transmisji sygnałów i nadzoru. A więc, odpowiedzialność CPEP ogranicza się do nadzoru CPE, z wyjątkiem przypadków gdy proces zawiadomienia i ściągnięcia odpowiedzialnego pracownika skończył się niepowodzeniem. Od momentu gdy CPEP przekazał odpowiednie informacje pracownikowi właściwego CPE, jego odpowiedzialność w danej sprawie została zakończona.

Z omówionej organizacji interwencji wynika, że zostało znalezione zadowalające rozwiązanie problemu przekazania informacji o sygnale alarmowym do domów pracowników zobowiązanych do interwencji.

CPE centralizuje reklamacje abonenckie z całej swojej strefy działania. W tym celu służba reklamacji ma jednolity dla całej strefy skrócony numer telefoniczny /np. 13/.

Poza godzinami normalnej pracy, przejęcie czynności CPE przez CPEP powoduje również przejęcie czynności związanych z numerem "13". Wszystkie reklamacje są zapisywane w CPEP i przekazywane do poszczególnych CPE w pierwszej godzinie normalnej pracy.

CPEP posiada również listę abonentów z priorytetem. W przypadkach niezbędnych, sposób postępowania przy organizowaniu interwencji jest identyczny, jak dla alarmów pilnych.

Nowa organizacja wymagała przystosowania norm wydajności, które były do czasu wprowadzenia CPE stosowane we Francji przez DRT. Harmonogram godzin pracy na poszczególne czynności jest sporządzany przez kierownika CPE w taki sposób, aby ułatwić interwencje na wszystkich urządzeniach, uwzględniając stałą liczbę pracy w ciągu tygodnia. Podczas godzin normalnej pracy takie same czynności są przydzielone CPEP. Poza tymi godzinami w CPEP zapewniony jest tylko ciągły dyżur nadzorczy przed tablicą sygnałów alarmowych oraz przy stanowisku przyjmującym reklamacje.

### 3.3.6. Zalecenia praktyczne

Zarządzenie o utworzeniu sieci CPE zostało skierowane do wszystkich DRT. Jednak jego pełne wdrożenie nie było natychmiastowe, gdyż wynikało z niedostatecznego stopnia automatyzacji i wymagało szeregu dalszych badań i rozwiązań, tak w zakresie personelu, jak i w zakresie środków materialnych. Rozpoczęto od przejścia od 459 ośrodków CAE istniejących w 1971 r., do 250 ośrodków CPE. Okres przejściowy polegał na stopniowym wprowadzaniu w przestrzeni i w czasie nowej organizacji i nowych środków.

Przejście od sytuacji wyjściowej do sytuacji docelowej wymagało i jeszcze wymaga rozwiązania pewnej liczby problemów, takich jak: problemy organizacji ogólnej, problemy personelu, problemy lokalizacji w terenie, problemy techniczne, problemy eksploatacyjne.

## 4. ROZWIĄZANIE SCENTRALIZOWANEGO BIURA NAPRAW W NRD

### 4.1. Elementy Scentralizowanego Biura Napraw /SBN/

Scentralizowane Biuro Napraw - to odpowiednie wyposażenie i wyspecjalizowany personel.

Do wyposażenia można zaliczyć:

- stanowiska przyjmowania reklamacji,
- stanowiska badań szczegółowych,
- kartotekę abonentów,
- wyposażenie do analizy statystycznej danych.

Oprócz tego w sieci telekomunikacyjnej muszą istnieć pewne wyposażenia, umożliwiające kierowanie reklamacji do SBN po wybraniu określonego, zwykle skróconego, numeru,

Personel SBN składa się zwykle z trzech grup pracowników:

- personelu przyjmującego reklamacje /najmniejsze kwalifikacje techniczne/,
- personelu przeprowadzającego badania wstępne i badania szczegółowe /personel posiadający kwalifikacje techniczne ogólne i miernictwa w zakresie telekomunikacji przewodowej/,
- personel analizujący dane statystyczne /przygotowanie z zakresu analizy i obróbki danych z reklamacji abonenckich/.

Często obróbka danych odbywa się poza SBN, np. w specjalnym ośrodku obliczeniowym telekomunikacji danego okręgu. Wówczas dane z SBN, w postaci kart reklamacji /napraw/ z naniesionymi wszystkimi potrzebnymi informacjami, są przekazywane do tego ośrodka w celu przetworzenia wg określonych, z góry przygotowanych programów.

#### 4.2. Algorytm pracy SBN

Analizując organizację pracy i wyposażenie SBN, można utworzyć algorytm pracy SBN. Algorytm ten będzie zawierał pewne elementy realizowane w samym SBN oraz pewne kanały wejściowe i wyjściowe, znajdujące się poza SBN. Kanałami wejściowymi są informacje reklamacyjne napływające od abonentów, które tworzą początkowe fazy algorytmu /są to kolejne czynności abonenta i personelu SBN na etapie przyjmowania reklamacji/.

Drugi etap pracy algorytmu to czynności wykonywane w samym SBN. Będzie to: zapis informacji o reklamacji, pobranie karty abonenta z karty teki, badania wstępne, badania szczegółowe, uzyskanie kontaktu z grupą monterską w terenie /lub na miejscu/ i przekazanie zadania do wykonania, współpraca z tą grupą w czasie realizacji zadania w terenie, zapis wyników, przekazanie karty z wszystkimi informacjami do działu statystyki, segregacja kart, wybranie programu z biblioteki programów, obróbka danych za pomocą elektronicznej maszyny cyfrowej, analiza wyników i przekazanie informacji końcowych do zainteresowanych jednostek.

Jak wspomniano poprzednio, końcowe fazy pracy SBN mogą być wydzielone jako trzeci etap i przeniesione do oddzielnego ośrodka obróbki danych.

### 4.3. Rozwiązanie SBN wdrożone do eksploatacji w NRD

#### 4.3.1. Uwagi wstępne

Informacje podane tutaj będą dotyczyć głównie SBN wdrożonego do eksploatacji w Lipsku, ale wiele informacji będzie obejmować całą NRD. Sieć strefowa Lipska obejmuje 150 000 NN, razem z aparatami central abonenckich. W NRD przewidziano utworzenie 150 scentralizowanych Biur Napraw /po niemiecku skrót ZEST, tzn. Zentrale Entstörungsstelle/, a więc tyle, ile jest central międzymiastowych. SBN łącznie z zagadnieniami przetwarzania danych były opracowywane przez około 4 lata /oprócz prac wstępnych/ i zostały wdrożone w całej NRD w roku 1978. Programy do przetwarzania danych były robione w Berlinie w wyspecjalizowanym ośrodku, natomiast reszta w IPF w Lipsku <sup>x/</sup> /odpowiednik It w NRD/.

#### 4.3.2. Zbieranie informacji o uszkodzeniach

Służba SBN /po niemiecku ZED, tzn. Entstörungsstelle Dienst/ jest dla abonentów osiągalna po wybraniu numeru skróconego /specjalnego/ 170. Po wybraniu tego numeru abonent zostaje połączony z odpowiednim stanowiskiem zgłoszeniowym w SBN, które przyjmuje wszystkie zgłoszenia o uszkodzeniach lokalnych /miejscowych/ i międzymiastowych.

Na stanowisku zgłoszeniowym reklamacji, informacje o usterkach zostają zapisane na specjalnym druku TDF, zwanym kartą reklamacji /Störungsblatt TDF, rys. 3/. Karta ta zawiera następujące rubryki:

- 1 - nr centrali,
- 2 - jaki ZFSt,
- 3 - miejscowa liczba kierunkowa centrali,
- 4 - nr aparatu abonenta,
- 5 - nr łącza,
- 6 - kto przyjął meldunek /reklamację/,
- 7 - czas przyjęcia reklamacji,
- 8 - kto sprawdził,
- 9 - wynik sprawdzenia,

<sup>x/</sup> W Lipsku znajduje się oddział IPF, który zajmuje się wyłącznie zagadnieniami eksploatacji technicznej.

- 10 - kto ma naprawić,
- 11 - czas rozpoczęcia naprawy,
- 12 - czas przerwania naprawy /np. nie dokończono w danym dniu w godzinach pracy/,
- 13 - kto kontynuuje naprawę,
- 14 - czas przekazania naprawy innej służbie,
- 15 - rodzaj uszkodzenia /aparat, łącze itp./,
- 18 - rodzaj urządzenia /aparatu/
- 19 - ile aparatów końcowych z powodu tego uszkodzenia było nieczynnych,
- 20 - czas zakończenia naprawy.

Omawiany druk jest przystosowany do maszynowej obróbki danych.

Po zapisaniu informacji o reklamacji, telefonistka stanowiska przyjmowania reklamacji rozłącza się z abonentem i przekazuje kartę reklamacji razem z kartą abonenta do następnej sali.

W pierwszej sali SBN w Lipsku wyposażonej w stanowiska przyjmowania reklamacji, umieszczono 6 stanowisk /2 rzędy po 3 stanowiska/. Z boku sali umieszczono stanowisko kontrolne służby. Salę wyposażono również w świetlną tablicę informacyjną z lampkami, zawierającą dwa rodzaje lampek informujących o:

- liczbie zgłoszeń czekających,
- liczbie stanowisk obsługujących abonentów w danej chwili.

W tej samej sali znajduje się kartoteka wszystkich abonentów danej sieci strefowej, w postaci płaskich pojemników, nie wymagających żadnych czynności fizycznych, aby dostać się do karty danego abonenta /poprzednie rozwiązanie w postaci szafek z szufladami nie zdało egzaminu, gdyż było bardzo męczące dla personelu oraz wymagało więcej ludzi do obsługi/. Gdy karta reklamacji została wypełniona, dołącza się do niej, po wyjęciu z kartoteki, kartę abonenta i przez okienko przekazuje do następnej sali SBN.

#### 4.3.3. Badania wstępne

W drugiej sali znajdują się trzy stanowiska badań wstępnych. Obsługa tych stanowisk otrzymuje dwie karty omówione poprzednio /kartę reklamacji i kartę abonenta z kartoteki/ i dokonuje odpowiednich pomiarów, które pozwalają stwierdzić czy uszkodzenie jest po stronie stacyjnej, czy



po stronie liniowej /łącze abonenckie i aparat abonenta/. W stronę łącza dokonuje się pomiarów Izolacji, a w stronę centrali bada się sprawność wyposażenia abonenckiego. Dodatkowo, przy współpracy z abonentem, istnieje możliwość sprawdzenia w stronę łącza częstotliwości tarczy numerowej. Zrezygnowano z badania innych parametrów tarczy numerowej, gdyż przyjęto zasadę, że tarcz numerowych nie reguluje się u abonentów, a jedynie wymienia na nowe.

Wyniki badania i informacje o uszkodzeniach przekazuje się telefonicznie do central, w przypadku uszkodzenia w stronę centrali oraz do następnej grupy stanowisk w SBN, które można nazwać "stanowiskami współpracy" z monterami pracującymi w terenie, w przypadku uszkodzeń po stronie liniowej.

#### 4.3.4. Stanowiska współpracy /badań szczegółowych/

Stanowiska współpracy w liczbie 10 sztuk znajdują się w Lipsku w tej samej sali, co stanowiska badań wstępnych. Stanowiska te są przyporządkowane poszczególnym centralom /obszary obsługi/ i ich zadaniem są badania dodatkowe oraz współpraca z monterami pracującymi w terenie.

W godzinach od 6.30 do 7.00 monterzy przychodzący zgodnie z dotychczasową organizacją do pracy w poszczególnych centralach /tymczasowo, w przyszłości będą się zgłaszać do pracy w SBN /ZED/, ale na razie brak odpowiednich pomieszczeń/, zgłaszają się telefonicznie do wyznaczonych stanowisk, które przekazują im również telefonicznie, zlecenie na usunięcie uszkodzeń /od 5 do 10 zadań/.

Należy zaznaczyć, że w centralach znajdują się małe, pomocnicze stanowiska hadaniowe, do wykorzystania przez monterów bez zleceń z SBN. To jest szczególnie ważne dla aparatów i łączy zespołowych /towarzyskich, dwunumerowych/.

Na stanowisku współpracy, każda karta abonenta z dołączoną kartą uszkodzenia zostaje sprawdzona i włożona do "kartoteki oczekiwania" znajdującej się na stanowisku. Każde stanowisko jest wyposażone jeszcze w drugą kartotekę, obejmującą pracowników usuwających uszkodzenia. Po badaniach i ewentualnym usunięciu uszkodzenia, karta uszkodzenia jest przekazywana do sali statystyki i przetwarzania danych, a karta abonenta po wpisaniu danych dotyczących ostatniej reklamacji /uszkodzenia/ wraca do kartoteki.

#### 4.3.5. Dodatkowe informacje organizacyjne

Niektórzy abonenci mają priorytet i uszkodzenia ich aparatów telefonicznych usuwa się natychmiast. Są to np. szpitale, elektrownie. W tym celu w SBN /ZED/ monterzy od godz. 22.00 do 6.00 rano pełnią dyżur specjalny. Ponadto przewidziano centralny dyżur nocny dotyczący alarmów z poszczególnych central, które nie mają w tym czasie personelu obsługi /eksploatacji technicznej/. W przypadku alarmu pilnego, zabiera się odpowiednich pracowników /z SBN z dyżuru lub z domu/ i samochodem zawozi na miejsce uszkodzenia /do centrali, z której pochodzi alarm/. Alarmy niepilne mogą poczekać do rana.

Reklamacje załatwia się nie według ulic, lecz w zależności od czasu czekania na usunięcie uszkodzenia. To trochę utrudnia pracę, ponieważ czasami jest kilka zgłoszeń uszkodzeń z pobliskich ulic, a trzeba jechać dalej do uszkodzenia, które czeka najdłużej. Ale obowiązuje zasada. Gdy abonent nie ma w domu zostawia się kartkę, aby zadzwonił pod nr 170.

Dziennie zgłaszanych jest ok. 400 reklamacji /meldunków o uszkodzeniach/, co razem z reklamacjami oczekującymi z poprzednich dni daje łączną sumę 1000. Jak już wspomniano, sieć strefowa Lipska obejmuje 150 000 aparatów telefonicznych /razem z aparatami central abonenckich/. 80% ruchu - to ruch z central i do central abonenckich.

W ciągu pierwszych 3 dni od reklamacji wyjaśnia się 70% reklamacji, ale są też uszkodzenia, które trwają 10 - 12 dni. Wymaga się, aby wszystkie uszkodzenia stacyjne i sieciowe /abonentów i kabli/ usunięte były w ciągu 13 dni. Realizacja tego postulatu jest w NRD trudna ze względu na występujące trudności kadrowe. Ponieważ dużo kobiet pracuje i często przed południem nie można nikogo zastać w domu przyjęto zasadę, że przed południem usuwa się uszkodzenia w zakładach pracy, a po południu w domach prywatnych. Dlatego w SBN pracuje się w godzinach od 6.30 do 22.00.

Obszar objęty przez SBN powinien umożliwiać dojazd na miejsca uszkodzenia w ciągu pół godziny. Przewiduje się podzielić go na trzy strefy: pierwsza strefa obsługiwana pieszo, druga strefa obsługiwana motorowerem, trzecia strefa obsługiwana samochodem. Promień obsługi wynosi około 10 km.

#### 4.4. Wyniki z przetwarzania danych o reklamacjach

##### 4.4.1. Zakres uzyskiwanych wyników

Karty uszkodzeń w NRD są przekazywane do ośrodka przetwarzania danych, który znajduje się poza SBN. Otrzymane dane są rejestrowane na taśmie perforowanej i przetwarzane za pomocą elektronicznej maszyny cyfrowej typu ES 1022 o pojemności 256 bajtów.

Opracowano bogatą bibliotekę programów, która w miarę potrzeb będzie rozbudowywana. Wydruk informacji uzyskuje się co miesiąc, raz na tydzień i jeden raz na rok.

##### 4.4.2. Analizy miesięczne

Wydruki miesięczne obejmują m.in. następujące informacje:

- liczbę uszkodzeń w całej sieci strefowej /okręgu/; /równą liczbę kart uszkodzeń, które nadesłano w ciągu miesiąca/;
- liczbę uszkodzeń na 100 abonentów;
- zestawienie: ile reklamacji określanych = "po sprawdzeniu dobry" /w %/;
- usunięte uszkodzenia /razem z masowymi/;
- usunięte uszkodzenia bez masowych;
- usunięte uszkodzenia w % w stosunku do "po sprawdzeniu dobry";
- ilość aparatów telefonicznych /wewnętrznych i końcowych/;
- dane dla aparatów wewnętrznych, tzn.: ile uszkodzeń łącznie, liczba uszkodzeń na 100 aparatów, ile po "sprawdzeniu dobrych";
- dane dla aparatów końcowych tzn.: ile uszkodzeń łącznie, ile uszkodzeń na 100 aparatów, ile przez uszkodzenia masowe;
- dane dotyczące aparatów wrzutowych, np. i ilość uszkodzeń na miesiąc, tygodnie lub uszkodzenia przez osoby trzecie;
- zestawienie dotyczące central abonenckich, tzn.: ilość uszkodzeń łącznie, ilość uszkodzeń na 100 abonentów;
- liczby aparatów wymienionych zarówno końcowych, jak i wewnętrznych.

Dobrze stronić wydruku dotyczą uszkodzeń urządzeń. Przy analizie czasu uszkodzeń wyróżnia się siedem grup: od jednego dnia do ponad 7 dni.

Podawane są rodzaje uszkodzeń urządzeń oraz kabli.

Wydruki pełne są przeznaczone dla SBN. Wydruki skrócone są przekazywane do central. Oprócz tego podaje się w wydrukach miesięczne rozliczenia poszczególnych pracowników. Dane te dotyczą: numeru pracownika, ile załatwił uszkodzeń, czasu pracy, ile złożył meldunków "dobry", ile złożył meldunków dotyczących dodatkowych napraw, ile czasu zużył na te naprawy, ile zużył godzin na naprawy central wiejskich, ile zużył godzin produkcyjnych w miesiącu.

Na ostatniej stronie miesięcznego wydruku są podane dane dla całego SBN, dotyczące wykorzystania czasu pracy. Należy zaznaczyć, że w obróbce danych i w wydrukach nie uwzględnia się urlopów, transportu, czasu na pobieranie materiałów itp.

Wydruki kwartalne i roczne dotyczą dyrekcji okręgowych i ministerstw. Oprócz tego są wydruki powtarzających się uszkodzeń na dany nr i na dane półroczu. Wydruk roczny m.in. przedstawia podział uszkodzeń według typów aparatów. Np. stwierdzono, że najnowszy aparat okazał się najgorszy. Podaje się też liczby, rodzaj i charakterystyki uszkodzeń. Oddzielnie wyszczególnia się dane dla central abonenckich.

Po wprowadzeniu tej analizy okazało się, że są jeszcze duże rezerwy organizacyjne. Dane powyższe dotyczące zawartości wydruków nie są pełne, gdyż zostały zebrane podczas krótkiego pobytu w NRD, bez stałego ich udostępnienia.

#### 4.5. Wnioski dotyczące SBN

Z przedstawionych rozważań dotyczących SBN wynika, że odpowiednio zorganizowane SBN może przynieść określone korzyści dotyczące zarówno oszczędności kadr, jak i podniesienia jakości urządzeń sieci telefonicznej strefowej. Informacje uzyskane z przetwarzania danych eksploatacyjnych dotyczących reklamacji stanowią cenny element, umożliwiający sterowanie procesem eksploatacji technicznej.

## 5. KOMPLEKSOWE ROZWIĄZANIE SCENTRALIZOWANEGO SYSTEMU EKSPLOATACJI TECHNICZNEJ /COMS/ W SZWECJI

### 5.1. Centralizacja sterowanego utrzymania korekcyjnego za pomocą COMS

COMS jest systemem przelwarzania danych do automatycznego zbierania i analizy danych dotyczących zarządzania i utrzymania sieci telefonicznej. Za pomocą COMS administracja może centralizować zarządzanie i utrzymanie także w tych częściach sieci, które nie zawierają central SPC /tzn. central ze sterowaniem programowanym/.

Koszty zarządzania i utrzymania sieci telefonicznych stale wzrastają na skutek dużego współczynnika rozwoju sieci oraz wzrostu zarobków personelu zarządzania i utrzymania. Rozwiązanie perspektywiczne polega na powszechnym wprowadzeniu techniki SPC. Ale nim to nastąpi, będzie jeszcze długi okres z rozwijającymi się fragmentami sieci bez central SPC. W okresie przejściowym będzie korzystne ekonomicznie rozwiązanie polegające na modernizacji własności w zakresie zarządzania i utrzymania central, które nie są centralami systemu SPC.

Dla rodziny elektromechanicznych central Ericssona rodzaju "AR" /np. ARF, ARM/ omawiana modernizacja odbywa się za pomocą urządzenia typu ANA 30. Uzyskuje się wtedy właściwości odpowiadające poziomowi central o sterowaniu programowanym, tj. SPC. Dla administracji łączności, które przewidują tylko modernizację w zakresie zarządzania i utrzymania, odpowiednim rozwiązaniem jest skomputeryzowany system zarządzania i utrzymania COMS /rys. 4/.

Istniejący system nadzoru dla central rodziny AR oparty na centralizacji sterowanego utrzymania korekcyjnego oznaczonego symbolem CCM dał bardzo dobre wyniki w dotychczasowej eksploatacji. System COMS stanowi dalszy rozwój systemu nadzoru central rodziny AR. Szczególnie zostały ulepszone pewne metody nadzorcze oraz sposób prezentacji i oceny zebranych danych eksploatacyjnych. Dokonano tego za pomocą zastosowania nowoczesnej techniki komputerowej. Co więcej, pewne nowe czynności nadzorcze, takie jak nadzór łączny, stały się ekonomicznie uzasadnione.

Główną zasadą obowiązującą przy stosowaniu CCM jest podejmowanie czynności utrzymania tylko wówczas, gdy jakość usług świadczonych abonentom spadnie poniżej z góry ustalonego poziomu. Gdy taki przypadek wy-

stąpi, wówczas personel zostaje zaalarmowany i rozpoczyna się procedura wyszukiwania uszkodzeń, po której następuje naprawa i ponowne włączenie urządzeń do pracy. W COMS obowiązują te same zasady tak dla czynności tradycyjnych, jak i dla czynności wprowadzonych po raz pierwszy.

Duża liczba danych o usterkach dotyczących funkcjonowania central jest zbierana przez COMS, analizowana i porównywana ze stałymi i nastawialnymi wartościami progowymi. Alarm zostaje uruchomiony w przypadku pojawienia się nienormalnych warunków. Nie przewiduje się wydruków, które wymagają ręcznej analizy. Pomiaru ruchu mogą także być zrealizowane na zasadzie zbierania danych i późniejszej ich łącznej analizy.

Ponieważ COMS stanowi dalszy rozwój systemu zarządzania i utrzymania rodziny central AR, potrzebne są tylko proste urządzenia pośredniczące /interfejsy/. W centralach nie przewiduje się żadnych poważniejszych zmian. Prace instalacyjne ułatwiono dzięki temu, że punkty badaniowe są normalnie wyprowadzone na przetwornicach pośredniczących.

W centralach elektromechanicznych większość czynności utrzymania, naprawczych i badaniowych musi być wykonana na miejscu. Dlatego też COMS posiada wyposażenie i obejmuje czynności, które pozwalają temu systemowi współpracować z centralami telefonicznymi w celu uzyskania wszystkich informacji, które są potrzebne. W ten sposób istniejąca organizacja otrzymuje narzędzie, dzięki któremu, poprzez dystrybucję przetworzonych danych w sieci COMS, uzyskuje się niezawodne i ekonomiczne rozwiązanie problemu zarządzania i utrzymania. Centralizacja zarządzania i utrzymania stała się możliwa w pewnym zakresie, który jest ekonomicznie i technicznie uzasadniony dla central elektromechanicznych.

Ponieważ personel zostaje zwolniony z wykonywania takich czynności systematycznych, jak: odczytywanie i analiza danych z centralografu i danych z liczników oraz zbierania danych z pomiarów ruchu, jego liczba może być zmniejszona. W pewnych przypadkach nawet większe centrale można pozostawić bez personelu, co jest zgodne z zasadami CCM.

## 5.2. Modułowa struktura systemu

COMS jest systemem zbierania danych o dużej pojemności w zakresie przetwarzania i oceny zebranych danych. Został on specjalnie opracowany do zarządzania i utrzymania tych sieci, które nie zawierają central SPC. System ma modułową strukturę tak w zakresie sprzętu, jak i oprogramowania.

Moduły mogą być łączone ze sobą tworząc różne kombinacje, które spełniają indywidualne wymagania konkretnych sieci i central. W omawianym systemie zostały zastosowane minikomputery, tak aby zapewnić dużą elastyczność pracy przy możliwie małych kosztach.

Głównymi częściami COMS są automatyczne końcówki OMT zarządzania i utrzymania w centralach oraz koncentratory danych dołączone do centrum przetwarzania danych. Typowy system COMS pokazano na rys. 5. Końcówki zarządzania i utrzymania zbierają dane z punktów badaniowych indywidualnych zespołów central telefonicznych. Dane te zostają wstępnie przetworzone, w celu zmniejszenia ich ilości przed transmisją, za pomocą specjalnych łączy wiążących końcówki bezpośrednio lub poprzez koncentratory z centralnym komputerem.

Aby uzyskać duży współczynnik gotowości systemu bez stosowania kosztownych urządzeń rezerwowych, pewne przetwarzanie wyjściowych danych zostało zlokalizowane w miarę możliwości w sieci COMS.

Wyniki obliczeń w zakresie nadzoru, wykrywania alarmów i pomiarów ruchu są drukowane za pomocą urządzeń drukujących umieszczonych w punkcie centralnym lub na miejscu. Jeżeli potrzeba, można zastosować kolorowe lub czarno-białe monitory danych. Ważną cechą charakterystyczną COMS jest zwracanie uwagi operatora na stan alarmowy za pomocą sygnałów optycznych i akustycznych oraz drukowanie wszystkich obszernych zbiorów danych w postaci wydruków, dopiero na życzenie operatora.

Inną ważną cechą systemu jest zgromadzenie w pamięci komputera informacji w postaci tablic o przydziale indywidualnych zespołów na poszczególne kierunki. Oznacza to, że nie potrzeba przeprowadzać żadnych zmian w okablowaniu końcówek zarządzania i utrzymania, gdy w centralach telefonicznych dokonuje się różnych zmian lub ich rozbudowy.

### 5.3. Funkcje

#### 5.3.1. Bardziej skuteczny nadzór zakłóceń operacyjnych

Przy stosowaniu tradycyjnej metody nadzoru zakłóceń wspólnych urządzeń sterujących central telefonicznych takich, jak: rejestry, nadajniki kodu, odbiorniki kodu, cechowniki i cechowniki kierunków, liczby zajęć i zakłóceń są zliczane za pomocą liczników elektromechanicznych. Wyposażenie nadzorcze powoduje alarm w przypadku niewłaściwego stosunku zakłóceń

I zajęć dla poszczególnych grup zespołów. Środki zastosowane w COMS do zbierania i przetwarzania tych danych dają następujące korzyści:

- stosowany jest nadzór pojedynczych zespołów,
- wprowadzono ulepszone metody statystycznego nadzoru,
- zastosowano wartości progowe alarmów które mogą być zmieniane w prosty sposób dla każdego rodzaju zespołów,
- zaprojektowano wygodne i skuteczne posługiwanie się wynikami przetwarzania danych.

Nadzór zakłóceń jest realizowany, podobnie jak poprzednio, za pomocą analizy sekwencyjnej, która już dawniej udowodniła swą dużą skuteczność przy wykrywaniu niewłaściwego zachowania się urządzeń. Zasada analizy sekwencyjnej pokazana jest na rys. 6. Wykryte liczby zajęć i zakłóceń niezależnie od wykorzystania do bieżącego nadzoru, mogą być także magazynowane w celu późniejszej ich analizy statystycznej.

### 5.3.2. Obserwacja czasu przeciążenia

Przeciążenie w sensie zajętości wszystkich łączy lub zespołów może wskazywać na istnienie uszkodzenia. Dlatego też COMS zbiera informacje dotyczące czasu trwania przeciążenia w centralach tych systemów, w których jest to łatwo osiągalne. Gdy nastawialna granica określająca dopuszczalny czas przeciążenia zostanie przekroczona, powoduje to wytworzenie alarmu. Wyniki uzyskiwane z informacji o przeciążeniu są wartościowym dodatkiem do innych czynności nadzoru.

### 5.3.3. Nadzór w celu wykrycia uszkodzonych łączy

Stwierdzono w praktyce, że chociaż współczynnik uszkodzeń jest mały, w centralach systemów AR łączna jakość usług może być niezadowalająca. Przyczyna tego zjawiska może tkwić w łącznym prawdopodobieństwie wystąpienia uszkodzenia w sieci miejscowej i w sieci międzymiastowej. Dlatego też stosowany jest próbnik dróg połączeniowych /PDP, TRT/ do wykrywania wahań jakości usług w różnych kierunkach sieci. W tym celu badany jest cały łańcuch łączy pomiędzy abonentami A i B. Oprócz urządzeń TRT, COMS umożliwia także nadzór poszczególnych łączy w sieci, co pozwala na szybką lokalizację uszkodzeń w sieci miejscowej i międzymiastowej. Stosowane są następujące czynności identyfikacji:



- identyfikacja tzw. "martwych" łączy, tzn. łączy o nienormalnie krótkim czasie zajętości, które na skutek zjawiska przyciągania wywołań mogą znacznie obniżyć jakość usług kierunku;
- identyfikacja łączy, które nie są nigdy brane do pracy;
- identyfikacja łączy, które są rzadko zajmowane;
- identyfikacja łączy, które są stale zajęte.

Z każdego indywidualnego łącza system zbiera informacje dotyczące liczby zajętości i czasu trwania zajętości oraz bada czy średni czas zajętości jest w granicach normalnych, czy też nie. Aby zapobiec niepotrzebnym alarmom na skutek chwilowego przeciążenia, indywidualny średni czas zajętości jest porównywany z średnim czasem zajętości kierunku, nim personel zostanie zaalarmowany.

#### 5.3.4. Nadzór telefonicznych aparatów wrzutowych

Uszkodzone telefoniczne aparaty wrzutowe są ciągłym problemem wymagającym kosztownych systematycznych badań ręcznych. Przez zastosowanie pewnych czynności nadzorczych, o cechach takich, jak dla łączy indywidualnych, czynności zlokalizowanych w zakończeniach centralowych indywidualnych aparatów wrzutowych, uszkodzenia mogą być automatycznie wykrywane już w początkowym stadium. W tym przypadku nie dokonuje się porównania z średnią wartością grupową, ponieważ wartości progowe są stałe.

#### 5.3.5. Zbieranie danych z innych źródeł alarmów

Niezależnie od już wymienionych czynności nadzoru, systemy AR mają jeszcze inne źródła alarmów, takie jak uszkodzenia źródeł zasilania i uszkodzenia bezpieczników. Również takie alarmy, jak np. wskaźników temperatury w budynkach oraz z czujników ciśnienia w kablach są również bardzo ważne. COMS zbiera te informacje za pomocą swoich końcówek zarządzania i utrzymania. W ten sposób czynności nadzoru zostają zintegrowane w całym wymaganym obszarze. Komputeryzacja umożliwia łatwe zmienianie wartości progowych i klasyfikacji alarmów, gdy to jest potrzebne.

### 5.3.6. Wytwarzanie alarmu

Zasada wytwarzania alarmu jest wspólna dla wszystkich rodzajów nadzoru w COMS i polega na uruchomieniu sygnałów akustycznych i optycznych. Została zastosowana zwykła klasyfikacja L.M. Ericsson'a z podziałem na sygnały A1, A2, A3, 01 i 02. Po uzyskaniu takiej informacji operator może wówczas zażądać dodatkowych danych za pomocą drukarki i monitora danych.

Alarm może być odebrany tak z punktów centralowych, jak i lokalnych, a wskazanie alarmu może być skierowane do różnych miejsc w różnych porach dnia. Np. w nocy nadzór sieci może być scentralizowany w dużej centrali z personelem technicznym, a w dzień może być przełączony na urządzenie kontroli lokalnej.

Wydruk dotyczący alarmu zawiera informację obejmującą źródło, rodzaj uszkodzenia oraz kategorię służby, której dotyczy /odpowiednia grupa personelu technicznego/. Typowy wydruk tego rodzaju pokazano na rys. 7. Alarmy są wyświetlane na zespołach za pomocą żarówek lub przy zastosowaniu nowoczesnych środków, np. monitorów telewizji kolorowej.

Oprócz wskazań i wydruków, zdarzenia dotyczące alarmów są zapamiętywane tak, że zachodzące procesy mogą być później analizowane i stanowią podstawę do obliczeń statystycznych.

### 5.3.7. Nadzór i zapis zakłóceń w cechownikach

Stosowane dotychczas centralografy, zapisywały uszkodzenia w cechownikach w centralach ARM, co wymagało ręcznej analizy danych w celu identyfikacji uszkodzeń.

COMS automatycznie zbiera te same dane i dokonuje:

- obliczenia liczby zajęć i zakłóceń z podziałem na każdy rodzaj uszkodzenia i poszczególne cechowniki,
- szczegółowego zapisu zakłóceń z podaniem tych zespołów, w których podejrzewane jest uszkodzenie.

Informacja jest drukowana za pomocą drukarki lub jest wyświetlana na monitorze z podaniem daty oraz godziny, a także jest opisywana za pomocą łatwo zrozumiałego dla operatora kodu określającego rodzaj zespołu i jego uszkodzenie.

### 5.3.8. Blokada uszkodzonych zespołów

Gdy uszkodzenia zostały przez COMS zidentyfikowane w centralach bez personelu technicznego we wspólnych zespołach, takich jak rejestry, nadajniki kodu, odbiorniki kodu i cechowniki, zespoły te mogą być za pomocą COMS wyłączone z ruchu poprzez zdalną blokadę. Zakłócenia ruchu przez pewne rodzaje uszkodzeń są dzięki temu ograniczone, co zmniejsza potrzebę zapewnienia gotowości dużego stopnia i ogranicza wydatki w zakresie szybkości naprawy.

### 5.3.9. Statystyki operacyjne

Dotychczas niektóre wskaźniki operacyjne potrzebne administracji łączności otrzymywano poprzez ręczny zapis oraz analizę danych podawanych przez liczniki zajętości i liczniki zakłóceń. Obecnie COMS wykonuje te czynności automatycznie na żądanie.

### 5.3.10. Pomiary ruchu

Za pomocą COMS pomiary ruchu mogą być z góry zaplanowane w różnych odcinkach czasu na przykład co 15, 30 lub 60 minut.

Można uzyskać następujące wyniki badań ruchu:

- dla kierunków /łączy/: strumień ruchu w erlangach, liczby zajętości, średni czas zajętości w sekundach, czas trwania przeciążenia /natłok/ w % /w pewnych rodzajach central/, straty wywołań /wymaga to dodatkowego okablowania w centralach/;
- dla grup rejestrów i nadajników kodu: strumień ruchu w erlangach, liczby zajętości, średni czas zajętości w sekundach, straty wywołań /na życzenie/.

Dla innych wspólnych urządzeń sterujących wskazywana jest liczba zajętości. Czas zajętości nie wymaga pomiaru, gdy jest w przybliżeniu stały. Przykład wydruku dotyczącego pomiarów ruchu pokazano na rys. 8.

Wszystkie łączne wyniki dla poszczególnych grup są rejestrowane na taśmie magnetycznej dla ustalonego okresu czasu w celu późniejszej ich analizy statystycznej.

Wszystkie dane dotyczące grup zespołów i kierunków oraz rozmieszczenia zespołów i łączy, są ujęte w postaci tablic zmagazynowanych w pamięci

COMS. Te same tablice są wykorzystywane tak dla czynności nadzoru, jak i dla czynności pomiarów ruchu. Oznacza to, że okablowanie w końcówkach systemu zarządzania i utrzymania nie musi być zmieniane, jeżeli wystąpią zmiany w centralach.

#### 5.3.11. Pomiary podziału /dyspersji/ wywołań

Jako skuteczne narzędzie planowania, szczególnie dla sieci z alternatywnym kierowaniem ruchu, tradycyjne pomiary ruchu na określonych kierunkach nie są wystarczające. Natomiast jeżeli zostaną one uzupełnione przez pomiary podziału wywołań w ruchu oferowanym, tzn. skierowania wywołań do poszczególnych central, wtedy potrzebna do planowania macierz ruchu może być obliczona, tzn. może być wyznaczona wartość ruchu w erlangach pomiędzy wyjściowymi i docelowymi centralami telefonicznymi w sieci. Dlatego też przewidziano, że system COMS będzie obejmował czynności umożliwiające losowe próbkowanie w godzinie największego ruchu przeznaczenia wywołań w centralach wyjściowych. Do tego celu potrzebne jest pewne wyposażenie, które trzeba dołączyć do rejestrów lub cechowników w centralach. Podział wywołań i wartości w erlangach, dostarczane przez COMS dla każdego kierunku, będą używane do obliczenia /zestawienia/ macierzy ruchu.

#### 5.3.12. Badanie dróg połączeniowych

Badanie dróg połączeniowych /PDP, TRT/ poprzez generację połączeń próbnych jest obecnie najważniejszą metodą stosowaną w istniejących sieciach w celu oszacowania jakości usług i uzyskania wskaźników wadliwości połączeń. Wyposażenie TRT firmy L.M. Ericsson już scentralizowano, lecz w dużych sieciach jest korzystne mieć wspólne centrum sterujące dla wszystkich wyposażań TRT. To właśnie umożliwia COMS.

### 5.4. Budowa COMS

#### 5.4.1. Zagadnienia ogólne

Urządzenia systemu COMS zaprojektowano w oparciu o wykorzystanie nowoczesnych, zminiaturyzowanych zintegrowanych układów elektronicznych. Końcówka zarządzania i utrzymania, koncentrator oraz centralny komputer mają budowę modułową.

COMS jest zasilany z baterii centralowej, z wyjątkiem pewnych zespołów wejścia/wyjścia, np. drukarki.

Łączność pomiędzy końcówkami zarządzania i utrzymania oraz koncentratorami lub centralnym komputerem realizowana jest za pomocą łączy transmisji danych. System transmisji danych pozwala dołączyć kilka zespołów do tego samego łącza transmisyjnego. Znormalizowana szybkość transmisji wynosi 1200 bitów/s, stosowanie innych szybkości transmisji jest również możliwe. Większe szybkości transmisji są często stosowane pomiędzy koncentratorami i centralnym komputerem.

#### 5.4.2. Końcówka zarządzania i utrzymania /OMT/

Główną funkcją użytkową końcówki zarządzania i utrzymania, jest zapamiętywanie danych o zdarzeniach /dla każdego wejścia/, w postaci liczby i czasu trwania tych zdarzeń. Końcówka ta posiada także pewne możliwości w zakresie lokalnego przetwarzania danych dotyczących np. alarmów. Zespołem sterującym końcówką jest minikomputer, którego oprogramowanie stwarza możliwości wprowadzenia w przyszłości nowych funkcji oraz modyfikacji funkcji istniejących.

Programy obliczeniowe mogą być zmagazynowane w nieliszczącej pamięci, z której tylko odczyt jest możliwy. Parametry sterujące i inne podobne dane są zmagazynowane w pamięci z losowym dostępem, która jest ładowana na miejscu lub częściej ładowana z centralnego komputera. Układy takie, jak liczniki i wskaźniki stanu są także umieszczone w pamięci z losowym dostępem. Uproszczony schemat blokowy końcówki zarządzania i utrzymania pokazany jest na rys. 9.

Do zespołu sterującego można dołączyć do 16 zespołów wejściowych, z których każdy może mieć do 1024 wejść. Można także dołączyć aż do 512 cyfrowych wyjść. Jeżeli potrzebne jest lokalne drukowanie danych, można dołączyć również drukarkę. Końcówka zarządzania i utrzymania jest sterowana przez centralny komputer, który - oprócz danych w postaci zawartości liczników - może zażądać takich danych, jak wartość stanu chwilowego każdego dołączonego wejścia. Centralny komputer może także nadawać dane poprzez cyfrowe wyjścia oraz inicjować różne badania w końcówce zarządzania i utrzymania.

### 5.4.3. Koncentrator

Koncentrator jest wyposażony w taki sam minikomputer, jak końcówka zarządzania i utrzymania. Jest on stosowany do koncentracji kilku łącznych transmisji danych w jedno wspólne łącze. Minikomputer jest także wykorzystywany w procesie lokalnego drukowania danych w miejscach, gdzie nie ma końcówek zarządzania i utrzymania.

### 5.4.4. Centralny komputer

Sieć COMS jest sterowana i nadzorowana za pomocą centralnego komputera. Jest to minikomputer specjalnie zaprojektowany, w celu spełnienia wymagań stawianych przez sieć telekomunikacyjną. Zespoły peryferyjne, służące do magazynowania danych i dialogu człowiek-maszyna, mogą być dołączone do centralnego komputera w układzie pokazanym na rys. 10.

Większość czynności nadzorczych i pomiarów ruchu wymaga dostępu do wspólnego banku danych. Pamięć masowa przetwarzania danych jest dlatego zlokalizowana centralnie, ale pewne rodzaje wstępnego przetwarzania i redukcji danych mają charakter lokalny.

System oprogramowania jest modułowy (rys. 11), zatem większość programów napisano w języku wyższego rzędu tj. w języku PASCAL. Podstawowy system składa się z programów dotyczących nawiązywania łączności i zbierania danych, które włączają bank danych z końcówkami zarządzania i utrzymania generującymi dane. Bank danych zawiera także informacje dotyczące ugrupowań zespołów komutacyjnych i łączny w sieć telefonicznej. Te dane są wykorzystywane przez różne programy dotyczące nadzoru, pomiarów ruchu, drukowania danych itp. System oprogramowania zaprojektowano w sposób elastyczny umożliwiający użytkownikowi możliwość dodawania w prosty sposób nowych funkcji.

## 6. PRACE W ZAKRESIE SCENTRALIZOWANEGO SYSTEMU EKSPLOATACJI /SSE/ W POLSCE

### 6.1. Rejonowe Ośrodki Eksploatacji Technicznej /ROET/

W celu realizacji podstawowych założeń nowej organizacji eksploatacji technicznej urządzeń telekomunikacyjnych, podjęto w Polsce w ramach prac naukowo-badawczych opracowanie scentralizowanego systemu eksploatacji

/SSE/, który ma szeroko uwzględnić wszystkie współczesne tendencje w dziedzinie eksploatacji technicznej sieci telekomunikacyjnych zarówno w zakresie technicznym, jak i organizacyjnym oraz ekonomicznym.

Podstawową cechą planowanego systemu jest centralizacja środków eksploatacji obejmujących personel, aparaturę badawczą i pomiarową oraz informacje. W celu realizacji tej zasady, w ramach SSE przewiduje się utworzenie na terenie kraju odpowiedniej ilości rejonowych ośrodków eksploatacji technicznej /ROET/, które będą odpowiedzialne za efekty i koordynację eksploatacji technicznej sieci telekomunikacyjnej istniejącej na obszarze swego działania oraz w których będą scentralizowane wymienione środki eksploatacji. Podział kraju na ROET nastąpi przy uwzględnieniu wielu czynników, takich jak np. charakter danego obszaru /wielkomiejski, przemysłowy, rolniczy/, gęstość telefoniczna, największa odległość od granicy obszaru /np. 50 km/ i inne.

Organizacja ROET powinna uwzględniać zadania, jakie ma do wykonania w ramach eksploatacji technicznej i dążyć do jak najlepszego wykorzystania personelu, uwzględniając jego liczbę i kwalifikacje. Dlatego w sieci obejmującej urządzenia różnych systemów należy przewidywać personel zlokalizowany w ROET, który można podzielić na dwie grupy:

- personel lokalny, obsługujący aparaturę umieszczoną w ROET oraz realizujący zbieranie i analizę danych;
- personel tworzący ekipy interwencyjne i pomiarowe, który w miarę potrzeb jest wysyłany do poszczególnych obiektów sieci.

Oprócz tego przewiduje się, że systemowi ROET podlegać będzie personel umieszczony w obiektach terenowych, tj. w centralach systemu Strowgera. W ramach organizacji ROET należy przewidywać podział ROET na odpowiednią liczbę wyspecjalizowanych sekcji organizacyjnych, z których każda ma ściśle określony zakres działania. Współpraca pomiędzy poszczególnymi sekcjami organizacyjnymi w ramach ROET będzie polegać na przekazywaniu odpowiednich informacji.

ROET obejmuje więc swą działalnością szeroki zakres problemów eksploatacyjnych, z których, jako przykład w zakresie telekomutacji, można wymienić:

- nadzór jakości usług za pomocą połączeń próbnych;
- centralizację alarmów /przekazywanie informacji alarmowych z central komutacyjnych do ośrodka/;

- automatyczne przekazywanie zdalne wyników określonych badań;
  - centralizację badania łączy i aparatów abonentkich;
  - automatyzację i centralizację taryfikacji połączeń;
  - badanie poprawności taryfikacji;
  - aparaturę automatyczną do współpracy ze służbą techniczną w terenie;
  - centralizację i automatyzację pomiarów ruchu;
  - przetwarzanie danych statystycznych dotyczących ruchu;
  - podejmowanie decyzji w zakresie kierowania ruchu /zmiany konfiguracji sieci na skutek wahań strumieni ruchu/;
  - podejmowanie decyzji w zakresie zmian konfiguracji sieci w przypadku uszkodzeń wiązek łączy;
  - ekipy interwencyjne i pomiarowe obsługujące teren ROET;
  - centralizację przewoźnej aparatury i środków transportu dla ekip;
  - centralizację służb reklamacyjnych;
  - centralizację informacji eksploatacyjnych i ich analizy;
  - centralną kartotekę uszkodzeń /raportów interwencji lub kart pracy/, kartotekę urządzeń produkowanych i eksploatowanych;
- nadzór nad metodami i środkami do poprawy jakości usług central biegowych.

ROET ma także za zadanie zbierać z obsługiwanego obszaru wszystkie niezbędne informacje eksploatacyjne, przetwarzać je i analizować oraz podejmować niezbędne decyzje zbliżone do optymalnych. Wyniki analiz i decyzji powinny być wykorzystane na miejscu lub przekazywane do zainteresowanych obiektów w celu ich dalszej realizacji lub wykorzystania.

Należy również przewidywać utworzenie centralnych ośrodków eksploatacji technicznej /COET/ obejmujących, np. obszar jednej DOPiT, których zadaniem będzie nadzór nad wszystkimi ROET obszaru danej DOPiT.

W miarę wzrostu w sieci telekomunikacyjnej liczby nowoczesnych urządzeń komutacyjnych, częściowo lub całkowicie elektronicznych, naprawa tego sprzętu musi być scentralizowana. W związku z tym trzeba będzie zorganizować centralne i rejonowe ośrodki naprawy sprzętu /CONS i RONS/. Ośrodki te powinny być zlokalizowane np. w COET i ROET. Przewiduje się że w okresie gwarancyjnym wykonaniem napraw będzie zajmować się ośrodek fabrycz-



nych napraw gwarancyjnych /OFNG/. Centralizacja napraw sprzętu elektonicznego jest niezbędna z dwóch przyczyn. Po pierwsze: ze względu na dużą niezawodność tego sprzętu uszkodzenia występują rzadko i kwalifikacje personelu ulegają obniżeniu na skutek braku "treningu". A więc personel o dużych kwalifikacjach jest słabo wykorzystany. Po drugie: naprawę sprzętu elektonicznego, szczególnie cyfrowego, można automatyzować przy zastosowaniu EMC, uzyskując z tego tytułu duże oszczędności pracy ludzkiej. Centralizacja napraw wymaga też odpowiedniego zabezpieczenia w postaci części zamiennych oraz rozwiązania problemu transportu sprzętu przeznaczonego do naprawy.

## 6.2. Problemy związane z realizacją SSE

Problemy związane z realizacją SSE dotyczą spraw organizacyjnych, teoretycznych, technicznych i ekonomicznych.

Główne problemy organizacyjne SSE są związane z wdrożeniem do eksploatacji ROET i dotyczą podziału kraju na odpowiednie obszary, określenia zakresu obowiązków ROET, wewnętrznej organizacji, personelu, obiegu informacji, wyposażenia w aparaturę itp.

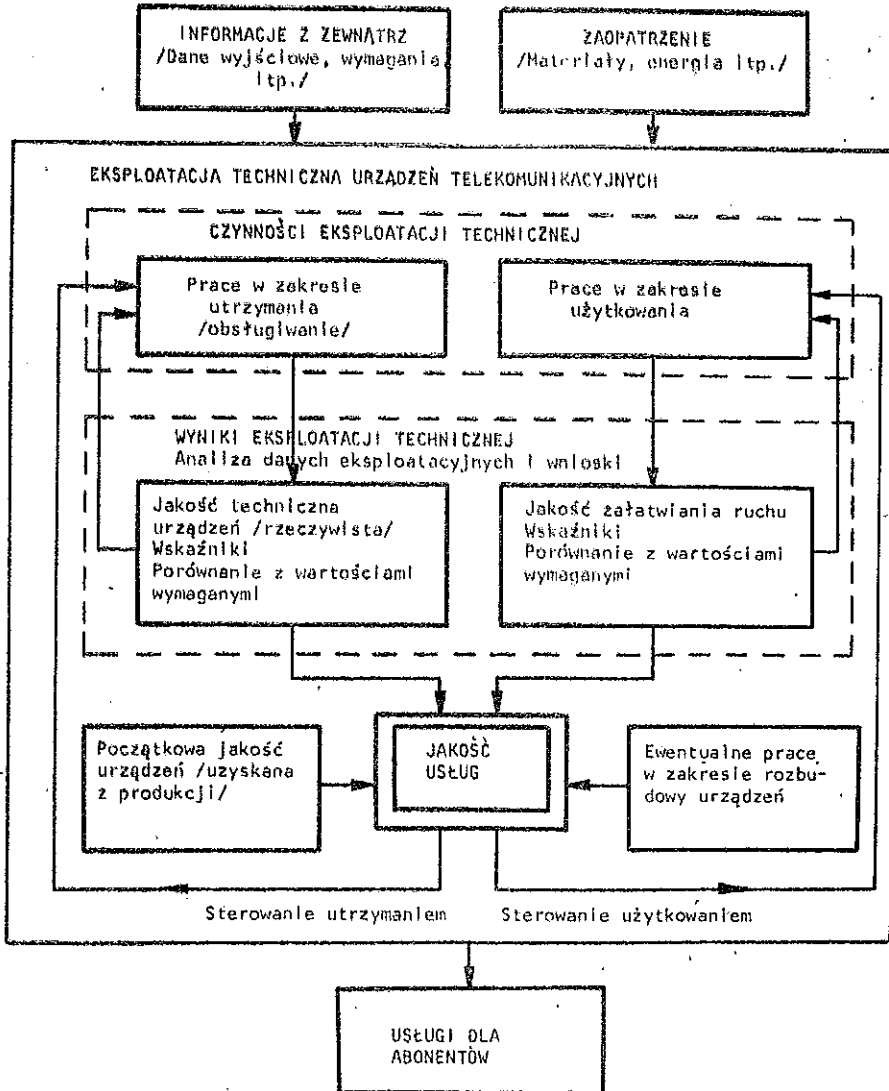
Do zagadnień teoretycznych można zaliczyć: określenie odstępów badań profilaktycznych za pomocą optymalizacji odpowiednich modeli matematycznych, ustalenie odpowiednich metod statystycznych do oszacowania wskaźników jakości oraz odpowiednich zasad podejmowania decyzji itp. Przewiduje się m.in. badanie modeli eksploatacji technicznej za pomocą metody symulacji.

Problemy techniczne dotyczą wyposażenia ROET w odpowiednią aparaturę oraz uzupełnienia poszczególnych obiektów w sieci w odpowiednie urządzenia.

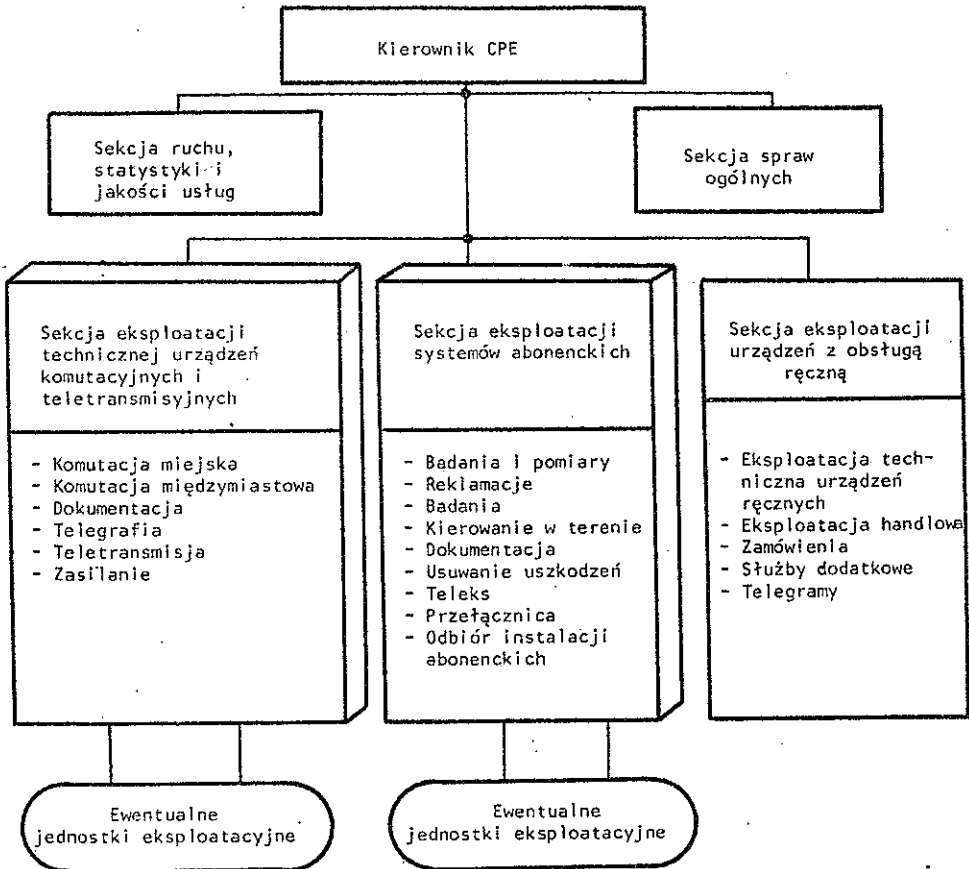
Każdy z powyższych problemów wymaga szczegółowej analizy ekonomicznej, która powinna być jednym z czynników umożliwiających decyzję zbliżoną do optymalnej.

## WYKAZ LITERATURY

1. Instructions exploitation technique Installations de commutation et de transmission. Direction Générale de Télécommunications. Service du Trafic et de l'Exploitation SEXT.
2. Eissner J.: Elektronische Datenverarbeitung im Technischen Dienst an Fernsprechanlässen. Mitt. IPF, 1974, H.4.
3. Maintenance Conference, Stockholm 1978 /L.N. Ericsson/.
4. Torbjörn J., Söderberg L.: Computerized operation and maintenance system for telephone networks. Ericsson Rev. 1977 nr 1.
5. Walaszek S.: Problemy związane z wdrożeniem do eksploatacji nowoczesnych systemów i urządzeń telekomunikacyjnych oraz nowoczesne metody utrzymania sieci telekomunikacyjnej. Materiały Konferencji n.t. SEP, Olsztyn, 21-22 września 1978.
6. System scentralizowanej eksploatacji technicznej telefonicznej sieci strefowej "SSE". Instytut Łączności Oddział w Gdańsku. 1977.
7. Walaszek S.: Prognoza rozwoju systemów i urządzeń technicznej eksploatacji krajowej sieci telekomunikacyjnej. Prz. Telekom. 1979, nr 5.



Rys. 1. Proces sterowany eksploatacji technicznej

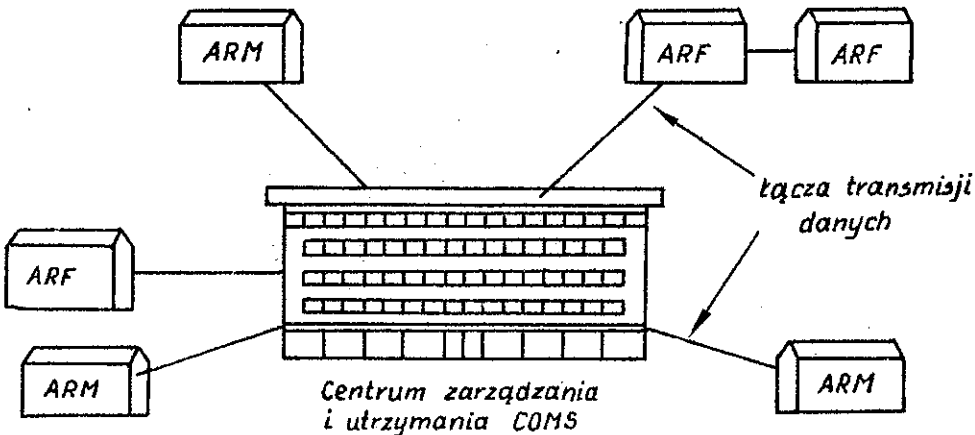


Rys. 2. Diagram organizacyjny Rejonowych Ośrodków eksploatacji technicznej /CPE/ we Francji

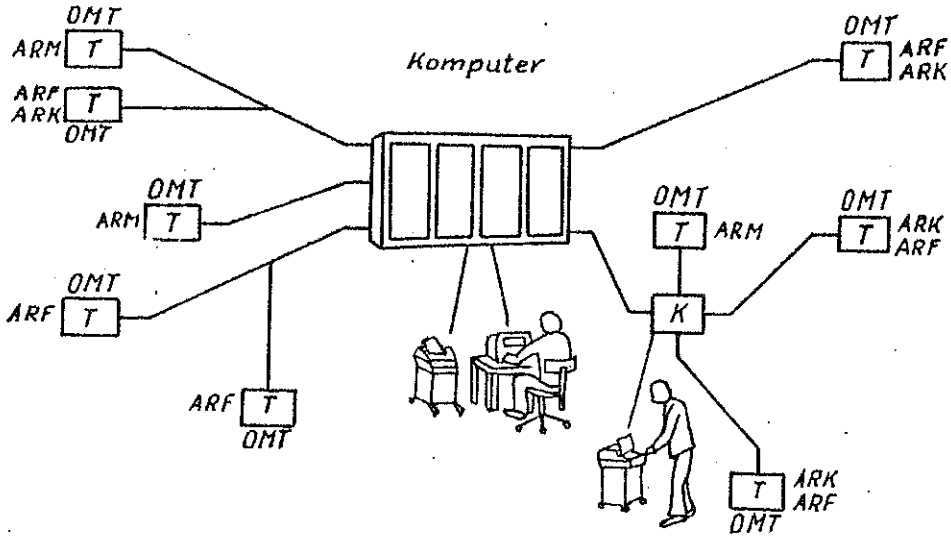
91		Gem von TIn OVSt FA			Störungsblatt TDF				652-100				
Amtskennr		ZEST		Ortskennz.		kein AZ	keine Verb.	Falschwahl	N gest. Anzahl	Bes. Vermerke			
1		2		3		kein Ruf	schl. Verst.	NStAnf. gest.	.....				
Ruf-/Leistungsnummer				Ifd.Nr.		Störungsmeldung aufgenommen				gepr.-gem. durch			
4				5		durch	Tag Monat Std. Min.		7		8		
Meß-erg.		Übergabe an Nr.		Tag Std. Min		Abbruch d. Entst. Std. Min.		Weitergabe an Nr.		Tag Std. Min			
9		10		11		12		13		14			
Fehlerlage		Typ App./Ant.		Anz. d. gest. FAs		Störung beseitigt		Tag Monat Std. Min.		Kartel			
15		16		17		18		19		20			
										Kontc			

Vordruck-Nr. 8 352 21 Ag 310 77 ddr 4163 P II 13 1 8 77 15,0 950

Rys. 3. Karta reklamacji stosowana w systemie scentralizowanego biura napraw w NRD

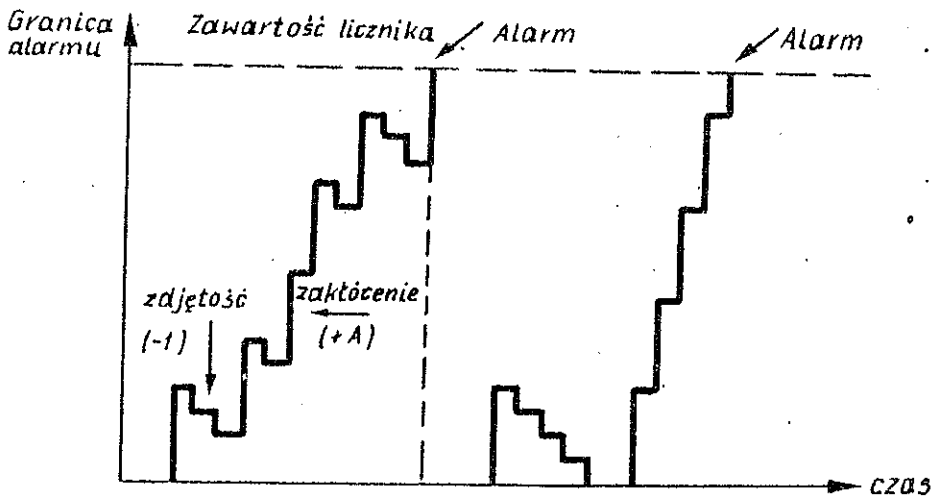


Rys. 4. Centralizacja zarządzania i utrzymania w sieci szwedzkiej



Rys. 5. Przykład sieci COMS

K - koncentrator, OMT - końcówka zarządzania i utrzymania;  
 — — — — — łączy transmisji danych



Rys. 6. Zasada nadzoru zakłóceń za pomocą analizy sekwencyjnej  
 Przesunięcie licznika: przy zajęciu  $(-1)$  i przy zakłóceniu  $(+A = 100/x)$ ,  
 gdzie  $x$  w % jest współczynnikiem zakłóceń

```

○ DATE: 76-12-07 TIME: 12.08 AM
  DESTINATION HAGBY
○ ALARM A3/FUSE
  FUSE          CATEGORY
  9             5
○
○ END

```

} Nagłówek

} Wydruk danych

Rys. 7. Wydruk dotyczący alarmu w systemie COMS

```

○ DATE: 76-12-07 TIME: 12.13 AM
  DESTINATION HAGBY
○
○ <TRDA P:GROUP=SUD 02: } Rozkaz
                          } operatora
○
  TRAFFIC RECORDING DATA
○ GROUP SUD 02
  UNIT SEIZ TRAF MST CONG } Odpowiedź
○ TOTAL 580 18.5 1115 0.5
○ END
○ <

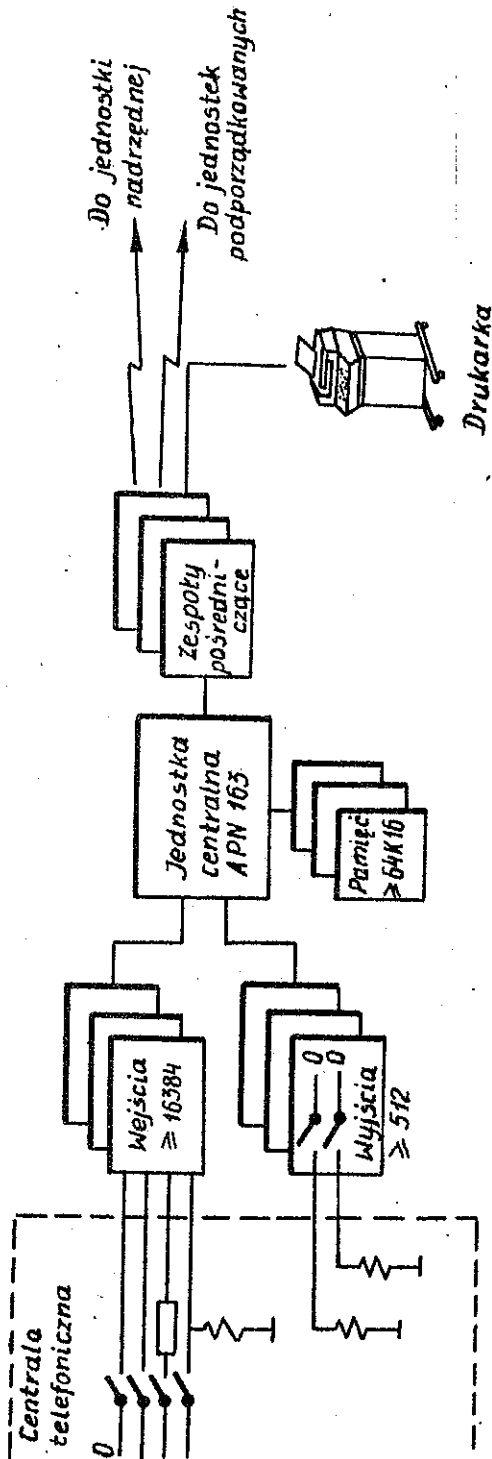
```

} Nagłówek

} Odpowiedź

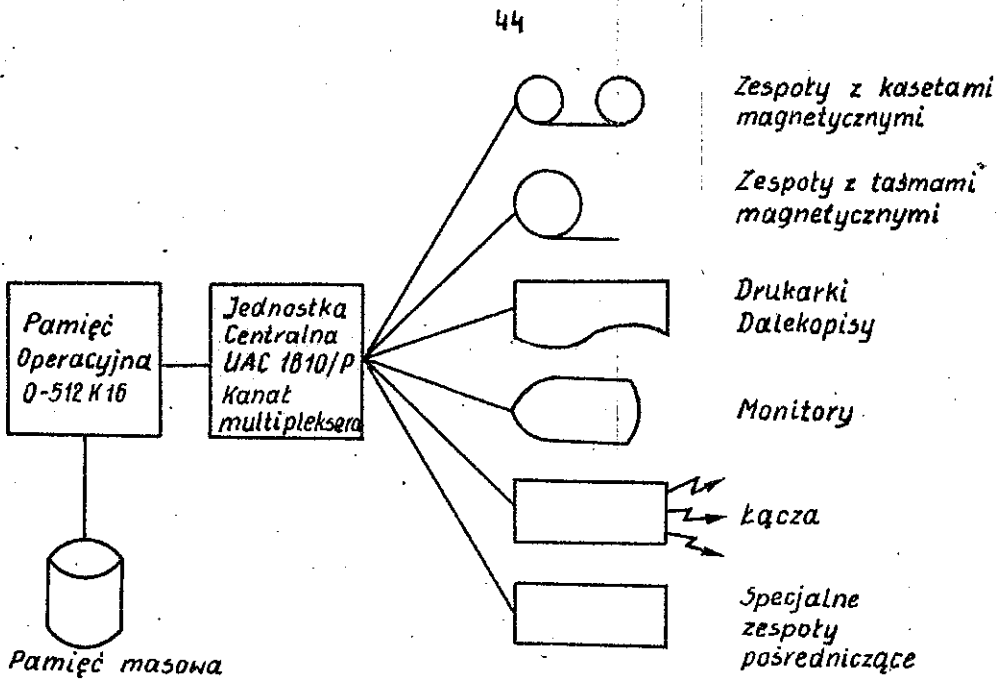
} System gotowy do nowego rozkazu

Rys. 8. Przykład wydruku dotyczącego pomiarów ruchu w systemie COMS

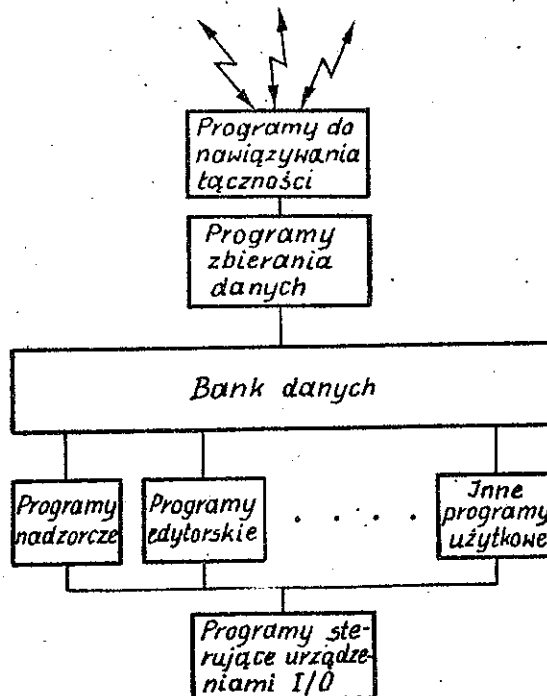


Rys. 9. Końcówka zarządzania i utrzymania w systemie COSS





Rys. 10. Układ blokowy centralnego komputera w systemie COMS



Rys. 11. System oprogramowania centralnego komputera systemu COMS

