

1 9 6 4  
Nr 11. 38)

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI  
WARSZAWA MIEDZYSZYN

PRZEGLĄD  
ZAGADNIEŃ  
ŁĄCZNOŚCI





MINISTERSTWO ŁĄCZNOŚCI

---

PRZEGLĄD  
ZAGADNIEŃ  
ŁĄCZNOŚCI

ROK 4

WARSZAWA 1965

NR 11(38)

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

---

Ośrodek Informacji Techniczno-Ekonomicznej

**Kolegium Redakcyjne:**

---

Przewodniczący -- mgr inż. Zenon Szpigler  
Z-ca Przewodniczącego -- mgr inż. Władysław Cetner

**Członkowie:**

inż. Edmund Janowski, prof. Stefan Jasiński,  
mgr Kazimierz Kotowski, mgr inż. Adam Moniuszko,  
mgr inż. Józef Możejko

Sekretarz Redakcji - Irena Kulko

Adres Redakcji:  
Instytut Łączności

Śródelek

Informacji Techniczno-Ekonomicznej  
Warszawa-Miedzeszyn, ul. Szachowa 1

NA PRAWACH REKOPISU - DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO

Redaktor: W. Żychowski      Montaż tekstu: B. Drabik

---

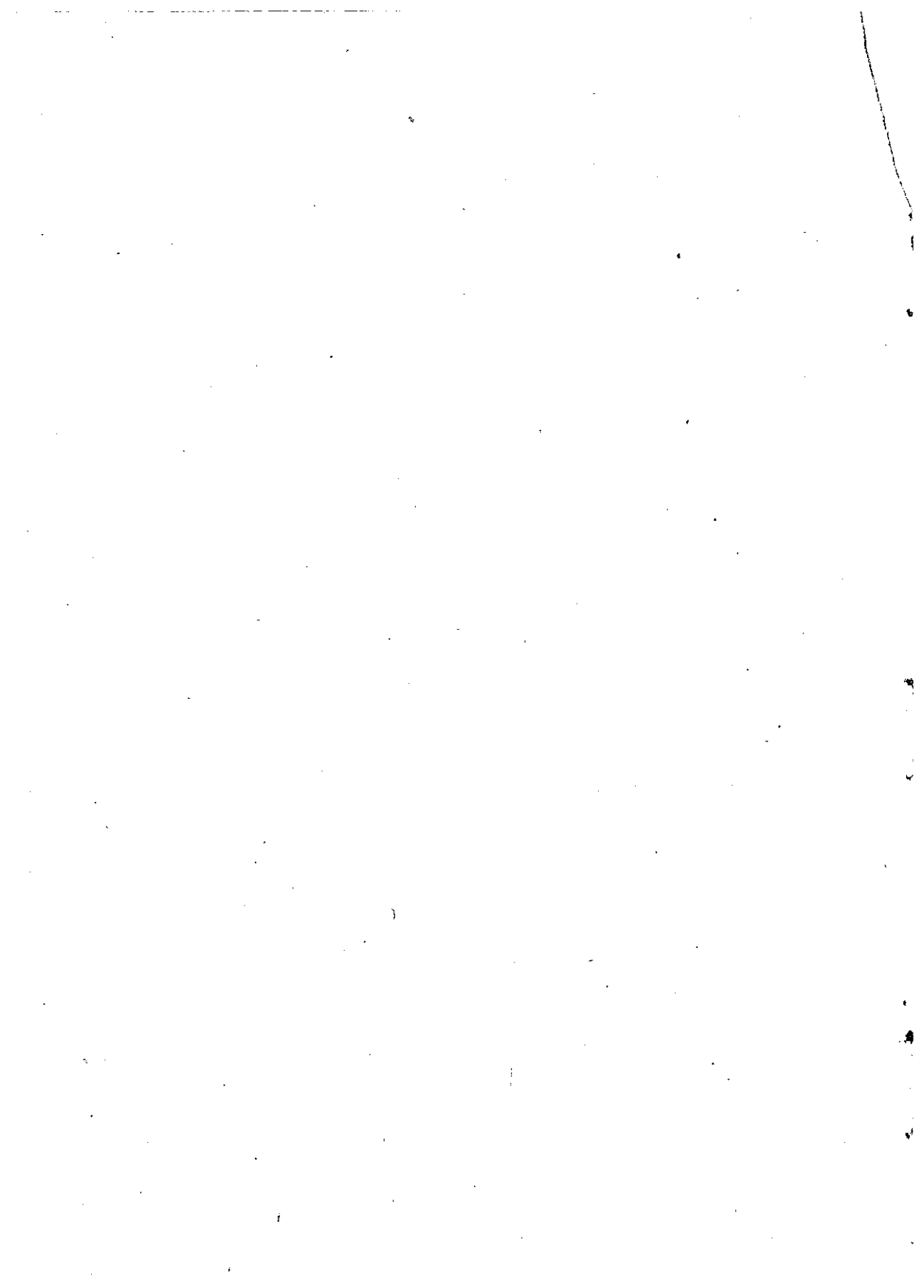
Dział Wydawniczy OKW Instytutu Łączności  
Format B5. Nakład 540. Druk ukończono  
w maju 1965 r.

PRZEGLĄD  
ZAGADNIENÍ ŁĄCZNOŚCI

Niektóre zagadnienia ekonomiczne  
telefonii

SPIS TREŚCI

	Str.
1. Ch.Lancoud i R.Trachsel: Nowe studium prawdopodobnego rozwoju telefonii w Szwajcarii - Opracował na podstawie oryginału E. Sell	1
2. M.J.Gładkij: Metodyka analizy ekonomicznej efektywności postępu technicznego w dziedzinie łączności w Związku Radzieckim - Opracował na podstawie oryginału M.Feret	39
3. G.A.Szanin: Ekonomiczna efektywność uwielokrotnienia torów telefonicznych linii kablowych i napowietrznych - Opracował na podstawie oryginału M. Feret	47
4. Je.N.Gribowa: Ekonomiczna efektywność automatyzacji międzymiastowego ruchu telefonicznego - Opracował na podstawie oryginału M. Feret	63
5. W.Jost: Reforma taryfowa w Szwajcarskim Zarządzie Poczty, Telefonu i Telegrafu i jej skutki finansowe w telefonii - Opracował na podstawie oryginału S. Dębicki	84
6. S.A.Sathar: Międzynarodowe Komitety Doradcze i problemy krajów nowych oraz rozwijających się - Opracował na podstawie oryginału S. Dębicki	96



NOWE STUDIUM PRAWDOPODOBNEGO ROZWOJU  
TELEFONII W SZWAJCARII<sup>1)</sup>

Ch.Lancoud i R.Trachsel: Nouvelle étude du développement probable du téléphone en Suisse. Bulletin technique PTT, Nr 12/1963 r., str. 425-456.

1. WSTĘP

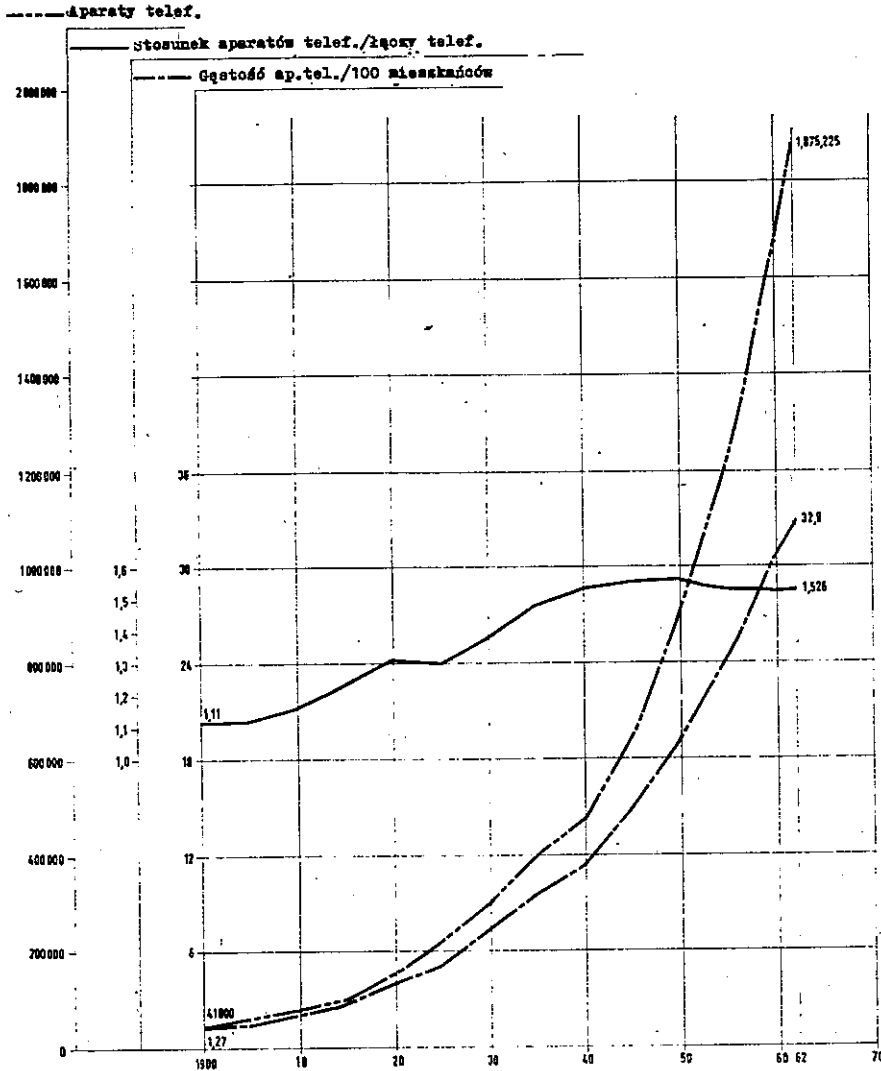
Szwajcaria należy do przodujących krajów w zakresie telefonii.

Opracowana w r. 1956 przez autorów szwajcarskich Lancoud i Ducommun (Biul.techn.PTT, Nr 12, 1956, str. 482-498) teoria rozwoju telefonii w Szwajcarii znalazła szeroki oddźwięk wśród fachowców telekomunikacji. Praca ta została ostatnio pogłębiona przez Ch.Lancouda i R. Trachsela dalszymi badaniami, które potwierdziły powyższą tezę o rozwoju telefonii w Szwajcarii przebiegającej zgodnie z funkcją tangensa hiperbolicznego.

Duże znaczenie dla analizy tego zagadnienia metodą matematyczną mają dane wyjściowe. Praktyka wykazuje jednak, że niemożliwe jest uwzględnienie wszystkich czynników mających wpływ na rozwój telefonów. To też w rachunku uwzględnia się jedynie najważniejsze czynniki. W związku z tym nie można bezkrytycznie ustosunkowywać się do niniejszej pracy, zwłaszcza w przypadkach stoso-

---

<sup>1)</sup> Na podstawie oryginału opracował E. Sell.



Rys. 1. Rozwój aparatów telefonicznych w Szwajcarii



wania tych praw do ustalania rozwoju telefonów w innych krajach. W każdym przypadku należy uwzględnić pewne tolerancje. Tolerancje nie powinny być za małe, gdyż byłoby to równoznaczne z przywiązywaniem przesadnego znaczenia do prognozy rozwoju, z drugiej zaś strony nie powinny być one zbyt duże, gdyż zdeprecjonowałyby wartość prognozy.

Prognozę rozwoju telefonów można opracować według następujących metod:

a. Należy najpierw ustalić ogólne prawidłowości dotychczasowego rozwoju, po czym przy uwzględnieniu tych praw ekstrapolować krzywą dalszego rozwoju. Przy tym należy uwzględnić przede wszystkim te czynniki, które umożliwiają ustalenie gęstości telefonów w funkcji czasu.

b. Można również ustalić liczbę telefonów dla przyszłego okresu w oparciu o analizę poszczególnych grup użytkowników, jak mieszkania, handel, przemysł, rzemiosło, urzędy, gospodarstwa rolne itp. Tę metodę należy stosować w przypadku, gdy dotychczasowy rozwój nie daje dostatecznych podstaw do ustalenia ogólnych prawidłowości rozwojowych, względnie w przypadku, gdy dotychczasowy rozwój uznaje się za niewłaściwy i nie nadający się do ekstrapolacji na przyszłe okresy. Metoda ta powinna być również stosowana w krajach o nierównomiernym dotychczasowym rozwoju.

Szwajcaria jest w tym szczęśliwym położeniu, że nadzwyczajne zdarzenia, jak kryzysy gospodarcze czy też wojny nie wywarły znacznego wpływu na rozwój telefonii.

Autorzy szwajcarscy uwzględnili w swej pracy obydwie metody przypuszczając, że w zasadzie obydwie doprowadzą do tych samych rezultatów.

## 2. OBLICZENIE PRZEWIDYWANEGO ROZWOJU TELEFONICZNYCH ŁĄCZY ABONENCKICH W OPARCIU O DOTYCHCZASOWY ROZWÓJ I PRZY UWZGLĘDNIENIU NATURALNEGO PRAWA ROZWOJU (EKSTRAPOLACJA)

W studium z roku 1956 przypisano rozwój telefonów m.in. osobistym kontaktom względnie wzajemnym kontaktom między jednostkami społecznymi, tworzącymi środowisko. W tych warunkach przyjęto, że kontakty te są w zasadzie dziełem przypadku. Dalej - za pomocą reguły Bernoulliego - obliczono prawdopodobieństwo wzajemnego skontaktowania się abonenta z nieabonentem i w rezultacie ustalono prawo rozwoju w kształcie krzywej tangensa hiperbolicznego. Powyższa hipoteza nie zadowalała w pełni autorów niniejszego studium, gdyż w poszczególnym przypadku zainstalowanie telefonu nie jest dziełem przypadku i nieśluszne byłoby ustalanie praw rozwojowych opartych na sumie tych prawdopodobieństw. To też autorzy szwajcarscy w dalszych pracach poszukiwali hipotezy, która odnosiłaby się tak do indywidualnych przypadków jak i do całych środowisk społecznych. Badania te doprowadziły autorów szwajcarskich ponownie do naturalnego prawa rozwoju. Hipoteza ta opiera się w zasadzie na tym, że potencjalny abonent lub jednostka społeczna rozważa przed założeniem telefonu wszystkie korzyści, jak również i niedo-

godności wynikające z posiadania telefonu i decyduje się na założenie telefonu dopiero po stwierdzeniu, że korzyści są większe od niedogodności.

Rozważając korzyści wynikające z posiadania telefonu na tle wieloletniego rozwoju telefonii, dochodzi się do wniosku, że nie są one niezmiennie w czasie, a wzrastają w miarę zwiększania się gęstości telefonicznej. Zainteresowanie telefonem było na początku rozwoju telefonii znacznie mniejsze niż obecnie, gdyż telefon umożliwiał uzyskiwanie połączeń jedynie z nieliczną wówczas ilością abonentów. W miarę wzrostu gęstości telefonicznej zwiększają się korzyści wynikające z posiadania telefonu, a tym samym wzrasta odczucie potrzeby telefonu.

W związku z powyższym zakłada się w tej pracy następujący podstawowy warunek:

<p>"Zainteresowanie" telefonem w odniesieniu do jednego kandydata abonenckiego</p>	$A = \frac{E_T}{E} \cdot k_1$
--	-------------------------------

gdzie:

- E - liczba mieszkańców rozważanego obszaru,
- $E_T$  - liczba mieszkańców posiadających telefon,
- $E_0$  - liczba mieszkańców nie posiadających telefonu,
- $k_1$  - chwilowo nieustalony współczynnik proporcjonalności; definicja:

$$\frac{E_T}{E} = P = \text{gęstość łączy telefonicznych}$$

Całkowite "zainteresowanie"  $A_{tot}$  w odniesieniu do  $E_0$  mieszkańców wynosi zatem:

$$A_{tot} = E_0 \cdot \frac{E_T}{E} \cdot k_1, \text{ przy czym } E_0 = E - E_T$$

$$A_{tot} = \frac{(E - E_T) \cdot E_T}{E} \cdot k_1$$

Ponieważ  $E_T = E \cdot P$ , zatem

$$A_{tot} = \frac{(E - E \cdot P) \cdot E \cdot P}{E} \cdot k_1 = (1 - P) \cdot P \cdot k_1 \cdot E$$

Możemy przyjąć, że przyrost gęstości telefonicznej  $P$  jest proporcjonalny do czasu, w którym kandydaci telefoniczni odczuwają potrzebę zaabonowania telefonu, pomnożony przez chwilowo nieustalony współczynnik  $k_2$ .

Możemy więc napisać kolejny wzór:

$$dP = E \cdot (1 - P) \cdot P \cdot k_1 \cdot dt \cdot k_2$$

Powstaje teraz pytanie czy liczbę ludności  $E$  należy wprowadzić do obliczeń jako wartość stałą, czy też jako wartość zależną od czasu. W tym celu należy przeanalizować dotychczasowy rozwój ilości ludności oraz rozwój gęstości telefonicznej w Szwajcarii (tabl. na str. 7).

Przyrost gęstości łączny telefonicznych jest znacznie większy od przyrostu ludności. Uwzględniając powyższe zjawisko możemy przyjąć ludność jako wartość stałą. Jest to pewne uproszczenie zagadnienia, to też później wrócimy do tego problemu.

	Ludność 1.XII	P %	Przyrost ludności w %	Przyrost gęstości telef. P w %
1900	3 315 443	1,13	-	-
1910	3 753 293	1,80	13,2	59,3
1920	3 880 320	2,99	3,4	66
1930	4 066 400	5,3	4,8	76,9
1940	4 250 000	7,3	4,5	37,7
1950	4 714 992	12,2	11	67,1
1960	5 429 061	20,1	15	64,7

Możemy napisać:

$$E \cdot k_1 \cdot k_2 = k_3$$

z czego  
wynika

$$dP = (1-P) \cdot P \cdot k_3 \cdot dt$$

$$\frac{dP}{(1-P) \cdot P} = k_3 \cdot dt$$

$$\int \frac{dP}{(1-P) \cdot P} = \int k_3 \cdot dt$$

$$\ln \frac{P}{1-P} + k = k_3 \cdot t$$

$$e^{(k_3 \cdot t - k)} = \frac{P}{1-P}$$

$$P = \frac{e^{k_3 \cdot t - k}}{e^{k_3 \cdot t - k} + 1} = \frac{1}{2} \cdot \frac{e^{k_3 \cdot t - k} + 1 + e^{k_3 \cdot t - k} - 1}{e^{k_3 \cdot t - k} + 1}$$

$$P = \frac{1}{2} \left[ 1 + \frac{e^{k_3 \cdot t - k} - 1}{e^{k_3 \cdot t - k} + 1} \right]$$

$$P = \frac{1}{2} \left[ 1 + \operatorname{tgh} \left( \frac{k_3}{2} \cdot t - \frac{k}{2} \right) \right]$$

wstawiając

$$\frac{k_3}{2} = k_4 \quad \text{et} \quad \frac{k}{2} = k_5$$

otrzymujemy

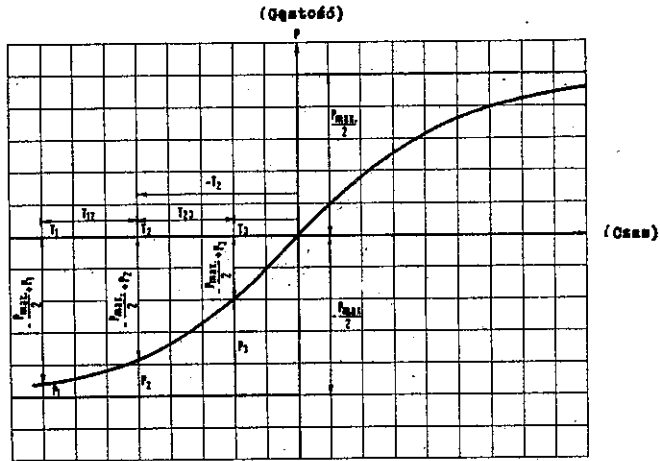
$$P = \frac{1}{2} \left[ 1 + \operatorname{tgh}(k_4 \cdot t - k_5) \right]$$

Równanie (1) wyraża przebieg gęstości łączny telefonicznych  $P$  w funkcji czasu  $t$  i wskazuje, że krzywa gęstości telefonicznej  $P$  przebiega według krzywej tangensa hiperbolicznego.

Interesującym punktem tej krzywej jest punkt zwrotny  $W$ , w którym przyrost roczny jest największy i po którym on maleje. Do tego punktu przyrost gęstości  $P$  stopniowo wzrasta, to znaczy, że rozwój telefonów jest coraz szybszy. Po tym punkcie rozwój telefonów stopniowo maleje i zmniejsza się do zera w okresie, gdy cała ludność i wszystkie jednostki społeczne zaopatrzone będą w telefon. Jest to okres nasycenia, okres w którym gęstość telefoniczna będzie stała i maksymalna a przyrost względnie ubytek telefonów będzie proporcjonalny do zmian ilości mieszkańców względnie jednostek społecznych.

Z względu na to, że zaproponowana w pracy z 1956 r. metoda graficzna okazała się mało dokładna, w niniejszej pracy zastosowano metodę analityczną.

Równanie (1) niezbyt nadaje się do matematycznej analizy tego problemu. Należy przesunąć punkt zerowy względnego czasu do punktu zwrotnego tangensa hiperbolicznego, wówczas otrzymany krzywą rozwoju przedstawioną na rysunku 2.



Rys. 2.

Do ustalenia właściwej funkcji  $P = f(t)$  konieczne jest takie przekształcenie wartości  $T$  i  $P$ , by mogły być one zastosowane w funkcji tangensa hiperbolicznego. W tym celu mnożymy gęstość  $P$  przez chwilowo nieznaną współczynnik  $k_p$ , tak aby  $k_p \cdot P_{\max} = 2$ . Oznacza to, że  $k_p \cdot P$  przebiega w przedziale zero - dwa, gdy  $T$  zmienia się od  $-\infty$  do  $+\infty$ . Ponieważ czas  $T$ , wyrażony w latach nie daje jeszcze wskazówki odnośnie jego pozycji na osi czasu, należy pomnożyć  $T$  przez również nieznaną współczynnik  $k_t$ .

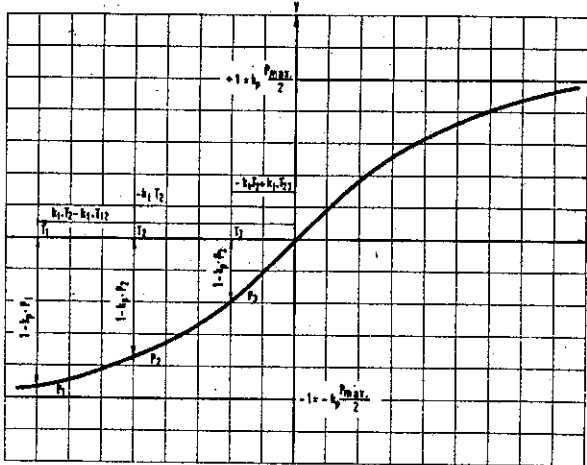
Wstawiając:

$$1 - k_p \cdot P = x, \text{ przy czym } k_p \cdot \frac{P_{\max}}{2} = 1$$

$$k_t \cdot T = y, \text{ przy czym } P_{\max} = \text{gęstość w ostatnim okresie rozwoju, tj. w okresie nasycenia;}$$

w rezultacie uzyskujemy krzywą na rys. 3, która pozwala na przedstawienie tego przebiegu za pomocą funkcji tgh

(rys. 3). Mamy tutaj zdefiniowaną gęstość  $P$  jako funkcję odległości od punktu zwrotnego.



Rys. 3

Gęstość  $P$  jako funkcja odległości  $t$  od punktu zwrotnego wyrażona jest przez:

$$1 - k_p \cdot P = \operatorname{tgh}(-k_t \cdot T)$$

$$P = \frac{1}{k_p} \left[ 1 + \operatorname{tgh}(k_t \cdot T) \right] \quad (2)$$

Dla trzech dowolnych punktów  $P_1$ ,  $P_2$  i  $P_3$  obowiązują następujące zależności:

$$\operatorname{tgh}(-k_t \cdot T_2 - k_t \cdot T_{12}) = 1 - k_p \cdot P_1 \quad (3)$$

$$\operatorname{tgh}(-k_t \cdot T_2) = 1 - k_p \cdot P_2 \quad (4)$$

$$\operatorname{tgh}(-k_t \cdot T_2 + k_t \cdot T_{23}) = 1 - k_p \cdot P_3 \quad (5)$$



Równania (3), (4), (5) zawierają trzy znane gęstości telefoniczne  $P_1, P_2, P_3$ , znane różnice czasowe  $T_{12}$  i  $T_{23}$  i trzy nieznanne wartości:  $T_2$  (odległość czasowa od punktu  $P_2$  do punktu zwrotnego) oraz współczynniki  $k_p$  i  $k_t$ .

Można więc już ustalić  $T_2, k_p$  i  $k_t$ .

Rachunek można znacznie uprościć, jeśli przyjąć, że  $T_{12} = T_{23}$ . Uproszczenie to jest dopuszczalne, gdyż nie stanowi różnicy, który z trzech punktów dotychczasowego rozwoju będzie punktem odniesienia, np.  $T_1 = 1920, T_2 = 1931$  czy  $T_3 = 1962$ . Wobec tego możemy napisać, że  $T_{12} = T_{23} = T$ .

Otrzymamy zatem w miejsce równań (3), (4) i (5)

$$\operatorname{tgh}(-k_t \cdot T_2 - k_t \cdot T) = 1 - k_p \cdot P_1 \quad (6)$$

$$\operatorname{tgh}(-k_t \cdot T_2) = 1 - k_p \cdot P_2 \quad (7)$$

$$\operatorname{tgh}(-k_t \cdot T_2 + k_t \cdot T) = 1 - k_p \cdot P_3 \quad (8)$$

Rozwiązujemy teraz równania (6) i (8) według  $\operatorname{tgh}(k_t \cdot T)$ .

Z równania (6) otrzymamy:

$$\frac{\operatorname{tgh}(k_t \cdot T_2) + \operatorname{tgh}(k_t \cdot T)}{1 + \operatorname{tgh}(k_t \cdot T_2) \cdot \operatorname{tgh}(k_t \cdot T)} = k_p \cdot P_1 - 1$$

z czego wynika:

$$\operatorname{tgh}(k_t \cdot T) = \frac{k_p \cdot P_1 - 1 - \operatorname{tgh}(k_t \cdot T_2)}{1 + \operatorname{tgh}(k_t \cdot T_2) - k_p \cdot P_1 \cdot \operatorname{tgh}(k_t \cdot T_2)}$$

Z równania (7) otrzymujemy:

$$\operatorname{tgh}(k_t \cdot T_2) = k_p \cdot P_2 - 1$$

zatem

$$\operatorname{tgh}(k_t \cdot T) = \frac{P_1 - P_2}{P_1 + P_2 - k_p \cdot P_1 \cdot P_2} \quad (9)$$

Z równania (8)

$$\frac{\operatorname{tgh}(k_t \cdot T_2) - \operatorname{tgh}(k_t \cdot T)}{1 - \operatorname{tgh}(k_t \cdot T_2) \cdot \operatorname{tgh}(k_t \cdot T)} = k_p \cdot P_3 - 1$$

zatem

$$\operatorname{tgh}(k_t \cdot T) = \frac{\operatorname{tgh}(k_t \cdot T_2) - k_p \cdot P_3 + 1}{1 - k_p \cdot P_3 \cdot \operatorname{tgh}(k_t \cdot T_2) - \operatorname{tgh}(k_t \cdot T_2)}$$

Również i tutaj obowiązuje zależność:

$$\operatorname{tgh}(k_t \cdot T_2) = k_p \cdot P_2 - 1$$

zatem

$$\operatorname{tgh}(k_t \cdot T) = \frac{P_2 - P_3}{P_2 + P_3 - k_p \cdot P_2 \cdot P_3} \quad (10)$$

Z równań (9) i (10) otrzymujemy współczynnik  $k_p$  jako funkcję trzech gęstości  $P_1, P_2, P_3$ :

$$k_p = \frac{2}{P_3} \cdot \frac{P_1 \cdot P_3 - P_2^2}{2 \cdot P_1 \cdot P_3 - P_1 \cdot P_2 - P_2 \cdot P_3} \quad (11)$$

Z równań (7) i (11) otrzymujemy:

$$\operatorname{tgh}(k_p \cdot T_2) = 2 \cdot \frac{P_1 \cdot P_3 - P_2^2}{2 \cdot P_1 \cdot P_3 - P_1 \cdot P_2 - P_2 \cdot P_3} - 1 \quad (12)$$

Z rysunku 2 wyprowadzić możemy następujące zależności:

$$\frac{\operatorname{Artgh}(1 - k_p \cdot P_2)}{T_2} = \frac{\operatorname{Artgh}(1 - k_p \cdot P_2) - \operatorname{Artgh}(1 - k_p \cdot P_3)}{T_{23}}$$

skąd wynika:

$$T_2 = T_{23} \frac{\operatorname{Artgh}(1 - k_p \cdot P_2)}{\operatorname{Artgh}(1 - k_p \cdot P_2) - \operatorname{Artgh}(1 - k_p \cdot P_3)} \quad (13)$$

(w latach)

przy czym  $k_p$  określone jest równością (11)

Tym samym ustalona została odległość czasowa  $T_2$  punktu zwrotnego  $W_2$  od punktu  $P_2$  w zależności od trzech gęstości telefonicznych  $P_1$ ,  $P_2$  i  $P_3$  oraz odległości w czasie (wyrażone w latach) punktów  $P_1$  i  $P_3$  od punktu  $P_2$ .

Interesująca jest również gęstość maksymalna w końcowym okresie rozwoju telefonii -  $P_{\max}^p$ .

Ustaliliśmy już uprzednio, że  $k_p \cdot \frac{P_{\max}^p}{2} = 1$

zatem

$$P_{\max}^p = \frac{2}{k_p} = P_2 \cdot \frac{2 \cdot P_1 \cdot P_3 - P_1 \cdot P_2 - P_2 \cdot P_3}{P_1 \cdot P_3 - P_2^2} \quad (14)$$

## 2.1. Zastosowanie powyższej teorii do rozwoju telefonii w warunkach szwajcarskich

Ustalenie punktu zwrotnego W

Uwzględniono gęstości łączы telefonicznych w latach 1900, 1931, 1962, tj. w odstępach 31 lat.

$$P_1 = 1,13$$

$$P_2 = 5,63$$

$$P_3 = 21,5$$

Okres  $T_2$  między punktem zwrotnym  $W_2$  i środkowym punktem odniesienia  $P_2$  (1931) obliczyć można z równań (11) i (13):

$$T_2 = 41,7 \simeq 42 \text{ lata}$$

$$k_p = 0,0333$$

Ze względu na to, że środkowym punktem odniesienia jest rok 1931, punkt zwrotny  $W_2$  wypada na rok  $1931 + 42$

$$W_2 = 1973$$

Gęstość maksymalna  $P_{\max}$  w okresie nasycenia wyniesie zgodnie z równaniem (14)

$$P_{\max} = \frac{2}{k_p} = \frac{2}{0,0333}$$

$$P_{\max} = 60\%$$

Interesujące jest jeszcze zbadanie, jak zmieni się pozycja punktu zwrotnego w przypadku zmian gęstości  $P_1$ ,  $P_2$  i  $P_3$ . W tym celu otoczmy podstawową krzywą rozwoju dwoma krzywymi tangensa hiperbolicznego tak, by podstawowa krzywa znajdowała się między obydwoma dodatkowymi (górną i dolną) krzywymi tgh (patrz rys. 4). Wyjątek stanowi punkt 1941, który wykracza poza dolną obwiednię (w wyniku drugiej wojny światowej).

Obie pomocnicze krzywe (obwiednie) wyznaczone są przez następujące punkty:

	Górna krzywa	Dolna krzywa
$P_1$ (1900)	1,23	1,03
$P_2$ (1931)	5,75	5,36
$P_3$ (1962)	21,80	20,50

Równania (13) i (14) umożliwiają obliczenie punktów zwrotnych  $W_1$  i  $W_3$ , jak również gęstości maksymalnej  $P_{\max}$  dla obydwu krzywych pomocniczych:

Punkt zwrotny (górną krzywej) $W_3$	1978
Punkt zwrotny (dolnej krzywej) $W_1$	1967
$P_{\max}$ (w/g górnej krzywej)	72,5%
$P_{\max}$ (w/g dolnej krzywej)	51,5%

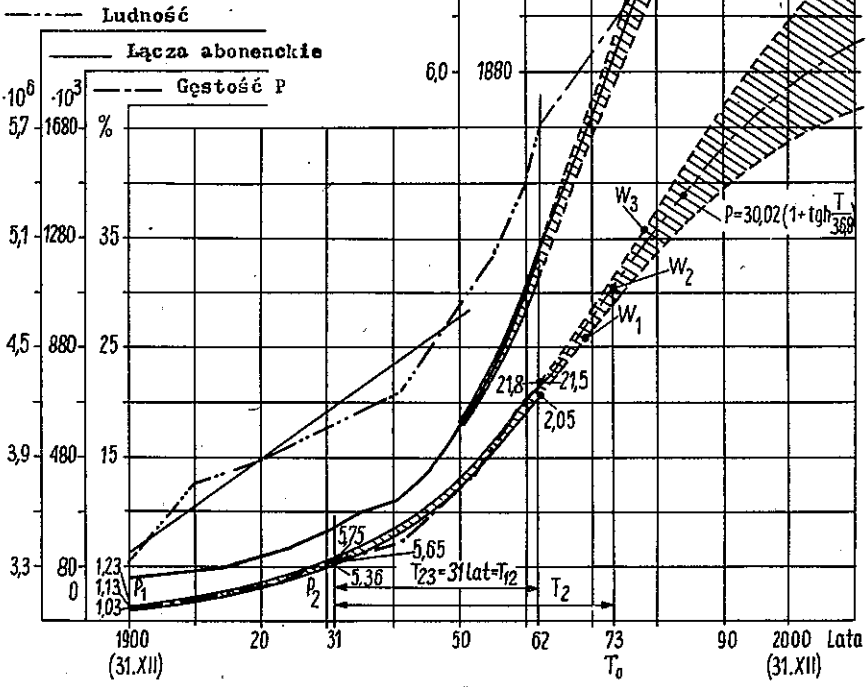
Z rysunku 4 wynika, że przypuszczalna gęstość w roku 2000 leży w granicach od 43,9% do 54,9% (w/g środkowej krzywej 48,9%). Gęstości te wydają się autorom bardzo duże, to też sprawdzają je za pomocą drugiej metody (analiza).

Rys. 4.  
Rozwój telefonii  
w Szwajcarii

$$T_2 = T_{23} \frac{\text{Artgh}(1 - k_p \cdot p_2)}{\text{Artgh}(1 - k_p \cdot p_2) - \text{Artgh}(1 - k_p \cdot p_3)}$$

$$k_p = \frac{2}{p_2} \frac{p_1 \cdot p_3 - p_2^2}{2p_1 \cdot p_3 - p_1 \cdot p_2 - p_3 \cdot p_2}$$

$T_2 =$  : Odległość pktu zwr. W od  $p_2$



## 2.2. Studium nad przebiegiem procentowych rocznych przyrostów gęstości łączny telefonicznych

Roczny procentowy przyrost gęstości jest zdefiniowany przez  $\frac{\Delta P}{P} \cdot 100$  dla  $\Delta T = 1$  (rok).

Zgodnie z wzorem (2):

$$P = \frac{1}{k_p} \left[ 1 + \operatorname{tgh}(k_t \cdot T) \right]$$

$$\frac{dP}{dT} = \frac{1}{k_p} \cdot \frac{1}{\cosh^2(k_t \cdot T)}$$

Roczny przyrost  $\Delta P$  można ustalić z dostateczną dokładnością za pomocą następującego wzoru:

$$\Delta P = \frac{1}{k_p} \cdot \frac{1}{\cosh^2(k_t \cdot T)} \cdot \Delta T \quad (\Delta T = 1 \cdot k_t)$$

Zatem roczny przyrost w %:

$$\frac{\Delta P}{P} \cdot 100 = \frac{1}{k_p} \cdot \frac{1}{\cosh^2(k_t \cdot T)} \cdot \frac{k_p}{1 + \operatorname{tgh}(k_t \cdot T)} \cdot k_t \cdot 100$$

$$\Delta P \% \text{ roczny} = \frac{100 \cdot k_t}{\cosh^2(k_t \cdot T) \cdot [1 + \operatorname{tgh}(k_t \cdot T)]} \quad (15)$$

$T$  = odległość od punktu zwrotnego (w latach)

Uprzednio obliczono, że punkt zwrotny nastąpi w Szwajcarii w r. 1973. Współczynnik  $k_t$  można obliczyć wg wzoru (4):

$$\operatorname{tgh}(k_t \cdot T_2) = k_p \cdot P_2 - 1$$

$$P_2 = 5,63$$

$$T_2 = 1973 - 1931 = 42$$

czyli

$$k_t = 0,0271$$

Tym samym można ustalić roczny przyrost w zależności od odległości czasowej od punktu zwrotnego!

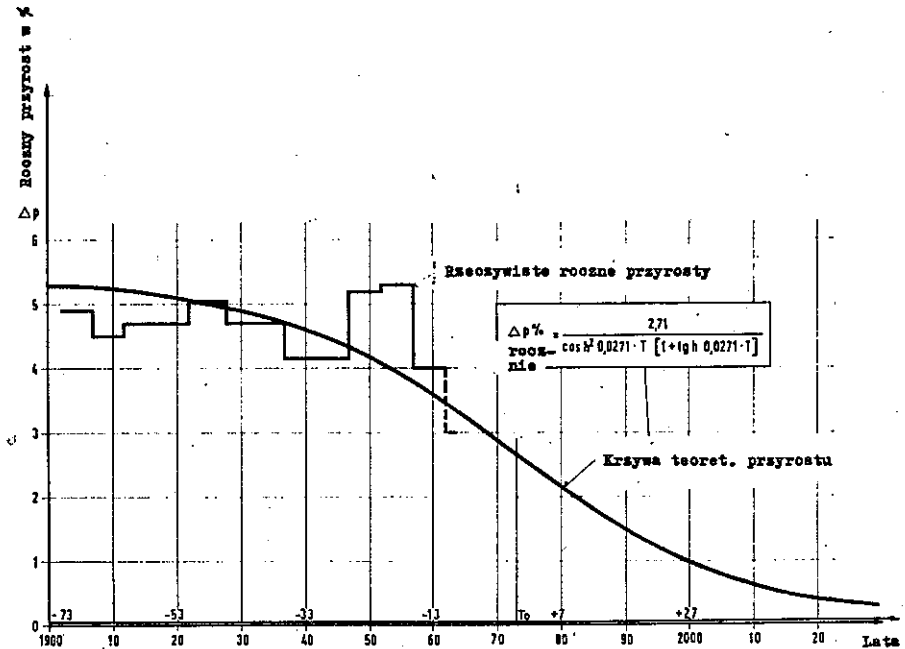
$$\Delta P \% \text{ roczny} = \frac{2,71}{\cosh^2(0,0271 \cdot T) \cdot [1 + \operatorname{tgh}(0,0271 \cdot T)]}$$

T a b l i c a I

Teoretyczne roczne przyrosty w Szwajcarii

Rok	T	$\Delta P \% \text{ roczny}$
1900	- 73	5,3
1920	- 53	5,1
1940	- 33	4,6
1960	- 13	3,6
1980	+ 7	2,2
2000	+ 27	0,95
2020	+ 47	0,39





Rys. 5. Rzeczywiste i teoretyczne roczne przyrosty gęstości w % w Szwajcarii ( $P = f(T)$ )

Z porównania rzeczywistych rocznych przyrostów z teoretyczną krzywą przyrostów (rys. 5) wynika, że:

- Średni roczny przyrost gęstości łączny telefonicznych wynosił w Szwajcarii w okresie od 1902 do 1912 około 4,7% a w okresie 1952-1962 około 4,6%, co potwierdza tezę, że telefonia w Szwajcarii znajduje się w dolnej części krzywej tangensa hiperbolicznego.

Gdyby przyrost gęstości w okresie 1952-1957 nie spadł z 5,3% do 4%, byłoby trudno identyfikować rozwój gęstości telefonicznej z krzywą tgh.

Jeżeli rozwój ma przebiegać zgodnie z krzywą tgh, to w następnych latach powinno nastąpić wyraźne zmniej-

T a b l i c a II

Rzeczywiste roczne przyrosty w Szwajcarii

Rok	P	$\Delta P$ % w ciągu 5 lat	$\Delta P$ % dla 5-letnich o- kresów w odniesie- niu do P na po- czątku okresu	$\Delta P$ % roczny w odniesieniu do średniego P danego okresu
1902	1,26			
1907	1,61	0,35	27,7	4,9 (1902 - 07)
1912	2,02	0,41	25,4	4,5 (1907 - 12)
1917	2,32	0,30	14,8	4,7 (1912 - 22)
1922	3,27	0,95	40,9	
1927	4,22	0,95	29	5,1 (1922 - 27)
1932	5,88	1,66	39,3	4,7 (1927 - 37)
1937	6,82	0,94	16	
1942	8,04	1,22	17,8	4,1 (1937 - 47)
1947	10,4	2,36	29,3	
1952	13,5	3,1	29,8	5,2 (1947 - 52)
1957	17,6	4,1	30,3	5,3 (1952 - 57)
1962	21,5	3,9	22,1	4,0 (1957 - 62)

szenie procentowego przyrostu gęstości. I tak przewidyje się zmniejszenie rocznego przyrostu gęstości w 1965 r. do około 4% a w roku 1973 do około 2,5%.

- Studium wykazuje, że gęstość w okresie nasycenia w wysokości 60% nie jest wielkością utopijną, a raczej ocenić ją można za zbyt niską.
- Chociaż nasycenie nastąpi dopiero w nieskończoności, można ustalić gęstość dla roku 2000:

Z wzoru  $P = \frac{1}{k_p} [1 + \operatorname{tgh}(k_1 \cdot T)]$  wynika, że gęstość łączy telefonicznych w 2000 r. wyniesie około 49%.

### 2.3. Porównanie rozwoju łączy telefonicznych w Szwecji z rozwojem w Szwajcarii

Rozwój telefonów w Szwecji przebiega również równomiernie, jednakże wyprzedza Szwajcarię o około 9 lat.

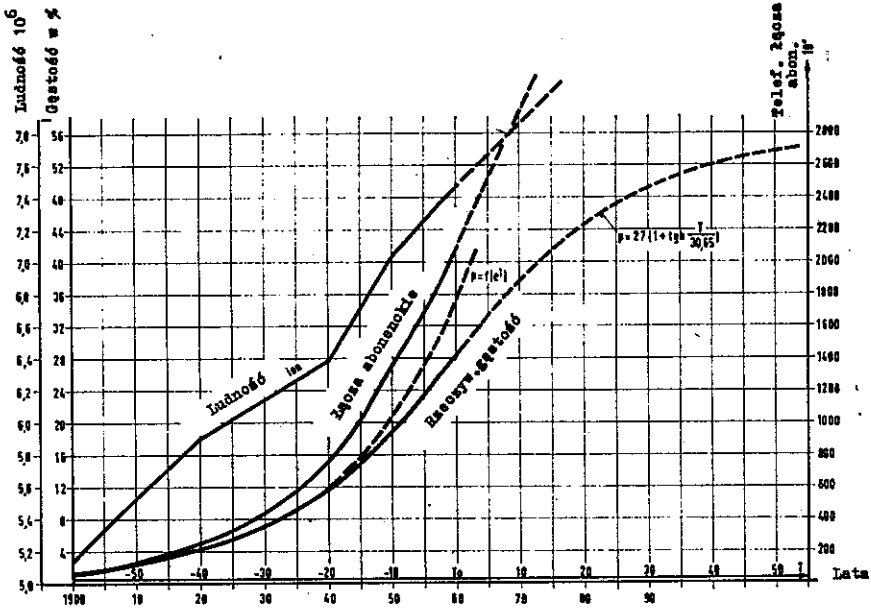
Gęstość łączy telefonicznych w Szwecji wynosiła w r. 1900 ok. 1,1% ( $P_1$ ), w 1930 r. 7% ( $P_2$ ) i w 1960 r. 28% ( $P_3$ ).

Obliczamy punkt zwrotny, tj. odstęp czasowy środkowego punktu odniesienia  $P_2$  (1930) od punktu zwrotnego według wzoru (11) i (13):

Wzór (11) daje wynik:  $k_p = 0,0366$

Wzór (13) " " :  $T_2 = 29,4 \approx 30$  lat.

A więc Szwecja osiągnęła punkt zwrotny  $1930 + 30 =$  w 1960 roku.



Rys. 6. Rozwój telefonów w Szwecji

Maksymalna gęstość  $P_{\max}$  będzie wynosiła wg wzoru (14)

$$\frac{2}{0,0366} = 55\%.$$

Procentowy roczny przyrost obliczony wg wzoru (4):

przy  $k_t = 0,0326$  z uwzględnieniem

$$\left\{ \begin{array}{l} P_2 = 7 \\ k_p = 0,0366 \\ T_2 = 30 \end{array} \right.$$

wynosi zatem wg wzoru (15):

$$\Delta P \% \text{ roczny} = \frac{3,26}{\cosh^2 (0,0326 \cdot T) \cdot [(1 + \operatorname{tgh} (0,0326 \cdot T))]}$$

T a b l i c a III

## Teoretyczne roczne przyrosty w Szwecji

Rok	T	$\Delta P$ % rocznie w Szwecji	$\Delta P$ % rocznie w Szwajcarii (p.m.)
1900	-60	6,4	5,3
1920	-40	6,0	5,1
1940	-20	5,1	4,6
1960	0	3,2	3,6
1980	+20	1,39	2,2
2000	+40	0,44	0,95

Z porównania rozwoju łączy telefonicznych w Szwecji z rozwojem w Szwajcarii wynika, że:

- gęstość maksymalna  $P_{max}$  w okresie nasycenia wyniesie wg metody ekstrapolacji w Szwecji 60%, a w Szwajcarii 55%.
- wydaje się, że Szwecja przekroczyła punkt zwrotny w 1960 r., podczas gdy Szwajcarii osiągnie ten punkt w 1973 roku.
- w Szwecji daje się zauważyć od kilku lat spadek procentowego rocznego przyrostu gęstości, co potwierdza hipotezę o przebiegu rozwoju telefonów w obydwu omawianych krajach zgodnie z krzywą tgh.

T a b l i c a IV

## Rzeczywiste przyrosty w Szwecji

Rok	P	$\Delta P$ w okresie 5-letnim	$\Delta P$ % rocznie w od- niesieniu do średniego P okresu 5-let- niego	p.m. Szwajcaria $\Delta P$ % rocznie w od- niesieniu do średnie- go P okresu 5-letnie- go
1902	1,3			
1907	1,8	0,5	6,4	4,9 (1902 - 07)
1912	2,5	0,7	6,5	4,5 (1907 - 12)
1917	3,4	0,9	6,1	} 4,7 (1912 - 22)
1922	4,6	1,2	6,0	
1927	6,0	1,4	5,3	} 5,1 (1922 - 27)
1932	7,6	1,6	4,7	
1937	9,5	1,9	4,4	} 4,7 (1927 - 37)
1942	13,0	3,5	6,2	
1947	16,0	3,0	4,1	} 4,1 (1937 - 47)
1952	20,8	4,8	5,2	
1957	25,5	4,7	4,0	5,3 (1952 - 57)
1962	30,0	4,5	3,2	4,0 (1957 - 62)

### 3. USTALENIE PRZYPUSSZCZALNEGO ROZWOJU TELEFONICZNYCH ŁĄCZY ABONENCKICH NA PODSTAWIE ANALIZY POSZCZEGÓLNYCH GRUP GOSPODARCZYCH

Podział abonentów na poszczególne grupy użytkowników może być dokonany w sposób następujący:

- I. gospodarstwa domowe (mieszkania) - obejmujące telefony do użytku prywatnego oraz telefony służące do użytku prywatnego i zawodowego, np. w małych gospodarstwach rolnych, w rzemiośle, u lekarzy, adwokatów i w t.p. zawodach;
- II. przemysł, handel, transport, hotele - obejmujące łącza telefoniczne do obsługi tych jednostek gospodarczych;
- III. administracja, oświata i kultura, służba zdrowia - obejmujące łącza telefoniczne służące jedynie do wykonywania czynności zawodowych pracowników tych instytucji.

Zarząd Poczty i Telekomunikacji w Szwajcarii prowadzi od roku 1941 statystykę abonentów z podziałem na powyższe grupy użytkowników. Dane wynikające z tej statystyki nie są bardzo ścisłe, jednakże wystarczająco dokładne dla studium nad rozwojem telefonii.

#### 3.1. Rozwój łączy telefonicznych w grupie I - obejmującej gospodarstwa domowe

Liczba łączy telefonicznych mieszkaniowych wynosiła w roku 1962 (grupa I) 354.900.

W okresie od r. 1950 do r. 1960 ilość ludności wzrosła o 15,1% a liczba mieszkań z 1.306.298 do 1.581.000 tj. o 22,1%.

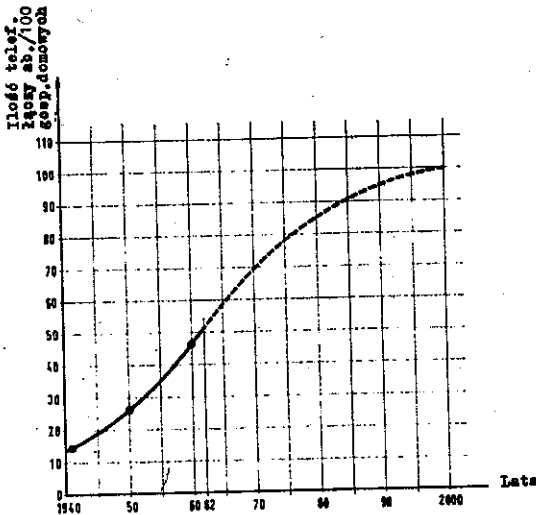
Średnia ilość osób przypadająca na 1 mieszkanie wynosiła w r.:

1941 - 3,7

1950 - 3,6

1960 - 3,4

Autorzy szwajcarscy zakładają, że w roku 2000 wskaźnik ten wynosić będzie 2,8 osób/1 mieszkanie, czyli, że na 100 osób przypadac będzie 36 mieszkań, podczas gdy w roku 1960 wskaźnik ten wynosił 29, a w roku 1941 - 27.



Rys. 7. Ilość łącz. telef. na 100 mieszkań (gospodarstw domowych)

Na następującej tabelicy przedstawiony jest rozwój łącz. telefonicznych w mieszkaniach:



Rok	Mieszkania (gosp.dom.)	Łącza telef. w grupie I	Ilość łączy telef. na 100 mieszkań.
1941	1.142.000	164.100	14,4
1950	1.306.298	335.000	25,8
1960	1.581.000	740.000	46,8

Opierając się na powyższych danych rozwojowych można przyjąć, że w roku 2000

90% mieszkań będzie zaopatrzonych w 1 łącze abonenckie

5% " " " w 2 łącza "

5% " nie będzie posiadało telefonu

to znaczy, że średnio na 1 mieszkanie przypadać będzie 1 łącze telefoniczne.

Jak już poprzednio ustaliliśmy, w roku 2000 przypadać będzie na 100 osób - 36 mieszkań. W rezultacie gęstość telefoniczna grupy I w r. 2000 wynosić będzie:

36 łączy telefonicznych na 100 mieszkańców.

### 3.2. Rozwój łączy telefonicznych w grupie II (przemysł, handel itp.)

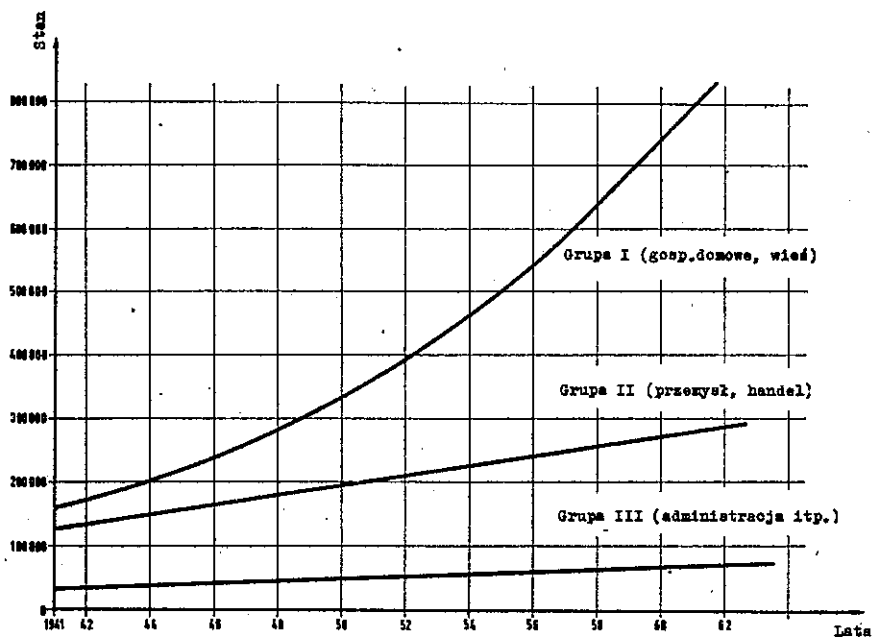
Rozwój telefonów w tej grupie przebiegał dotychczas dość równomiernie.

Gęstość w tej grupie użytkowników na 100 mieszkańców wynosiła:

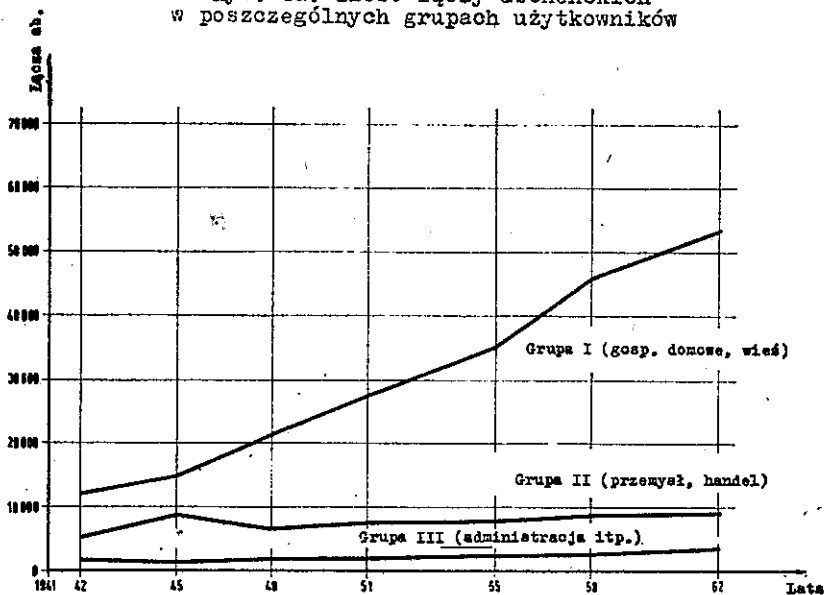
w 1941 r. - 3%

w 1951 r. - 4,2%

w 1961 r. - 5,1%



Rys. 8a. Ilość łączы abonenckich  
w poszczególnych grupach użytkowników



Rys. 8b. Roczne przyrosty łączы abonenckich,  
w poszczególnych grupach użytkowników

Przypuszcza się, że dalszy rozwój telefonów w tej grupie nie ulegnie znacznym odchyleniom. Zakłada się więc gęstość w roku 1961 - 5,1% i w roku 2000 - 8%.

### 3.3. Rozwój łączy abonenckich grupy III (administracja itp.)

Również i w tej grupie użytkowników rozwój telefonów przebiega bez znacznych odchyień (rys. 8a i 8b).

Gęstość na 100 mieszkańców wynosiła:

w 1941 r.	-	0,75%
w 1951 r.	-	1,01%
w 1961 r.	-	1,3%

I tutaj autorzy szwajcarscy zakładają dalszy równomierny rozwój telefonów. Przyjęto dla r. 2000 gęstość 2,4 łączy telefonicznych na 100 mieszkańców.

### 3.4. Ogólnokrajowa gęstość telefoniczna w 2000 roku

W oparciu o gęstości poszczególnych grup użytkowników można obliczyć maksymalną ogólnokrajową gęstość telefonicznych łączy abonenckich w Szwajcarii w roku 2000:

Grupa I	-	36%
Grupa II	-	8%
Grupa III	-	2,4%

tj. około 46-47 telefonicznych łączy abonenckich na 100 mieszkańców.

Nadmienia się, że metodą analityczną obliczono gę-

stość dla roku 2000 w wysokości 49%. Jak z powyższego wyniku, obliczenie gęstości wg obydwu metod dało podobne rezultaty.

#### 4. ROZWÓJ TELEFONÓW W RÓŻNYCH REGIONACH SZWAJCARII

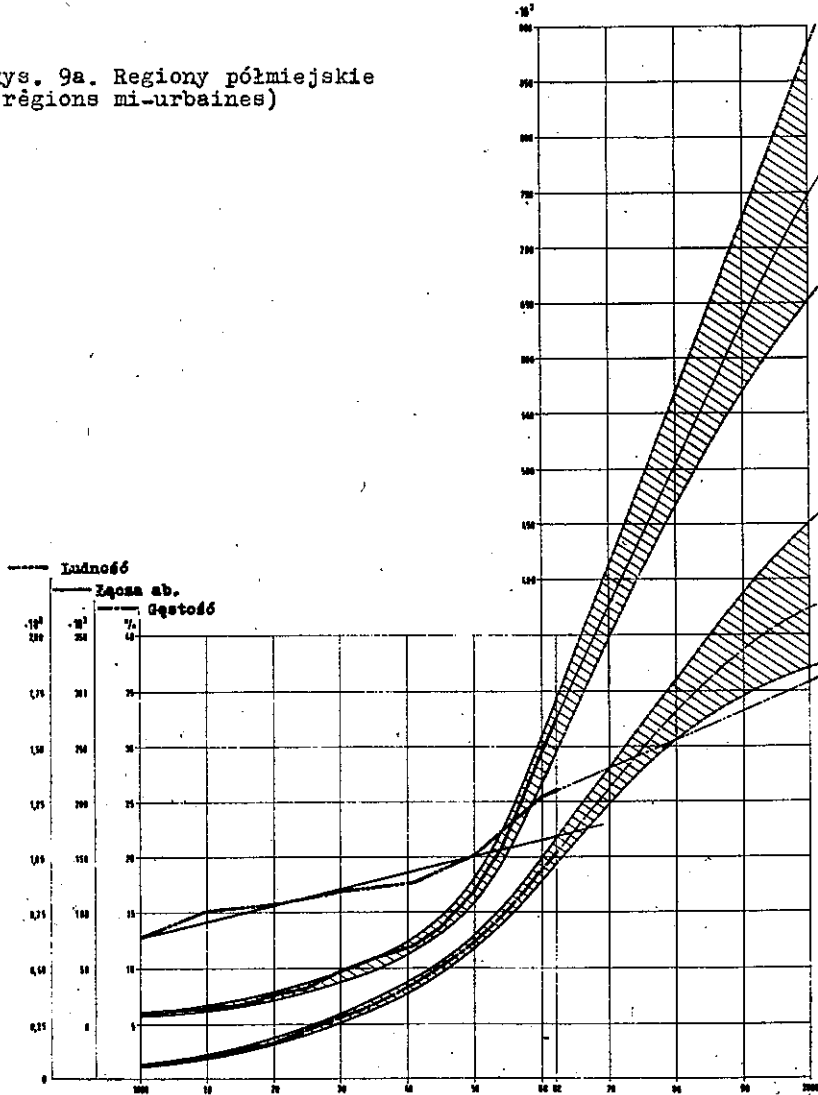
Na rysunkach 9a i 9b przedstawiony jest rozwój telefonów w różnych regionach geograficznych Szwajcarii.

Autorzy szwajcarscy badali również trend rozwojowy telefonów w miastach i stwierdzili, że gęstość telefonów w miastach wzrasta szybciej od wzrostu wg funkcji wykładniczej. To też i funkcja  $tgh$  nie może być zastosowana do ustalenia prognozy rozwoju telefonów w miastach. Należy wziąć pod uwagę, że ogólne prawa rozwoju nie mogą być zastosowane do dowolnych środowisk o różnym nasileniu wpływów lokalnych. Jest to zrozumiałe, jeśli się zważy, że ludność miejska wypierana jest przez handel, administrację i przemysł na peryferie miast a nawet do sąsiednich osiedli, przy czym zaliczana jest często administracyjnie do innych gminnych względnie miejskich rad narodowych.

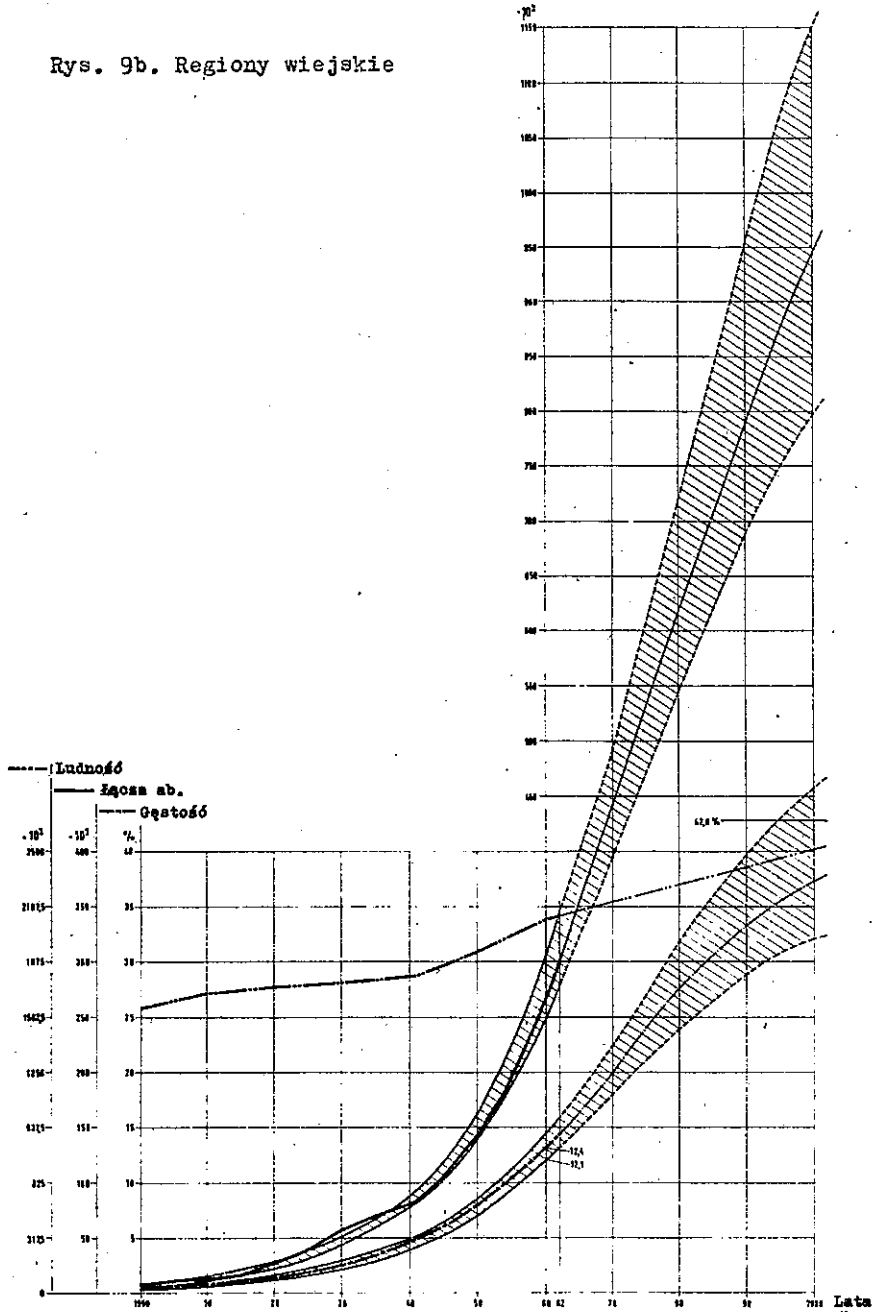
W wyniku tych badań autorzy szwajcarscy doszli do wniosku, że rozwoju telefonii w miastach nie można uzależniać jedynie od liczby mieszkańców.

Prognozy rozwojowe poszczególnych regionów geograficznych kraju (rys. 9a i 9b) należy traktować jako prognozy orientacyjne, chociażby ze względu na trudność określenia z góry perspektywicznego rozwoju niektórych regionów. Jeśli np. przemysł rozwijać się będzie nadal

Rys. 9a. Regiony półmiejskie  
(régions mi-urbaines)



Rys. 9b. Regiony wiejskie



w dotychczasowym tempie, należy spodziewać się w niedalekiej przyszłości zmiany charakteru niejednego obecnego regionu wiejskiego na region przemysłowy, tj. region miejski.

#### 5. WPLYW ROZWOJU TELEFONII NA PLANY GOSPODARCZE ZARZĄDÓW TELEKOMUNIKACJI I PLANY PRODUKCJI SPRZĘTU TELEKOMUNIKACYJNEGO

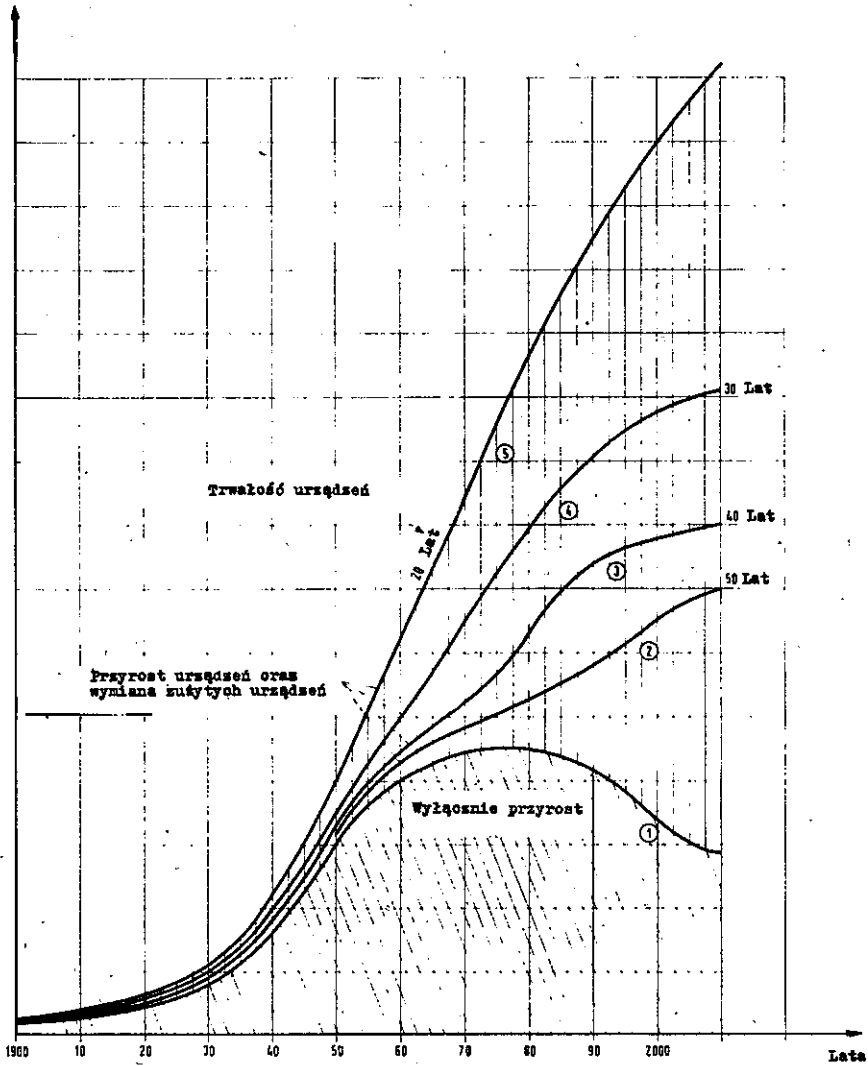
W pracy niniejszej ustalone zostały dane rozwojowe w zakresie łączy telefonicznych. Należałoby jeszcze rozważyć problem inwestycji odtworzeniowych. W miarę wzrostu ogólnej ilości urządzeń telefonicznych i w miarę starzenia się ich narasta problem tych dodatkowych inwestycji.

W oparciu o dane przedstawione na rys. 4 można obliczyć przyrosty nowych urządzeń i wielkość inwestycji odtworzeniowych w zależności od trwałości poszczególnych urządzeń.

Dane te odnosić się mogą jedynie do urządzeń, których wielkości determinowane są w pierwszym rzędzie przez przyrosty abonentów, np. do central i sieci miejscowych.

Dla urządzeń, których wielkość wyznacza nie przyrost abonentów a wielkość ruchu telefonicznego (np. centra-  
le międzymiastowe i kable dalekosiężne) dane wynikające z rys. 4 są bezwartościowe, gdyż międzymiastowy ruch telefoniczny kształtuje się według innych zasad.

Na rysunku 10 przedstawione są teoretyczne nakłady



Rys. 10. Przyrost urzadzzen (nowych) i wymiana istniejących urzadzzen zuitych



inwestycyjne na przyrost netto urządzeń (krzywa 1) oraz nakłady na przyrost urządzeń i wymianę istniejących zużytych urządzeń (krzywa 2-5) w zależności od trwałości tych urządzeń. Przyjęto, że inwestycje odtworzeniowe będą realizowane tuż przed demontażem zużytych urządzeń.

Z rysunku 10 wynika, że:

- w latach 1900-1930 nakłady na inwestycje odtworzeniowe były znikome w stosunku do nakładów na nowe inwestycje (pokrywające przyrost);
- w okresie po roku 1950 wzrasta stopniowo procentowy udział inwestycji odtworzeniowych w stosunku do nakładów na inwestycje nowe, wynikające z przyrostu abonentów:

Trwałość urządzeń lat	1950 %	1960 %	1970 %	1980 %	1990 %	2000 %
50	5	6,3	9,1	17	37	95
40	8,3	10	18	41	79	133
30	18	24	46	79	120	194
20	33	54	91	140	200	320

Od roku 1950 ~~wzrasta~~ wzrastają stopniowo nakłady na inwestycje odtworzeniowe (zwłaszcza urządzeń o krótszej trwałości).

Okresy w których nakłady na zasadnicze inwestycje (pokrywające przyrost zównają się z nakładami na inwestycje odtworzeniowe są następujące:

Dla urządzeń  
o trwałości:

Okres:

50 lat

2000 - 2010

40 lat

1990 - 2000

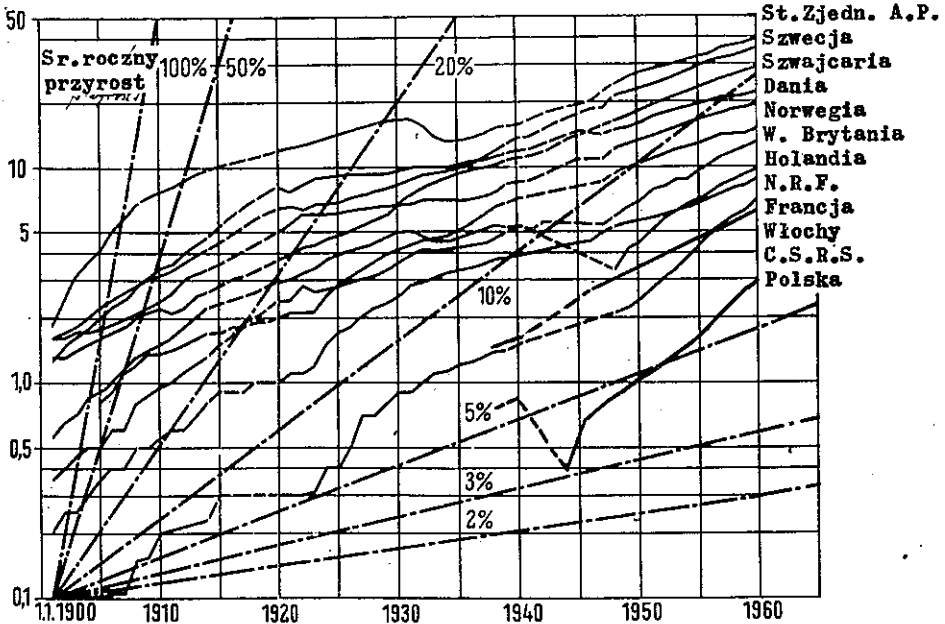
30 lat

1980 - 1990

Dla urządzeń o trwałości 20 lat nakłady odtworzeniowe będą w roku 2000 trzykrotnie większe od nakładów na inwestycje pokrywające przyrost.

Jak z powyższego wynika, problem inwestycji odtworzeniowych staje się w miarę upływu czasu problemem coraz to poważniejszym.

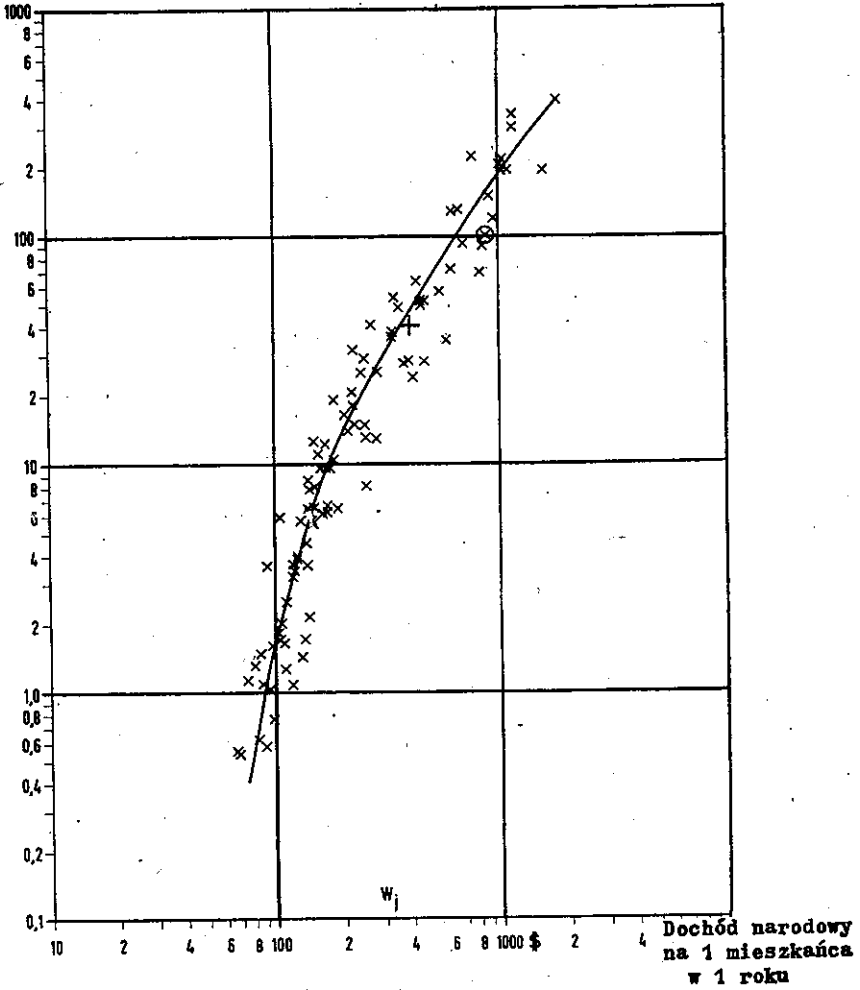
Ap.tel./100 mieszk.



Rys. 11. Rozwój telefonów w 12 krajach

Z przebiegu krzywych rozwoju telefonów w różnych krajach (rys. 11) widzimy, że nie można bezkrytycznie

Ap. telef./1000 mieszł.



Rys. 12. Współzależność między stanem telefonii a dochodem narodowym w skali światowej w 1959 r.

stosować metody ekstrapolacji. Prognoza rozwoju telefonów oparta na ekstrapolacji, np. w warunkach naszego kraju, w którym dotychczasowy rozwój telefonów był nierównomierny m.in. na skutek zniszczeń wojennych a po wyzwoleniu na skutek konieczności budowy ważniejszych - w pierwszym okresie - gałęzi gospodarki narodowej, mogłaby doprowadzić do niewłaściwych wniosków.

Przy okazji należy nadmienić, że ostatnio CCITT wskazał na opracowania niektórych krajów, z których wynika istnienie współzależności między stanem telefonii a dochodem narodowym (rys. 12). Stosowanie tej metody jest utrudnione ze względu na niezbyt ścisłą porównywalność danych statystycznych poszczególnych krajów oraz na stosowanie różnych metod liczenia dochodu narodowego w krajach kapitalistycznych i w krajach socjalistycznych. Wydaje się jednak celowe podjęcie prac w tym zakresie.

Udoskonalenie metod ustalania przyszłego rozwoju telefonii w Polsce staje się coraz pilniejsze ze względu na konieczność ustalenia i wyrównania dysproporcji między rozwojem telekomunikacji a rozwojem pozostałych gałęzi gospodarki narodowej.

METODYKA ANALIZY EKONOMICZNEJ EFEKTYWNOŚCI  
POSTĘPU TECHNICZNEGO W DZIEDZINIE ŁĄCZNOŚCI  
W ZWIĄZKU RADZIECKIM<sup>1)</sup>

M.J. Gładkij: Metodika opriedielenija ekonomiczeskoj effiektiwności nowoj tiechniki w chozjajstwie swiazi.

Praca zbiorowa: Opriedielenije ekonomiczeskoj effiektiwności nowoj tiechniki w chozjajstwie swiazi - Ekonomika swiazi s.4-16, Swiazizdat 1962.

W 1960 r. opracowana została w Związku Radzieckim nowa obowiązująca metodyka analizy efektywności inwestycji i postępu technicznego. Obowiązuje ona oczywiście także i w dziedzinie łączności.

Efektywność postępu technicznego określona jest za pomocą szeregu wskaźników szczegółowych: nakładów inwestycyjnych, kosztów eksploatacyjnych, wydajności pracy, wykorzystania urządzeń, zużycia metali kolorowych, energii elektrycznej i lamp elektronowych, jakości i szybkości przekazywania informacji, stopnia niezawodności i stabilności pracy urządzeń, polepszenia warunków i bezpieczeństwa pracy. Jeżeli chodzi o wskaźniki ogólne to instrukcja przewiduje obliczanie tzw. "okresu opłacalności" i będącego jego odwrotnością "współczynnika efektywności" oraz tzw. "rocznego efektu ekonomicznego".

W celu obliczenia tych wskaźników należy znać nakła-

---

<sup>1)</sup> Na podstawie oryginału opracował M. Feret.

dy inwestycyjne związane z wprowadzeniem postępu technicznego i koszty własne produkcji (koszty eksploatacyjne).

## 1. SPOSÓB OBLICZANIA NAKŁADÓW INWESTYCYJNYCH

Do obliczeń efektywności postępu technicznego potrzebna jest znajomość sumy dodatkowych nakładów inwestycyjnych, związanych z wprowadzeniem nowej techniki.

Wartość nowo wprowadzonych urządzeń należy wycenić na podstawie obowiązujących cenników, a przy braku cen, na podstawie uzgodnionych kalkulacji lub danych kosztorysowych.

Nakłady na wykonanie sprzętu specjalnego sposobem gospodarczym oraz nakłady na wykonanie prac modernizacyjnych czynnych urządzeń należy wycenić na podstawie zatwierdzonych kosztorysów.

W celu uniknięcia pewnego zawyżenia cen na nowe urządzenia należy przy wycenie tych urządzeń założyć warunki produkcji seryjnej. Ceny nowych, prototypowych urządzeń można oprzeć na zatwierdzonych normatywach lub kalkulacjach wstępnych, wykonanych przez instytuty naukowo-badawcze, biura projektowe lub konstrukcyjne. Te prowizoryczne ceny należy konfrontować z cenami podobnych technicznie i konstrukcyjnie urządzeń.

Do nakładów inwestycyjnych należy włączyć wydatki na montaż i demontaż sprzętu. Wysokość tych kosztów należy określić zgodnie z normatywami obowiązującymi biurami projektowymi.

W przypadkach wymiany lub modernizacji czynnych urządzeń, efektywność dodatkowych (uzupełniających) nakładów liczy się według tej samej metodyki. Często występuje zagadnienie wykorzystania urządzeń demontowanych. Jeżeli urządzenia te mogą być jeszcze eksploatowane gdzie indziej, straty nie będą miały miejsca. W przypadku likwidacji (złomowania) urządzeń, należy niezamortyzowaną część wartości tych urządzeń dodać do sumy ponoszonych nakładów inwestycyjnych.

Wartość likwidowanego sprzętu obliczyć można wg wzoru:

$$M_1 = M_0(1 - a \cdot t) - M_z$$

gdzie:

$M_1$  - wartość likwidacyjna sprzętu (część niezamortyzowana)

$M_0$  - wartość odtworzeniowa sprzętu

$a$  - stawka amortyzacyjna

$t$  - ilość lat pracy sprzętu

$M_z$  - wartość złomu.

Wydatki na prace naukowo-badawcze i projektowe oraz ponadnormatywne koszty montażu nowych wykonan sprzętu nie należy wliczać do nakładów inwestycyjnych, o ile wyniki tych prac mogą być wykorzystane także w innych przedsięwzięciach; w przeciwnym przypadku należy powiększać nakłady inwestycyjne o wartość tych prac.

Opisana metoda pozwala na obliczenie nakładów inwestycyjnych przeznaczonych na wprowadzenie postępu technicznego w całości, często jednak zachodzi potrzeba od-

niesienia tych nakładów na jednostkę świadczonych usług. Posługiwanie się jednostkowymi nakładami inwestycyjnymi jest bardzo korzystne przy porównywaniu rozwiązań alternatywnych.

## 2. SPOSÓB OBLICZANIA KOSZTÓW EKSPLOATACYJNYCH

Sumę rocznych kosztów eksploatacyjnych w przedsiębiorstwach łączności traktować można jako "koszty własne produkcji". Koszt własny jednostki produkcji określony jest przez dzielenie sumy rocznych kosztów eksploatacji przez sumę rocznych usług, wyrażoną z kolei w jednostkach naturalnych lub pieniężnych. Analizując ekonomiczną efektywność postępu technicznego, należy znać koszty eksploatacyjne przed i po wprowadzeniu nowych urządzeń. Podstawowymi składnikami kosztów eksploatacyjnych są płace i odpisy amortyzacyjne.

Wydatki na płace w istniejących wariantach (przed wprowadzeniem postępu technicznego) należy obliczać według danych faktycznych. W przypadku trudności w wyodrębnieniu plac pracowników zatrudnionych na stanowiskach związanych z zakresem działania postępu technicznego, można płace te obliczyć na podstawie norm zatrudnienia, taryfikatorów, norm pracochłonności itp. Należy jednak dążyć do sprawdzenia powyższych obliczeń z danymi uzyskanymi ze sprawozdawczości.

Wydatki na płace w okresie po wprowadzeniu postępu technicznego oblicza się na podstawie normatywów, przygotowanych przez instytuty lub biura konstrukcyjne, opracowujące nowe typy urządzeń.



Koszty materiałów eksploatacyjnych oblicza się według ustalonych norm zużycia i obowiązujących cen. Należy uwzględnić także koszty zużywanej energii. Amortyzację urządzeń wlicza się w koszty według obowiązujących stawek amortyzacyjnych. Wydatki na remonty oblicza się w odniesieniu do jednego roku na podstawie normatywu planowo-zapobiegawczych remontów.

Przy znacznym wzroście zakresu i ilości usług, w wyniku wprowadzenia postępu technicznego, należy uwzględnić także w obliczeniach odpowiednią oszczędność, uzyskaną w kosztach stałych przedsiębiorstwa. Roczne oszczędności tych kosztów oblicza się według wzoru:

$$OK_{st} = K_{st} \left( \frac{P_n}{P_d} - 1 \right)$$

gdzie:

- $OK_{st}$  - oszczędność w kosztach stałych
- $K_{st}$  - koszty stałe roczne
- $P_d$  - produkcja dotychczasowa
- $P_n$  - produkcja nowa.

### 3. RACHUNEK OKRESU OPLACALNOŚCI I WSPÓŁCZYNNIKA EFEKTYWNOŚCI DODATKOWYCH NAKŁADÓW INWESTYCYJNYCH

Wdrażanie postępu technicznego wymaga w wielu przypadkach dodatkowych nakładów inwestycyjnych, powodując jednocześnie zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych. Efektywność takich rozwiązań bada się za pomocą "okresu o-  
placalności" lub "współczynnika efektywności dodatkowych nakładów inwestycyjnych".

Odpowiednie wzory rachunku przedstawiają się następująco:

$$T = \frac{J_1 - J_2}{K_2 - K_1} ; \quad \text{lub} \quad q = \frac{1}{T} = \frac{K_2 - K_1}{J_1 - J_2}$$

gdzie:

T - okres opłacalności dodatkowych nakładów inwestycyjnych w latach,

q - współczynnik efektywności dodatkowych nakładów inwestycyjnych,

$J_1$  i  $J_2$  - nakłady w porównywanych wariantach,

$K_1$  i  $K_2$  - koszty eksploatacji w porównywanych wariantach.

U w a g a . W odróżnieniu od metody obowiązującej w Polsce jest to pełny koszt eksploatacji, a więc: koszty osobowe, koszty surowców i materiałów, amortyzacja.

Stosowanie powyższych wzorów polega na ustaleniu wielkości T i q w badanych wariantach i porównaniu ich z normatywnymi wielkościami  $T_0$  i  $q_0$ , ustalonymi dla poszczególnych gałęzi produkcji. Normatywne współczynniki efektywności  $q_0$  przyjmuje się w Związku Radzieckim w granicach od 0,10 do 0,33, co odpowiada okresowi opłacalności  $T_0$  od 10 do 3 lat. W dziedzinie łączności przyjęto obecnie średnio  $q_0 = 0,15$ , a  $T_0 = 6,6$ .

Dla niektórych rodzajów służb łączności (np. telefonia miejscowa, radiokomunikacja, radiofonia, linie radiowe, linie kablowe) mogą być przyjęte nawet dłuższe

okresy opłacalności, nie większe jednak niż 10 lat i odpowiednio  $q_0$  nie mniejszy niż 0,1.

Podane wyżej wzory mogą być stosowane w formie przekształconej, szczególnie przydatnej przy porównywaniu wielu wariantów:

$$J + T_0 \cdot K = \text{minimum} \text{ lub } K + q_0 \cdot J = \text{minimum}$$

gdzie:

- J - nakłady inwestycyjne badanego wariantu,
- K - koszty produkcji (eksploatacji) w badanym wariantcie,
- $T_0$  - normatywny okres opłacalności,
- $q_0$  - normatywny współczynnik efektywności.

W porównywanych wariantach bardziej ekonomiczny jest ten, w którym wyrażenie obliczone według powyższych wzorów jest najmniejsze.

#### 4. RACHUNEK ROCZNEGO EFEKTU EKONOMICZNEGO

Roczny efekt ekonomiczny uzyskany na skutek wprowadzenia postępu technicznego oblicza się przez porównanie sumy pełnych kosztów eksploatacyjnych i odpowiedniego procentu dodatkowych nakładów inwestycyjnych przed i po wprowadzeniu postępu technicznego. Wzór obliczeniowy rocznego efektu ekonomicznego przedstawia się następująco:

$$E_r = (q_0 J_s + K_s) - (q_0 J_n + K_n)$$

gdzie:

$E_r$  - roczny efekt ekonomiczny w jednostkach pieniężnych

$q_0$  - normatywny współczynnik opłacalności

$J_s$  - nakłady inwestycyjne przed wprowadzeniem nowej techniki

$J_n$  - nakłady inwestycyjne związane z wprowadzeniem nowej techniki

$K_s$  - roczne koszty eksploatacyjne (koszt własny produkcji) przed wprowadzeniem nowej techniki

$K_n$  - roczne koszty eksploatacji (koszt własny produkcji) po wprowadzeniu nowej techniki.

W przypadkach gdy dodatkowe nakłady inwestycyjne, wydatkowane są na wprowadzenie postępu technicznego w istniejącym obiekcie, podany wyżej wzór na obliczenie rocznego efektu ekonomicznego upraszcza się:

$$E_r = (K_s - K_n) - q_0 J_d$$

$J_d$  - dodatkowe nakłady inwestycyjne.

Przy zmieniającej się wielkości produkcji należy najpierw obliczyć jednostkowe nakłady inwestycyjne i jednostkowe koszty eksploatacyjne przed i po wprowadzeniu nowej techniki.

Znając te nakłady i koszty, oblicza się roczny efekt ekonomiczny jednostkowy a następnie globalny przez pomnożenie rocznego efektu jednostkowego przez wielkość produkcji po wprowadzeniu nowej techniki.

Efekt ekonomiczny uzyskany przez przyspieszenie oddania obiektu do eksploatacji lub uzyskany przez skrócenie czasu remontu kapitalnego oblicza się następująco:

$$E = q_0 J (T_p - T_w)$$

gdzie:

- $q_0$  - normatywny współczynnik opłacalności
- $J$  - wartość zamrożonych nakładów inwestycyjnych
- $T_p$  - planowy czas budowy obiektu lub wykonania remontu (w latach)
- $T_w$  - faktyczny czas budowy obiektu lub wykonania remontu (w latach).

## EKONOMICZNA EFEKTYWNOŚĆ UWIELOKROTNIENIA TORÓW TELEFONICZNYCH LINII KABLOWYCH I NAPOWIETRZNYCH<sup>1)</sup>

G.A. Szanin: Sistiemy uplotnienija kablennyh i wozdusnyh linii swiazi.

Praca zbiorowa: Opriedielenije ekonomiceskoj effiektivnosti nowoj tiechniki w chozjajstwie swiazi. Ekonomika swiazi, s.17-32, Swiazizdat 1962.

### 1. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA TELEFONICZNYCH SYSTEMÓW NOŚNYCH W ZSRR

W telefonicznej łączności międzymiastowej znalazły szerokie zastosowanie systemy telefonii nośnej tak na liniach kablowych z torami symetrycznymi z izolacją pa-

<sup>1)</sup> Na podstawie oryginału opracował M. Feret.

picerowo-powietrzną i styrofleksowo-powietrzną typów K-12, KB-12, K-24, K-60, jak i na liniach kablowych z torami współosiowymi z żyłami o średnicy 2,6/9,4 mm typu K-1920, a na liniach napowietrznych typu B-3, B-12-2, BC-3.

Wprowadzane są systemy, uwielokrotniające tory jednoczwórkowego kabla symetrycznego z wzmacniakami przelotowymi na półprzewodnikach (K-24n, K-60n).

W stadium opracowywania znajduje się aparatura typu K-60n do uwielokrotniania torów czteroczwórkowego kabla symetrycznego i aparatura typu K-300 do uwielokrotniania torów współosiowego kabla małowabarytowego.

Przemysł przygotowuje się do produkcji aparatury typu B-3-3 do uwielokrotniania torów napowietrznych z przewodami stalowymi, bimetalowymi i miedzianymi. W wymienionej aparaturze zastosowano elementy półprzewodnikowe i inne w wykonaniu miniaturowym.

W tabelicy 1 podano dane techniczne wymienionej wyżej aparatury, a w tabelicy 2 - dane odnośnie zużycia metali kolorowych - miedzi i ołowiu - w stosowanych kablach, których tory podlegają uwielokrotnieniu.

## 2. OBLICZENIE WSKAŹNIKÓW EKONOMICZNEJ EFEKTYWNOŚCI UWIELOKROTNIANIA TORÓW TELEFONICZNYCH

Wskaźniki ekonomiczne, przyjęte przy ocenie ekonomicznej efektywności nowych środków łączności, obejmują ogólne lub jednostkowe nakłady inwestycyjne, roczne koszty eksploatacji, okres opłacalności i wydajność pracy.

T a b l i c a 1

System wielokrotny		N a z w y w s k a z n i k ó w									
Lp.	Typ linii	Ilość kanałów telefonicznych	Pasma liniowe czystościowości KHz	System linii	Maksymalny zasięg km	Maksymalna odległość między punktami transmisyjnymi km	Maksymalna ilość punktów transmisyjnych	Srednia odległość od odc. wzmacniacza km	Srednia odległość od odc. wzmacniacza km	Srednia odległość od odc. wzmacniacza km	Srednia odległość od odc. wzmacniacza km
1	KB-12 Kabel symetryczny o średnicy żył 1,2 i 1,4 mm typu MK6 i MK6B	12	36-84	Jednokablowy, różnokanał.	2400	800	3	25	25	100	100
2	K-24-2 Kabel symetryczny o średnicy żył 1,2 mm typu MK6B i MK6B	24	12-108	Dwukablowy, jednokanał.	12500	2500	5	30	30	270	270
3	K-24n j.w.	24	12-108	j.w.	5000	1000	5	21	21	300-330	300-330
4	K-60 j.w.	60	12-252	j.w.	6000	1200	5	18	18	162	162
5	K-60n j.w.	60	12-252	j.w.	5000	1000	5	10-11	10-11	190	190
6	K-300 Kabel koncentryczny typu MKTII -4; 1,2/4,4 mm	300	60-1300	Jednokablowy, jednokanał.	7500	1500	5	5,85±0,3	5,85±0,3	252	252
7	K-1920 Kabel koncentryczny typu KMII -4	1920 lub 300+2	270-8600	Jednokablowy, jednokanał.	12500	2500	5	6±0,3	6±0,3	120	120
8	BC-3 Tor napowietrzny stalowy o średnicy przewodów 3,4,5 mm	3	3,0-24,7	Różnokanałowy	400	400	2	30-I kanał	30-I kanał	80 dla 3 kanałów	80 dla 3 kanałów
9	B-3 Tor napowietrzny miedziany/bimetalowy o średnicy przewodów 3,4,5 mm	3	6,3-26,7	j.w.	10000	2000	5	200-250	200-250	200-250	200-250
10	B-12-2 j.w.	12	36-84 92-143	j.w.	10000	2000	5	100-120	100-120	100-120	100-120
11	B-3+ B-12-2 j.w.	15	6,3-143	j.w.	10000	2000	5	100-120	100-120	100-120	100-120
12	B-3-3 Tor napowietrzny stalowy, miedziany/bimetalowy o średnicy przewodów 3,4,5 mm	3	4-31	j.w.	Na torach stal.-160; na torach miedz./bimetal. 1000-1200	Na obw. stal.-160; na obw. miedz./bimetal. 1000-1200	-	Na torach stal.-25; na torach miedz./bimetal. 200	Na torach stal.-25; na torach miedz./bimetal. 200	Na torach stal.-75-80; na torach miedz./bimetal. 200	Na torach stal.-75-80; na torach miedz./bimetal. 200

1/ Symbole radzieckie

T a b l i c a 2

Lp.	Typ linii kablo- wej 1/	Na kilometr kabla		Na km kanał przy pełnym wielokrotnieniu aparatura typu		K-24		K-60		K-300		K-1920	
		Cu	Pb	Cu	Pb	Cu	Pb	Cu	Pb	Cu	Pb	Cu	Pb
1	MKG6 1x4x1,2	40,4	437,0	1,7	18,8	1,7	18,2	0,7	7,3	-	-	-	-
2	MKNH 1x4x1,2	40,4	-	1,7	-	1,7	-	0,7	-	-	-	-	-
3	MKG6 4x4x1,2	164,0	840,0	1,7	8,8	1,7	8,8	0,7	3,5	-	-	-	-
4	MKG6 7x4x1,2	287,7	1190,0	-	-	1,7	7,1	0,7	2,8	-	-	-	-
5	KMB -4	639,0	1969,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,162/0,512/
6	MKNH -4	135,8	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23	-	-

## U w a g i :

- 1/ Liczby podają zużycie metali w kg.  
 2/ Dla systemu K-1920 liczby odnoszą się do kanałów telefonicznych, przy czym jeden dwupleksowy kanał telewizyjny przyjęto jako równy 1620 kanałom telefonicznym.



W obliczeniach rocznego efektu ekonomicznego wprowadzania nowej techniki uwzględnia się tylko nakłady inwestycyjne i roczne koszty eksploatacji.

Nakłady inwestycyjne i koszty eksploatacyjne mogą być podawane w pełnej wysokości tzn. uwzględniać w miarę możliwości wszystkie rodzaje i pozycje nakładów lub tylko te, które ulegają zmianom.

Jako podstawa do ustalenia danych wyjściowych porównywanych wariantów służą dane techniczne urządzeń. Dają one możliwość ilościowego określenia potrzebnych urządzeń stacyjnych i liniowych w porównywanych wariantach, przy rozpatrywanej ilości kanałów i długości linii.

W oparciu o doświadczenie w projektowaniu, budownictwie i eksploatacji określono procentowe w stosunku do kosztów urządzeń wydatki na montaż, transport, koszty ewentualnego dostosowania pomieszczeń, wydatki administracyjne itp.

Ogólne nakłady inwestycyjne rozdzielono na nakłady stacyjne i liniowe. Nakłady inwestycyjne stacyjne podzieleno, odpowiednio do rodzaju urządzeń, na stację końcową (O П), na stację wzmacniakową przelotową obsługiwaną (OX П) i na stację wzmacniakową przelotową nieobsługiwaną (HX П).

Przy obliczaniu nakładów inwestycyjnych stacyjnych uwzględniono nakłady na urządzenia wielokrotne, aparaturę pomiarową, wyposażenie łączności służbowej, nakłady na urządzenia zdalnej sygnalizacji i zdalnego sterowania jak i nakłady na urządzenia zasilające i budynki (produkcyjne).

Nakłady na urządzenia obejmują: wartość aparatury, koszt montażu, transport z dodatkami na składowanie i narzuty centralnego zaopatrzenia. Wartość aparatury przyjęto na podstawie specyfikacji oraz cen według obowiązujących cenników. W przypadku nieuwzględnienia w aktualnych cennikach pewnych urządzeń już zainstalowanych i pracujących, wartość ich wyznaczono w oparciu o instrukcję do przeceny środków trwałych.

Urządzenia nowe wyceniono w oparciu o dane kalkulacyjne fabryczne z uwzględnieniem warunków produkcji seryjnej. Koszt montażu, transportu i narzuty przyjęto w wysokości 10% wartości urządzeń. Wartość aparatury pomiarowej określono na podstawie obowiązujących cenników, przy czym aparaturę tę dobrano odpowiednio do systemu uwielokrotniającego.

Nakłady na urządzenia zasilające stacje wzmacniakowe przelotowe obsługiwane (OYN) uwzględniają odpowiedni typ i wielkość urządzeń, zgodnie z warunkami zabezpieczenia ruchu. Koszt montażu urządzeń zasilających przyjęto w wysokości 39% ich wartości, koszt transportu i narzutów w wysokości 9%. Przy wyznaczaniu nakładów na urządzenia zasilające do OYN, gwarantujące w pełni dostawę energii elektrycznej, uwzględniono także koszt linii zasilającej.

Nakłady na urządzenia zasilające urządzenia końcowe telefonii nośnej są w wielu przypadkach trudne do określenia, stacje końcowe bowiem znajdują się w węzłowych punktach sieci, posiadających wspólne, ogólne urządzenia zasilające. Wielkość nakładów na urządzenia zasila-

jące, przypadające na urządzenia końcowe odpowiadają na ogół nakładom na urządzenia zasilające w OXП tego samego systemu telefonii nośnej. Z tego względu, w rachunku efektywności, koszt urządzeń zasilających dla OXП i OП przyjęto w jednakowej wysokości.

W zakresie kosztów budowlanych stacji końcowej i przelotowej uwzględniono tylko nakłady na pomieszczenia techniczne. Przy obliczaniu tych kosztów wykorzystano materiały Giproswiazi odnośnie strony budowlanej typowej OYП, a także dane o wymiarach i ilości sprzętu oraz normatywne wskaźniki kosztów  $m^2$  i  $m^3$  pomieszczeń technicznych budynków. W przypadku wykorzystywania istniejących pomieszczeń uwzględniono koszt ich dostosowania w wysokości 15% wartości sprzętów telefonii nośnej.

Nakłady na urządzenia liniowe składają się z kosztów kabla, jego transportu i montażu. Wartość kabla przyjęto na podstawie cennika, a w przypadku kabli nowych typów, wg wstępnych wycen, wykonanych przez odpowiednie instytucje naukowo-badawcze. Wartość robót budowlano-montażowych wyceniono na podstawie zatwierdzonych normatywów Giproswiazi. W obliczeniach nakładów na napowietrzne linie łączności uwzględniono typ i profil linii, ilość zawieszonych torów, materiał przewodów. Koszt budowy linii słupowej i montażu przewodów określono na podstawie materiałów biur projektowych.

Roczne koszty eksploatacyjne obliczono w następujący sposób:

a) dla urządzeń stacyjnych obejmują one płace personelu

technicznego (zasadnicze wraz z dodatkami), koszty konserwacji i remontu sprzętu, koszt energii elektrycznej, amortyzację aparatury telefonii wielokrotnej, urządzeń zasilających i budynku oraz koszty ogólne;

- b) dla urządzeń liniowych; płace personelu technicznego, koszty konserwacji i remontu urządzeń, amortyzację, wydatki na transport, dodatki stałe i koszty ogólne.

Ilość personelu technicznego wyliczono na podstawie normatywu zatrudnienia w centralach międzymiastowych i stacjach wzmacniakowych, przy konserwacji linii magistralnych kablowych i sieci napowietrznej. Roczny fundusz płac wyliczono w oparciu o wielkość zatrudnionego personelu i obowiązujące zasady płac. Fundusz płac zawiera płace podstawowe, premie i 5,3% dodatek na ubezpieczenie społeczne.

Dla monterów liniowych doliczono 20% dodatek do uposażenia za terenowy charakter pracy. W kosztach konserwacji i remontów uwzględniono wydatki na materiały i części wymienne w okresie rocznym.

Analiza danych z eksploatacji kilku YKM w dłuższym okresie czasu wykazuje, że 75 - 80% wydatków na konserwację i remonty aparatury telefonii nośnej stanowią wydatki na lampy elektronowe. Dla aparatury opartej na półprzewodnikach, 50% sumy kosztów konserwacji i remontów wynoszą wydatki na nowe elementy półprzewodnikowe. Kierując się tymi właściwościami w/w sprzętu, wydatki na remonty i konserwację aparatury telefonii wielokrot-

nej wyliczono kierując się ilością lamp elektronowych i elementów półprzewodnikowych w aparaturze, ich żywotnością i ceną oraz czasem pracy aparatury w roku.

Wydatki na remonty i konserwację linii kablowych określono na podstawie sprawozdawczości eksploatacyjnej YKM. Wydatki te wynoszą średnio 23 rub. w roku na 1 km trasy kabla. Wydatki na konserwację i remonty linii napowietrznych określono na podstawie sprawozdawczości

TJY lub na podstawie normatywu zużycia materiałów i części wymiennych. Wydatki na konserwację i remonty urządzeń zasilających wyliczono, wychodząc z czasu pracy agregatu, norm zużycia materiałów pędnych i smarów i ich ceny oraz kosztów utrzymania baterii akumulatorów i prostowników. Koszt dostarczanej energii elektrycznej wyliczono wychodząc z zapotrzebowania mocy przez aparaturę zasilaną prostownikami, jej czasu pracy w roku i ceny 1 kWh energii elektrycznej. Do bilansu zużywanej energii elektrycznej doliczono także energię dla potrzeb gospodarczych.

Koszty amortyzacji wyliczono na podstawie obowiązujących stawek amortyzacyjnych, zróżnicowanych zależnie od rodzaju urządzeń. Koszty transportu przy konserwacji i remontach linii kablowych wyceniono na podstawie danych eksploatacyjnych YKM (YKPM). W tym celu obliczono średnią ilość samochodów przypadających na 1000 km trasy linii kablowej i średni roczny przebieg jednego samochodu. W oparciu o te dane i znając koszt 1 km przebiegu samochodu (około 7,5 kop.), można określić roczne wydatki na transport (np. na 1 km trasy kabla wynoszą

one 24 rub./rok). W kosztach eksploatacji transportu należy uwzględnić także amortyzację samochodów. Zgodnie z obowiązującymi normami wynosi ona 10,2 rub. na 1000 km przebiegu samochodu.

Koszty ogólne tak dla liniowych, jak i stacyjnych urządzeń, przyjęto jednakowo w wysokości 20% rocznego funduszu płac pracowników produkcyjnych.

### 3. PRZYKŁADY OBLICZENIA ROCZNEGO EFEKTU EKONOMICZNEGO

Przykład 1. Rozpatrzone zostaną dwa warianty realizacji łączności na 120 kanałach linii o długości 1000 km.

W pierwszym wariancie projektuje się budowę dwukablowej linii z kabli symetrycznych typu MKC5 1 x 4 i aparatury telefonii nośnej typu K-60 ze stacjami wzmacniakowymi na lampach elektronowych.

W drugim wariancie przewidziano ten sam typ kabla, lecz inną aparaturę, a mianowicie typu K-60n na stacjach wzmacniakowych przelotowych nieobsługiwanych HYN (na półprzewodnikach). Dla stacji końcowych i stacji wzmacniakowych obsługiwanych (OYN) przewidziano aparaturę typu K-60.

Tablica 3

Dane wyjściowe do obliczeń

Dane charakterystyczne	I wariant	II wariant
Średnia długość odcinka wzmacniakowego	18	10
Średnia odległość między zasilającymi OYN /Przyjęto, że połowa urządzeń OYN w I i II wariancie jest w połowie nieobsługiwana/	162	190
Odległość między stacjami OYN z trójczęstotliwością APY /automatyczna regulacja wzmocnienia/	500-600	500-600
Ilość stacji HYN zasilonych przez każdą stację OYN	8	8

W rezultacie przeprowadzonych obliczeń, otrzymano następujące nakłady inwestycyjne w obu wariantach /tablica 4/

T a b l i c a . 4

Lp.	Nazwa urządzeń	I wariant		II wariant	
		Ilość /szt./	Koszt /tys.rub/	Ilość /szt./	Koszt /tys.rub/
	Urządzenia stacyjne:				
1	Stacje końcowe	2	272.64	2	272.64
2	OYN z trójczęsto- wościową APY	1	33.97	1	33.97
3	OYN z dwuczęsto- wościową APY	-	-	2	65.74
4	OYN z jednoczęsto- wościową APY	2	64.64	-	-
5	W położeniu obsługiwanym OYN z dwuczęsto- wościową APY	-	-	2	65.74
6	W położeniu obsługiwanym OYN z jednoczęsto- wościową APY	3	96,96	-	-
7	HYN /w warunkach pro- dukcji seryjnej/	49	335.0	94	127.0
	razem		803.21		565.09
8	Urządzenia liniowe:		1714.0		1714.0
	ogółem		2517.21		2279.09

Ilość km-kanałów rozpatrywanej linii kablowej w obu wariantach wynosi 120 kanałów x 1000 km = 120.000 km-kan. i wyraża wielkość "produkcji" w jednostkach naturalnych.

Po podzieleniu nakładów inwestycyjnych przez wielkość produkcji, otrzymujemy jednostkowe nakłady inwestycyjne:

w I wariantcie - 21 rub./km-kan.

w II wariantcie - 19 rub./km-kan.

W tablicy 5 zestawiono roczne koszty eksploatacyjne w analizowanych wariantach budowy linii kablowych.

T a b l i c a 5

Lp.	Nazwa urządzeń	I wariant		II wariant	
		Ilość /szt./	Koszt /tys.rub./	Ilość /szt./	Koszt /tys.rub./
1	Stacje końcowe	2	48.17	2	48.17
2	OYN z trójczęstotliwościową APY	1	8.29	1	8.29
3	OYN z dwuczęstotliwościową APY			2	15.87
4	OYN z jednoczęstotliwościową APY	2	15,87	-	-
5	W połowie obsługiwana OYN z dwuczęstotliwościową APY	-	-	2	14,78
6	W połowie obsługiwana OYN z jednoczęstotliwościową APY	3	22,20	-	-
7	HYN	49	25,98	94	6.16
	razem		120.51		95.27
8	Urządzenia liniowe		237.94		237.94
	ogółem		358.45		333.21

Koszty eksploatacyjne roczne na km-kanał wynoszą:

w I wariancie - 2,98 rub./km-kanał

w II wariancie - 2,77 rub./km-kanał

W tabelicy 6 zestawiono ilości potrzebnych w obu wariantach pracowników produkcyjnych.

T a b l i c a 6

Rodzaj urządzeń	I wariant	II wariant
Urządzenia stacyjne	59	55
Urządzenia liniowe	108	108
razem	167	167

W tabelicy 7 zestawiono obliczone wielkości nakładów inwestycyjnych rocznych kosztów eksploatacyjnych i ilości pracowników technicznych w porównywanych wariantach.



T a b l i c a 7

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	I wariant	II wariant	Różnica
1	Nakłady inwestycyjne: ogółem	tys.rub.	2517,21	2279,09	-238,12
	jednostkowe/na km.-kanał/	rub.	21	19,0	
2	Roczne koszty eksploatacyjne: ogółem	tys.rub.	358,45	333,22	-25,23
	jednostkowe /na km.-kanał/	rub.	2,98	2,77	
3	Wielkość załogi	pracownik	167	163	- 4

Analiza danych tablicy 7 wykazuje, że realizacja łączności w wariancie II pozwala na zmniejszenie nakładów inwestycyjnych, kosztów eksploatacji i stanu załogi w stosunku do wariantu I i jest korzystniejsza.

Roczny efekt ekonomiczny budowy linii za pomocą aparatury K-60n wynosi:

$$E_r = [(2,98 + 0,15 \times 21,0) - (2,77 + 0,15 \times 19,0)] \times 120000 = 61200 \text{ rub.}$$

Roczny efekt ekonomiczny można także obliczyć, wykorzystując tylko te dane, które w obu wariantach ulegają zmianie. Jak wynika z tablic 4 i 5 w obu wariantach pozostają stałe koszty stacji końcowych, koszty DY $\Pi$  z trójczęstotliwościową APX i koszty urządzeń liniowych. Eliminując te koszty z rachunku, roczny efekt ekonomiczny także wyniesie:

$$E_r = (0,534 + 0,15 \times 4,14) - (0,323 + 0,15 \times 2,15) \times 120000 = 61200 \text{ rub.}$$

Przykład 2. Przeanalizowana zostanie ekonomiczna efektywność modernizacji istniejącej linii łączności (wymienionej w przykładzie 1), przez zastosowanie aparatury typu K-60 П z półprzewodnikowymi wzmacniakami przelotowymi, zainstalowanymi w ИХП.

W tych warunkach należy dokonać przebudowy linii, polegającej na zamianie aparatury ze wzmacniakami lampowymi na aparaturę na półprzewodnikach oraz na budowie dodatkowych ИХП, ze względu na mniejszą wzmocność wzmacniaków półprzewodnikowych. Dodatkowe nakłady inwestycyjne na przebudowę linii składają się z wydatków na demontaż urządzeń w jednej zasilającej stacji wzmacniakowej (jedna w połowie obsługiwana ОХП) i urządzeń w 49 ИХ, z nakładów na zakup i instalację urządzeń na półprzewodnikach w 50 istniejących stacjach wzmacniakowych oraz z nakładów na budowę 60 nowych ИХП z wzmacniakami na półprzewodnikach.

W tabelicy 8 zestawiono nakłady inwestycyjne na modernizację linii. Koszt demontażu przyjęto w wysokości 40% kosztu montażu.

Jak wynika z tabelicy 8, nakłady inwestycyjne na modernizację linii wynoszą 144,11 tys. rubli. Roczne koszty eksploatacyjne przed modernizacją wynoszą 358,45 tys. rubli (patrz I wariant pierwszego przykładu). Po modernizacji linii roczne koszty eksploatacyjne będą kształtować się na tym samym poziomie jak w II wariantcie z pierwszego przykładu i będą wynosiły 333,22 tys. rubli.

Lp.	Rodzaj nakładów	Jednostka	Ilość	Nakład na jednostkę tys.rub.	Koszt tys.rub.
1	Demontaż w zasilających YH:				
	a/ aparatury telef.wielokrotnej	komplet	1	0,09	0,09
	b/ urządzeń zasilających	"	1	0,84	0,84
2	Demontaż aparatury HYN razem koszt demontażu	"	49	0,075	3,68 4,61
3	Nakłady na wzmacniaki w istniejącej HYN	"	50	1,17	58,5
4	Nakłady na budowę nowych HYN razem wartość nakładów	"	60	1,35	81,0 139,5
	Ogółem nakłady inwestycyjne				144,11

Obniżka rocznych kosztów eksploatacyjnych wynosi:

$$K_2 - K_1 = 358,45 - 333,22 = 25,23 \text{ tys. rubli}$$

Okres opłacalności dodatkowych nakładów inwestycyjnych

$$T = \frac{J_1 - J_2}{K_2 - K_1} = \frac{144,11}{25,23} = 5,7 \text{ roku} < T_0 = 6,6 \text{ roku.}$$

Jak wynika z powyższego, modernizacja linii łączności polegająca na wymianie aparatury typu K-60 na lampach na aparaturę ze wzmacniakami na półprzewodnikach jest ekonomicznie uzasadniona, ponieważ okres opłacalności dodatkowych nakładów inwestycyjnych jest mniejszy od okresu normatywnego.

Roczny efekt ekonomiczny w tym przypadku wynosi:

$$E_r = (358,45 - 333,2) - 0,15 \times 144,11 = 3,61 \text{ tys. rubli.}$$

### EKONOMICZNA EFEKTYWNOŚĆ AUTOMATYZACJI MIĘDZYMIASTOWEGO RUCHU TELEFONICZNEGO<sup>1)</sup>

Jc.N. Gribowa: Awtomatizacja miëdzugorodnoj tielefonnoj swiazi. Praca zbiorowa: Opriedienije ekonomiczeskoj effiektiwnosti nowoj tiechniki w choziajstwie swiazi. Ekonomika swiazi, s. 72-88. Swiazizdat 1962.

#### 1. WSTEP

Automatyzacjê miëdzymiautowego ruchu telefonicznego moëna realizowaç wedlug jednej z dwóch podstawowych metod: półautomatycznego albo pełnoautomatycznego dokonywania połączeń.

Półautomatyczny sposób dokonywania połączeń pozwala na zmniejszenie ilości zatrudnionych telefonistek, w porównaniu do ręcznej metody realizacji ruchu. Zmniejszenie to powstaje przez wyeliminowanie w centrali ręcznych manipulacji dla ruchu przychodzącego.

Pełnoautomatyczny sposób realizacji ruchu, przy którym abonenci sami bez pomocy telefonistek wykonują połączenia, powoduje nie tylko zmniejszenie ilości zatrudnionego personelu w centralach miëdzymiautowych, ale

<sup>1)</sup> Na podstawie oryginału opracował M. Feret.

także pozwala na budowę elastycznej, o wysokiej jakości sieci.

## 2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA NOWYCH URZĄDZEŃ

### 2.1. Urządzenia dla ruchu półautomatycznego

Półautomatyczny sposób dokonywania połączeń ma na ogół zastosowanie w systemie ruchu z oczekiwaniem i w systemie ruchu przyspieszonego, przy czym stosowanie go w tym drugim przypadku jest korzystniejsze. Przy systemie ruchu przyspieszonego ta sama telefonistka, która przyjęła zamówienie, wykonuje je w krótkim czasie, bez przysyłania kartki zamówieniowej na inne stanowisko.

Wskaźnikiem jakości ruchu telefonicznego, załatwianego systemem ruchu przyspieszonego, jest ilość wywołań nie załatwionych w ciągu określonego czasu z powodu braku wolnych łączy.

W celu wprowadzenia ruchu półautomatycznego na sieci międzymiastowej podstawowej, skonstruowano odpowiednie urządzenia, tzw. dwuczęstotliwościowe translacje wybierania zdalnego. Translacje te znajdują zastosowanie w dowolnych kanałach telefonicznych linii kablowych, napowietrznych i radiowych. Za pośrednictwem zespołów dopasowujących, translacje wybierania zdalnego mogą współpracować z centralami międzymiastowymi dowolnych typów.

W sieciach wewnątrzwojewódzkich ruch półautomatyczny

ny realizowany jest za pomocą jednoczęstotliwościowych translacji wybierania zdalnego, przy czym ruch ten ma zastosowanie w relacji od centrali powiatowej do centrali wojewódzkiej. Przy małej wiązce łączy (1 lub 2 łączy) jak również i w kierunku przeciwnym obowiązuje ruch ręczny. W razie potrzeby istnieje możliwość załatwiania ruchu za pośrednictwem powyższych translacji także sposobem ręcznym. W tych przypadkach, telefonistka zamiast wybierać numer żądanego abonenta, wysyła sygnał wywołania do centrali wojewódzkiej, powodując przełączenie łączy na stanowiska ruchu ręcznego.

## 2.2. Urządzenia dla ruchu automatycznego

Automatyczny sposób dokonywania połączeń jest najbardziej opłacalny przy załatwianiu ruchu systemem szybkim. Jakość automatycznego ruchu szybkiego określa się na podstawie % strat, czyli ilości nie zrealizowanych połączeń w stosunku do połączeń oferowanych. Straty te nie powinny przekraczać na ogół 1 + 3%.

Opłaty za przeprowadzone rozmowy zaliczone są w sposób automatyczny. Stosowane są dwa sposoby zaliczania opłat:

- za pomocą liczników abonenckich, zainstalowanych w centralach miejskich;
- za pomocą drukowania rachunków przez urządzenia, zainstalowane w centralach międzymiastowych.

W Związku Radzieckim zaliczanie połączeń w automatycznym ruchu międzymiastowym odbywa się za pomocą drukowania rachunków. W celu obciążenia abonenta należnością za przeprowadzoną rozmowę, numer abonenta (wywołującego) należy przekazać do urządzenia zaliczającego.

Przekazanie numeru może odbywać się automatycznie za pośrednictwem specjalnych identyfikatorów (AOH), umieszczonych w centralach miejskich, lub abonent sam podaje swój numer do urządzenia zaliczającego, wybierając go tarczą numerową.

Do czasu wyposażenia miejskich central w aparaturę AOH i powszechnego wprowadzenia do eksploatacji międzymiastowych central krzyżowych, stosowany będzie system zaliczania rozmów przez wybieranie przez abonentów własnych numerów telefonicznych. W systemie tym znalazły zastosowanie wybieraki biegowe i dwuczęstotliwościowe translacje wybierania zdalnego, te same, które stosowane są w ruchu półautomatycznym.

### 3. WSKAŹNIKI TECHNICZNO-EKONOMICZNE

#### 3.1. Omówienie ogólne

Przy porównywaniu wariantów ekonomicznej efektywności automatyzacji lub półautomatyzacji telefonicznego ruchu międzymiastowego potrzebna jest znajomość dodatkowych nakładów inwestycyjnych i kosztów eksploatacji.

Porównywane warianty należy analizować w jednakowych warunkach w odniesieniu do zdolności przepustowej łączy,

obciążeń trafikowych, długości linii i jakości transmisji. Porównania można przeprowadzać dla oddzielnych relacji lub dla całego węzła telefonicznego. W przypadku zmiany ilości łączy należy uwzględniać wydatki na urządzenia stacyjne i liniowe. Przy niezmiennej ilości łączy, kosztów liniowych można nie brać pod uwagę.

Dane do rachunku efektywności, w opisywanych dalej przykładach, czerpane z materiałów sprawozdawczych i statystycznych pracy istniejących central oraz z przeprowadzonych obliczeń pomocniczych.

Czas trwania rozmowy w ruchu ręcznym i półautomatycznym określono na 5 min., a w ruchu automatycznym na 4 min. Uwzględniono, przy przejściu na ruch automatyczny, zwiększenie ilości przeprowadzanych rozmów przy jednoczesnym zmniejszeniu przeciętnego czasu trwania rozmowy oraz uwzględniono także zjawisko występowania znacznej ilości rozmów o czasie trwania poniżej 1 min.

Do wyznaczenia ilości potrzebnych łączy i urządzeń, konieczna jest znajomość ruchu telefonicznego występującego w GNR, wyznaczonego współczynnikiem skupienia i ruchem całodobowym.

W obliczeniach przyjęto, jednakowo dla wszystkich relacji i warunków ruchu, współczynnik skupienia - 13%, wychodząc z założenia, że tak przy ruchu automatycznym, jak i przy ruchu półautomatycznym i ręcznym abonenci nie zamawiają rozmów w godzinach rannych, lecz pragną dokonać połączeń w odpowiadającym im czasie.

Średni czas zajętości łącza na jedną rozmowę przyjęto w wysokości:



dla ruchu ręcznego	160 sek.
dla ruchu półautomatycznego	135 sek.
dla ruchu automatycznego	60 sek.

Wielkość czasu operacyjnego przypadającego na jedną rozmowę w ruchu automatycznym odpowiada w przybliżeniu czasowi dwukrotnej próby zestawienia połączenia. Czas ten uwzględniony jest w obliczeniach ilości łączy.

Czasy operacyjne telefonistek na jedną rozmowę przyjęto następująco:

w ruchu ręcznym wychodzącym	180 sek.
w ruchu półautomatycznym wychodzącym	160 sek.
w ruchu przychodzącym	90 sek.

Czas dodatkowy na wykonanie połączeń odroczonech przyjęto zgodnie z normatywem (15 rozmów na godzinę).

Wskaźnik jakości obsługi w ruchu przyspieszonym tak ręcznym, jak i półautomatycznym ustalono na  $P > 2' = 10\%$ . Przy takiej jakości obsługi, wahania obciążenia, zwłaszcza w kierunku zwiększenia, są mało wyczuwalne.

W ruchu automatycznym wskaźnik jakości obsługi przyjęto w wysokości  $p = 3\%$ .

Podane wyżej wartości są średnimi dla central pracujących w warunkach normalnych.

W konkretnych obliczeniach dla istniejących central należy posługiwać się danymi rzeczywistymi tych central.

Poniżej przedstawiony zostanie przykład wyznaczenia wskaźników techniczno-ekonomicznych dla jednej relacji sieci podstawowej, bez połączeń tranzytowych, obciążonej ruchem wychodzącym w wysokości 30.000 rozmowo-minut

na dobę. Przyjęto, że ruch wychodzący równy jest ruchowi przychodzącemu. W obliczeniach nie uwzględniono nakładów na urządzenia zasilające i budynki (jeżeli przy wprowadzaniu nowej techniki wystąpiłyby zmiany w zajmowanej powierzchni lub zwiększenie mocy urządzeń zasilających, to nakłady te należałoby w rachunku uwzględnić).

Centrala międzymiastowa połączona jest z centralami miejscowymi dwoma wiązkami łączy pośredniczących (dwie centrale miejscowe).

Liczby łączy międzymiastowych w ruchu ręcznym i półautomatycznym (przyspieszony system eksploatacji) wyznaczono na podstawie nomogramów Buchmana, a liczbę łączy w ruchu automatycznym na podstawie tablic Erlanga-Palma. Wyniki obliczeń zestawiono w tablicy 1.

T a b l i c a 1

Rodzaj ruchu	Obciążenie dobowe		Ilość rozmów w GNR	Średni czas rozmowy sek.	Średni czas zajęcia łącza sek.	Obciążenie Erl.	Ilość łączy szt.
	rozmo-wa-minut	rozmów					
Ręczny	30000	6000	780	300	460	99,7	102
Półautomatyczny	30000	6000	780	300	435	94,0	96
Automatyczny	30000	7500	975	240	300	81,4	90

Ilość stanowisk centrali międzymiastowej eksploatowanej w ruchu ręcznym i półautomatycznym wyznaczono na podstawie nomogramów Buchmana przy założonych wskaźnikach jakości eksploatacji. W celu wyznaczenia ilości

stanowisk należy znać obciążenie w Erl., dopuszczalny czas oczekiwania  $T$  i czas operacyjny ciągły telefonistki  $t_0$  ( $t_0 = \theta$ ). Wielkość  $\theta$  można praktycznie przyjmować jako równą czasowi operacyjnemu telefonistki na zestawienie jednego połączenia, przy czym ilość wyliczonych w ten sposób stanowisk będzie nieco zawyżona. W celu uniknięcia tego zawyżenia, należy uwzględnić, że czas operacyjny ciągły jest mniejszy od czasu operacyjnego ogólnego, a to dzięki eliminacji niektórych czynności (kontrola rozmowy, wypełnienie kartki zamówieniowej, rozłączenie abonentów) i wynosi w przybliżeniu 130 sek.

Znając obciążenie ruchem wyrażane w Erl. i stosunek  $\frac{T}{\theta}$  można wyznaczyć potrzebną ilość stanowisk międzymiastowych.

W tabelicy 2 zestawiono dane wyjściowe do tych obliczeń i ich wyniki. Ruch dobowy przyjęto taki sam, jak w tabelicy 1.

T a b l i c a 2

Rodzaj ruchu	Ilość połączeń opóźnionych /10%/	Stanowiska międzymiastowe				Stanowiska ruchu odroczonego		Łączna ilość stan. szt.
		ruchu wych.		ruchu przych.		wychodz. szt.	przychodz. szt.	
		obciążenie Erl.	ilość stan. szt.	obciążenie Erl.	ilość stan. szt.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ręczny	78	39,0	48	19,5	26	5	2	81
Półautomatyczny	78	34,7	43	-	-	5	-	48

### 3.2. Nakłady inwestycyjne

Nakłady inwestycyjne obejmują tak stacyjne, jak i liniowe urządzenia. Na urządzenia stacyjne składają się stanowiska i stojaki centrali międzymiastowej, urządzenie ruchu półautomatycznego i automatycznego, a na urządzenia liniowe wyposażenie stacji teletransmisyjnych końcowych i urządzenia traktu liniowego.

Nakłady na urządzenia stacyjne obliczono wychodząc z ilości sprzętu i cen jednostkowych oraz kosztów montażu. Dotyczy to urządzeń podstawowych. Nakłady na urządzenia pomocnicze określono procentowo w stosunku do wartości urządzeń podstawowych. Nakłady na urządzenia liniowe obliczono na podstawie zatwierdzonych wskaźników kapitałochłonności budowy wyposażenia końcowego i traktu liniowego.

Wykazy podstawowego sprzętu wraz z metodologią rachunku zamieszczone są w tabelicy 3 (centrali międzymiastowej typu MPY), w tabelicy 4 (ruchu półautomatycznego z dwuczęstotliwościowymi translacjami zdalnego wybierania) oraz w tabelicy 5 (ruchu automatycznego).

Ilość sprzętu obliczono dla założonego ruchu (30.000 rozmowo-minut na dobę) z uwzględnieniem warunków, że rozpatrywane łącza pracują w centrali, w której pozostałe łącza eksploatowane są w systemie ruchu ręcznego i półautomatycznego. Ilość sprzętu w ruchu ręcznym i półautomatycznym obliczono przy założeniu, że sprzęt ten może częściowo obsłużyć także inne łącza, a w ruchu

T a b l i c a 3

Lp.	Nazwa urządzenia	Metodologia obliczeń ilości urządzeń
1	Stanowisko międzymiastowe typu MPY /robocze/	Wg rachunku stanowisk /przykład j.w./
2	Stanowisko kontroli wypłacalności abonentów, sprawdzania zleceń itp.	1 na 20 stanowisk roboczych
3	Stanowisko kierowniczk	1 na całą centralę /do 240 łączy/
4	Stanowisko kontroli ruchu	1 na 35 stan. roboczych
5	Łącznica probiercza	Zależnie od ilości łączy. Orientacyjnie jedna na 60 + 120 łączy
6	Stanowisko łączności służbowej	1 na 7 łączy służbowych lub 1 na 10 stanowisk międzymiastowych roboczych
7	Przełącznica sznurowa ze stanowiskiem brygadzysty	1 na 15 + 20 stanowisk międzymiastowych roboczych
8	Szafa przełącznicy	1 na każdy rząd stanowisk roboczych i po 1 na każde stanowisko wg punktu 2, 4 i 5
9	Stojak przekaźników liniowych	Orientacyjnie jeden stojak na 10 łączy
10	Stojak bezpiecznikowy	1 na centralę do 120 łączy
11	Stojak maszyn sygnałowych	1 na 120 łączy

U w a g a : Przy systemie ruchu z oczekiwaniem dochodzą stanowiska zgłoszeniowe, których ilość zależy od ilości stanowisk roboczych w stosunku 1 stanowisko zgłoszeniowe na dwa stanowiska robocze.

T a b l i c a 4

Lp.	Nazwa urządzenia	Przeznaczenie urządzenia	Metodologia obliczeń ilości urządzeń
1	Translacja akustyczna wychodząca /MKTH/	Pośredniczy w zestawieniu połączeń końcowych i tranzytowych	Jedna translacja na każde łącze wychodzące

Tablica 4 c.d.

Lp.	Nazwa urządzenia	Przeznaczenie urządzenia	Metodologia obliczeń ilości urządzeń
2	Translacja akustyczna przychodząca /BKTH/	Współpracuje z translacją wych. na drugim końcu łącza	Jedna translacja na każde łącze przychodzące
3	Odbiornik sygnałów akustycznych /PTH/	Wynika z nazwy. /Instalowane na stojakach translacji/	Jeden odbiornik na każde łącze wychodzące i przychodzące
4	Adapter łącza wychodzącego /WCK/	Dopasowuje schemat translacji akustycznej wychodz. do pracy z CMM różnych typów	Jeden zespół na dwa łącza wychodzące
5	Międzymiastowy wybierak I przychodzący /IMPW/	Znajduje wolne łącze w żądanym kierunku	Jeden wybierak na każde łącze przychodzące
6	Generator częstotliwości akustycznych /PTH/ i urządzenie sygnałów wywoławczych /CBY/	CBY jest źródłem sygnałów wywoławczych i tonowych sygnałów informacyjnych	Jeden stojak PTH-CBY na 250 łączy /wychodzących i przychodzących/
7	Adapter uniwersalny /YCK/	Dla współpracy łącza przychodzącego z ręczną CMM	Dwa zespoły YCK na 15 zespołów BKTH. Jeden stojak na 100 łączy przychodzących
8	Zespół sygnałowy dla YCK	Dla sygnalizacji	Jeden zespół na jeden stojak YCK
9	Adapter łącza przychodzącego /BCK/	Dla współpracy łącza przychodzącego z ręczną CMM	Jeden zespół BCK na jeden zespół YCK
10	Zespół sygnałowy dla BCK	Dla sygnalizacji	Jeden zespół na stojak BCK
11	Stojak pomiarowy łączy /CKW/	Dla pomiarów łączy	Jeden stojak na 60 łączy
12	Stojak zasilania /CN/	Zapewnienie zasilania urządzeń	Jeden stojak na 90 łączy

T a b l i c a 5

Lp.	Nazwa urządzenia	Przeznaczenie urządzenia	Metodologia obliczeń ilości urządzeń
1	2	3	4
1	Translacja РСЛА	Dla współpracy centrali miejscowej z СММ	Jeden zespół na jedno łącze
2	Zegar i nadajnik taryfy /АЧДТ/	Ustala taryfę i czas rozmowy	Jeden na centralę; na większych centralach jeszcze jeden rezerwowo
3	Zespół sterujący perforatorem /УКП/	Wynika z nazwy	Na podstawie założonego ruchu i krzywych Crommelina /czas zajęcia zespołu 10 sek/ /Orientacyjnie 1 zespół na 0,5 Erl./
4	Perforator /РМВ/	Perforuje wszystkie dane dotyczące rozmowy na karcie lub taśmie	Odpowiada ilości УК
5	Nadajnik impulsów czasowych /ДИПВ/	Kieruje impulsy do УК dla określenia czasu rozmowy	Jeden na centralę; na większych centralach jeszcze jeden rezerwowo
6	Magazyn danych rachunkowych /УММ/	Magazynuje informacje potrzebne do wystawienia rachunku za przeprowadzoną rozmowę	Odpowiedź ilości translacji РС А
7	Rejestr międzymiastowy wychodzący /ММР/	Rejestruje numer abonenta wywołującego i żądanego	Oblicza się z danych ruchowych i tablic Erlanga, przy $p=0,001$ /Czas zajętości rejestru 38 sek/pół./
8	Rejestr kodu dekadowego, wychodzący /РКИШ/	Kieruje połączeniem we własnej centrali i przekazuje informacje do centrali docelowej	Oblicza się z danych ruchowych i tablic Erlanga, przy $p = 0,001$ /Czas zajętości rejestru 4 sek/pół./

Tablica 5 c.d.

1	2	3	4
9	Zespół przeliczający /dwa przeliczniki i urządzenie komutacyjne/	Do przeliczania kodu międzymiastowego na kod centralowy, wyboru dróg obejściowych i przekazywania informacji do drugiej centrali	Dwa zespoły w centrali, obsługujące do 3000 łączy
10	Urządzenie kontrolne /Π Y/	Kontroluje prawdziwość numeru własnego, wybranego przez abonenta	Oblicza się z danych ruchowych i krzywych Crommelina /Czas zajętości 1 sek/na wywołanie/
11	Taryfikator /TPQ/	Określa koszt rozmowy	Oblicza się z danych ruchowych i krzywych Crommelina /Czas zajętości 0,6 sek/połączenie/
12	Łączniki /C/	Dla współpracy jednej grupy urządzeń z drugą grupą	Orientacyjnie - 5% od wartości wszystkich wyżej wymienionych urządzeń
13	Wybierak MFM wychodzący	Realizuje połączenie z abonentem żądanym	Według liczby trans-lacji PC/NA

automatycznym ilość sprzętu obliczono w zależności od obciążenia.

Wartość urządzeń wyceniono na podstawie obowiązujących cenników lub w przypadku ruchu automatycznego - według danych fabrycznych.

Koszt montażu określono w procentach wartości sprzętu, a mianowicie:

dla urządzeń komutacyjnych	40%
dla urządzeń ruchu półautomatycznego	
i. automatycznego	11%.



Wartość urządzeń pomocniczych określono także procentowo od wartości urządzeń zasadniczych:

dla urządzeń komutacyjnych	45%
dla urządzeń ruchu półautomatycznego	5%
dla urządzeń ruchu automatycznego	30%.

Procentowy koszt urządzeń pomocniczych dla ruchu automatycznego przyjęto orientacyjnie. Jest on stosunkowo wysoki, ponieważ uwzględnia koszt nowych urządzeń kontrolno-pomiarowych, które są obecnie w stadium opracowywania.

Sumaryczne nakłady inwestycyjne na urządzenia komutacyjne przedstawiają się więc następująco:

na urządzenia przy ruchu ręcznym	153,38 tys. rub.
na urządzenia przy ruchu półautomatycznym	158,27 tys. rub.
na urządzenia przy ruchu automatycznym	315,56 tys. rub.

W obliczeniach nakładów inwestycyjnych na urządzenia teletransmisyjne przyjęto, że linia ma długość 500 km. Nakłady, przypadające na jedno łącze w stacji teletransmisyjnej końcowej (obydwa końce) przy systemie K-60 i 4-czwórkowym kablu, wynoszą 1310 rubli. Koszt traktu liniowego na 1 kilometr łącza wynosi 9,74 rub., a na łącze o długości 500 km. - 4870 rub. Stąd całkowite nakłady na urządzenia liniowe przypadające na 1 łącze wynoszą 6180 rubli.

### 3.3. Koszty eksploatacji

Na koszty eksploatacji składają się następujące składniki: płace personelu, wydatki techniczno-eksploatacyjne (materiały, części wymienne, remonty), wydatki na energię elektryczną, amortyzacja i koszty ogólne.

Ilość zatrudnionych telefonistek obliczono w oparciu o następujące normy zatrudnienia:

- a) na stanowiskach roboczych **CMM**-wg normatywu: 2,1 telefonistki na stanowisko;
- b) na stanowiskach informacji, kontroli wypłacalności - 15% stanu telefonistek na stanowiskach roboczych;
- c) na stanowiskach nadzoru - w stosunku 1 telefonistka na 35 telefonistek;
- d) starszych telefonistek - w stosunku 1 starsza telefonistka na 20 telefonistek.

W rachunku uwzględniono następujące normy wydajności telefonistek:

rozliczenia z abonentami	
za rozmowy	- 110 rozmów wych./godz.
taryfikacja zamówień	- 260 zam./godz.
wstępne opracowanie kartek	
zamówień	- 500 kartek/godz.
ewidencja wykonanej pracy	
telefonistek	- 1 tel./50 tel.

Obliczenia przeprowadzono przy pomocy wzoru:

$$R = \frac{Q \cdot 28}{N \cdot T} \cdot f$$

gdzie:

- R - ilość pracowników (telefonistek),  
 Q - przerób - ilość usług/dobę,  
 28 - średnia ilość dni w miesiącu,  
 N - norma wydajności (ilość usług/godz.),  
 T - fundusz czasu pracy (godz./miesiąc) pracowni-  
 ka,  
 f - współczynnik uwzględniający rezerwę na urlopy.

Wyniki obliczeń podano w tabelicy 6.

T a b l i c a 6

Lp.	Personel ruchu	System ręczny	System półauto- matyczny	System automa- tyczny
1	Telefonistka stanowisk robo- czych	180,0	107,0	-
2	Telefonistka informacji i kontr. wypłacalności	27,0	16,0	-
3	Telefonistka stanowisk nadzoru	6,0	3,5	-
4	Starsza telefonistka	10,3	3,1	-
5	Telefonistka rachuby:	-	-	-
	a/ rachunków abonenckich	10,0	10,0	11,4
	b/ taryfikacji zamówień	4,0	4,0	-
	c/ kontroli wydajności telefo- nistek	3,4	2,0	-
	d/ wstępnego opracowania blankietów zamówień	4,0	2,0	2,6
	R a z e m	245,0	150,6	14,0

Personel inżynieryjno-techniczny i monterski obliczony został na podstawie ilości urządzeń, norm zatrudnienia i miesięcznego funduszu czasu pracy, przypadającego na jednego pracownika w wysokości 174 godz. Uwzględniono także czas urlopów.

Stanowiska CMM konserwują monterzy, a stojaki - technicy.

Pracochłonność konserwacji stanowisk CMM ustalono w wysokości 1632,6 roboczogodz. miesięcznie, co wymaga zatrudnienia 10 monterów, a pracochłonność konserwacji stojaków CMM ustalono w wysokości 168,4 roboczogodz., co wymaga zatrudnienia 1 technika.

Pracochłonność konserwacji urządzeń komutacyjnych w ruchu półautomatycznym wynosi 961,56 roboczogodzin miesięcznie, co wymaga zatrudnienia 6 monterów.

Konserwacja stojaków MM i urządzeń teletransmisyjnych pochłania miesięcznie 1428,4 roboczogodzin i wobec tego należy zatrudnić 9 techników. Prócz tego wymagane jest zatrudnienie 1 inżyniera do profilaktyki łączy.

Służba utrzymania ruchu urządzeń łączności automatycznej składa się z techników i inżynierów. Nakład pracy techników wynosi 3927,58 roboczogodz. miesięcznie, co wymaga 24 pracowników, inżynierów 306 roboczogodzin, a więc 2 pracowników.

Ogólny roczny fundusz płac pracowników eksploatacji zestawiono w tabelicy 7. Prócz płac podstawowych uwzględniono w nim także premie pracowników i 5,3% na ubezpieczenie społeczne.

T a b l i c a 7

Lp.	Personel eksploatacji	Praca roczna rub.	Metoda eksploatacji					
			ręczna		półautomat.		automatyczna	
			Ilość pracowników	Roczny fundusz płac tys. rub.	Ilość pracowników	Roczny fundusz płac tys. rub.	Ilość pracowników	Roczny fundusz płac tys. rub.
1	Inżynier	1140	-	-	0,9	1,93	1,8	2,05
2	Technik	840	1	0,84	8,7	7,30	24,0	20,16
3	Monter	840	10	8,40	5,8	4,87	-	-
4	Telefonistka	840	245	205,80	150,6	126,50	14,0	11,76
5	Fundusz premiowy	-	-	17,20	-	11,20	-	2,71
6	Ubezpieczenia społeczne	-	-	12,30	-	8,00	-	1,96
	O g ó ł e m :	-	-	244,54	-	158,90	-	38,64

Koszty techniczno-eksploatacyjne określono na podstawie obowiązujących normatywów, a w przypadku urządzeń ruchu automatycznego w drodze indywidualnego rachunku.

Koszty energii elektrycznej wyceniono w przybliżeniu (na podstawie warunków rzeczywistych) w wysokości 25% sumy kosztów techniczno-eksploatacyjnych.

Koszty amortyzacji określono procentowo od ogólnych nakładów inwestycyjnych:

dla urządzeń ruchu ręcznego w wysokości	6%
dla urządzeń ruchu półautomatycznego w wysokości	6%
dla urządzeń ruchu automatycznego w wysokości	3%.

Ogólne koszty eksploatacyjne, zawierające także płace personelu administracyjnego i kierowniczego, ustalone w wysokości 15% funduszu płac personelu utrzymania ruchu.

Oprócz wymienionych wyżej pozycji kosztów eksploatacyjnych, w systemie ruchu automatycznego należy uwzględnić także wydatki na przygotowanie i opracowanie rachunków, mających formę kart perforowanych, w centrum obliczeniowym lub na lokalnych tabulatorach.

Według danych moskiewskiego centrum obliczeniowego, koszt opracowania jednej karty wynosi 0,3 kop. Stąd koszt opracowania 2475000 kart rocznie wyniesie 7425 rub.

T a b l i c a 8

Lp.	Rodzaj kosztów	System ręczny tys.rub.	System półautomatyczny tys.rub.	System automatyczny tys.rub.
1	Płace personelu ruchu	244,5	158,9	38,6
2	Koszty techniczno-eksploatacyjne	2,3	2,4	3,1
3	Amortyzacja	9,2	9,5	24,0
4	Koszt energii elektrycznej	0,6	0,6	0,8
5	Koszty ogólne	36,7	23,8	5,8
6	Koszt kart perforowanych i ich opracowania	-	-	9,9
	R a z e m :	293,3	195,2	82,2
	Ilość łączy /szt./	102	96	90
	Koszt przypadający na 1 łącze	2,87	2,03	0,9

Należy także uwzględnić koszt blankietów kart, który wynosi 2475 rub. (jeden blankiet kosztuje 0,1 kop.).

W tabelicy 8 zestawiono koszty eksploatacyjne w porównywanych wariantach.

Koszty eksploatacji urządzeń teletransmisyjnych końcowych (ОП), przypadające na jedno łącze, w warunkach stosowania telefonii nośnej systemu K-60 i długości linii 500 km, wynoszą 350 rubli rocznie (na obydwie końce). Wydatki na eksploatację traktu liniowego wynoszą 0,92 rubla na 1 kilometr łącza. Stąd koszty eksploatacji jednego łącza wynoszą 460 rub., a całkowite koszty przypadające na 1 łącze eksploatacji urządzeń liniowych, wynoszą 810 rubli rocznie.

#### 4. RACHUNEK ROCZNEGO EFEKTU EKONOMICZNEGO

W tabelicy 9 zestawiono nakłady inwestycyjne i koszty eksploatacyjne urządzeń stacyjnych i liniowych w rozpatrywanych wariantach realizacji łączności, a więc w systemie ruchu ręcznego, półautomatycznego i automatycznego.

Roczny efekt ekonomiczny, uzyskany przez wprowadzenie systemu ruchu automatycznego wynosi w stosunku do ruchu półautomatycznego:

$$E_r = (272,80 + 0,15 \cdot 751,57) - (155,1 + 0,15 \cdot 871,76) = 99,63 \text{ tys. rubli}$$

T a b l i c a 9

Lp.	Rodzaj kosztów	System ręczny /102 łączy/ tys.rub.	System półautomatyczny /96 łączy/ tys.rub.	System automatyczny /90 łączy/ tys.rub.
1	Nakłady inwestycyjne ogółem	783,68	751,57	871,76
	w tym:			
	a/ na urządzenia stacyjne	153,38	158,27	315,56
	b/ " " liniowe	630,3	593,3	556,2
2	Koszty eksploatacyjne ogółem	375,9	272,8	155,1
	w tym:			
	a/ urządzeń stacyjnych	293,3	195,2	82,2
	b/ " liniowych	82,6	77,6	72,9

Przy wprowadzeniu ruchu półautomatycznego uzyskuje się w stosunku do ruchu ręcznego następujący roczny efekt ekonomiczny:

$$E_r = (375,90 + 0,15 \cdot 783,68) - (272,80 + 0,15 \cdot 751,57) = 107,92 \text{ tys.rubli}$$

Jak wynika z powyższych obliczeń, tak automatyzacja, jak i półautomatyzacja telefonicznego ruchu międzymiastowego jest ekonomicznie uzasadniona.

Długość relacji jak i system uwielokrotnienia linii nie odgrywają zasadniczej roli.

Oplacalność automatyzacji jest tym większa, im większy jest załatwiany ruch i tańsza budowa i eksploatacja łączy.



REFORMA TARYFOWA W SZWAJCARSKIM ZARZĄDZIE POCZTY,  
TELEFONU I TELEGRAFU I JEJ SKUTKI FINANSOWE  
W TELEFONII<sup>1)</sup>

W. Jost: Die Tarifreform PTT und ihre finanziellen Auswirkungen beim Telephon. Technische Mitteilungen PTT, Nr 1, 1963 r. s. 1-11.

1. WSTĘP

Po zakończeniu drugiej wojny światowej roczne bilanse PTT w Szwajcarii wykazywały, że ruch pocztowy daje coraz gorsze wyniki finansowe, podczas gdy w dziale telefonii - dzięki automatyzacji i racjonalizacji ruchu - czysty dochód stale wzrasta. Deficyt służby pocztowej wzrastał wielokrotnie do tego stopnia, że trzeba się było obawiać ujemnych bilansów ogólnych.

W 1952 r. opracowano projekt zmiany taryfy pocztowej, przewidując nie tylko podwyżkę opłat za przesyłkę paczek, lecz również znaczną wyżkę opłat za inne usługi pocztowe - pozostawiając opłaty telefoniczne bez zmiany. Projekt takich zmian został odrzucony w głosowaniu ludowym w 1953 roku. Zorientowano się, że można liczyć na przyjęcie projektu tylko wtedy, gdy jednocześnie z podwyżką opłat pocztowych nastąpi zniżka opłat telefonicznych. Lecz nawet taka reforma taryfy miała w niektórych kołach przeciwników, którzy uważali, że zmia-

---

<sup>1)</sup> Na podstawie oryginału opracował S. Dębicki.

na opłat nie jest konieczna jak długo ogólny bilans PTT jest dodatni. Z tego powodu projekty zmiany opłat pocztowych i telefonicznych, przedstawione w latach 1956 i 1958 nie znalazły aprobaty.

Dopiero postulaty Rady Stanów i Rady Narodowej z grudnia 1959 r. stały się dostateczną podstawą do opracowania ostatecznego projektu takiej reformy opłat, która miała widoki przejścia przez parlament. Rada Federalna miała zbadać, czy ze względu na deficyty służby pocztowej nie należałoby dostosować taryfy paczkowej do istniejących warunków, tak aby obsługa ta stała się samoopłacalna, oraz czy istnieją możliwości obniżki opłat za rozmowy na wielkie odległości.

Władze skarbowe - wobec wielkich wydatków przewidywanych przez Rząd w najbliższych latach - byłyby raczej chętnie widziały wzrost dochodów pocztowych o co najmniej 40 milionów franków rocznie i to bez uszczerbku w dochodach służby telefonicznej.

## 2. PROPOZYCJE TARYFY TELEFONICZNEJ

Wobec rozbieżności poglądów - omawianych szeroko w prasie - trzeba było rozpatrzyć szczegółowe różne możliwości zmiany opłat, jak na przykład:

a) wprowadzenie takich samych opłat, jak za rozmowy nocne także w godzinach od 12 do 18, od 14 do 18, od 16 do 18, od 17 do 18 oraz za rozmowy w niedziele i święta,

b) obniżenie opłat za trzyminutowe rozmowy podmiejskie i międzymiastowe,

c) zniesienie IV-tej strefy międzymiastowej,

d) przyznawanie rabatu zależnie od natężenia ruchu międzymiastowego,

e) obniżenie opłat abonamentowych albo zrównanie tych opłat w dużych i małych sieciach miejscowych,

f) zespalandie małych sieci w jedną sieć liczącą co najmniej 1000 abonentów,

g) redukcja opłat telefonicznych dla regionów upośledzonych gospodarczo albo dla pewnych grup gospodarczych,

h) wprowadzenie dla rozmów międzymiastowych taryfikacji na podstawie rozsypanych impulsów nadawanych z centrali do liczników abonenckich.

### 3. PRZĘCIE TARYFIKACJI ROZMÓW TELEFONICZNYCH NA PODSTAWIE ROZSYPANYCH IMPULSÓW

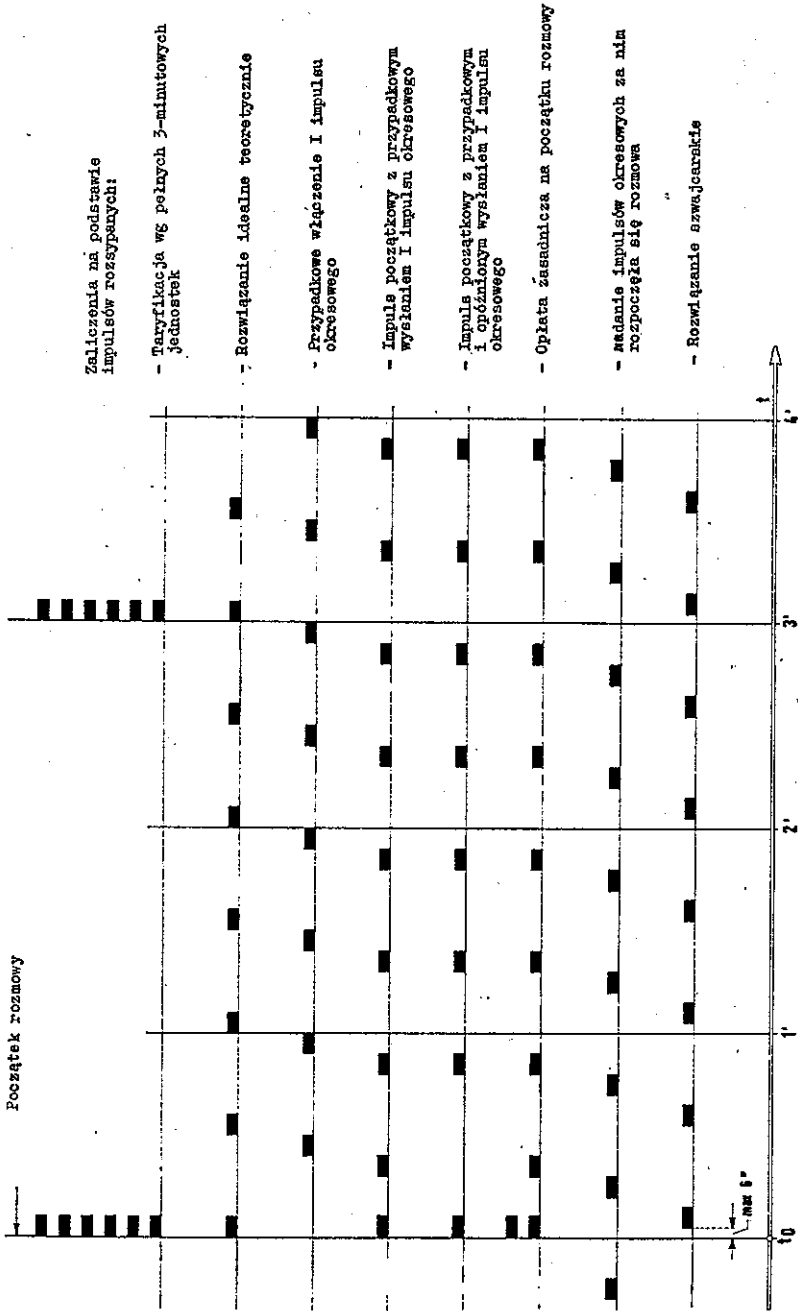
Badanie wyliczonych projektów wykazało, że najodpowiedniejsze będzie wprowadzenie taryfikacji rozmów międzymiastowych za pomocą rozsypanych impulsów określających czas trwania rozmowy. Stosowanie nadal opłat trzyminutowych, jako pozostałości po ręcznej obsłudze central, byłoby zacołaniem w stosunku do zagranicy, a poza tym utrudniałoby automatyzację ruchu międzynarodowego. W przeważającej liczbie krajów europejskich dawno już wprowadzono ten system taryfikacji rozmów telefonicz-

nych, mianowicie w Skandynawii, Holandii, w Niemczech, Anglii, Austrii oraz Italii. Belgia wprowadziła system pośredni - opłaty jednodominutowe. Gdy Francja również zdecydowała się na porzucenie trzyminutowych opłat - sprawa dla Szwajcarii była zdecydowana, tym bardziej, że krajowy ruch telefoniczny był tam już całkowicie zautomatyzowany.

Należy wyjaśnić, że przez taryfikację na podstawie rozsypanych impulsów rozumie się system polegający na tym, że użytkownik telefonu, za pewną opłatę zasadniczą 10 centymów, może rozmawiać przez pewien określony czas tym krótszy, im większa jest długość łącza. Naturalnie są tu możliwe różne rozwiązania (rysunek).

Wynalazca systemu opartego na rozsypanych impulsach fiński inżynier Dr S.A. Karlsson, chciał przede wszystkim stworzyć system możliwie prosty technicznie, a tym samym niekosztowny. W pierwszych rozwiązaniach praktycznych godzono się na pewne niedokładności taryfikacji. Dołączaniem poszczególnych łączy do centralnego impulsatora, wysyłającego impulsy w rytmie odpowiadającym danej strefie taryfikacyjnej rzadził przypadek, tak że system taki nie zapewniał dokładnej zgodności pierwszego impulsu z początkiem rozmowy.

Na skutek tego, w pewnych przypadkach, rozmowy bardzo krótkie mogą być przeprowadzone bezpłatnie, natomiast w innych przypadkach pobiera się opłatę wyższą od należnej. Istnieją również takie systemy, które zaliczają opłatę, mimo że rozmowa nie doszła do skutku.



Rys. 1. Metody taryfikacji rozmów międzymiastowych

W celu zapewnienia zaliczenia nawet najkrótszej rozmowy opracowano urządzenie, które w momencie, gdy nadejdzie odpowiedź żądanego abonenta, nadaje tak zwany impuls początkowy, niezależnie od impulsatora centralnego nadającego później rozsypane impulsy. W tym przypadku pierwszy rozsypany impuls, którego moment nadania jest - jak wspomniano - przypadkowy albo dodaje się do impulsu początkowego, albo też anuluje go się. W pierwszym przypadku niedokładność taryfikacji obciąża abonenta, w drugim przypadku zarząd PTT. Inne jeszcze systemy operują kilku impulsami początkowymi, tak że nawet, gdy rozmowa trwa bardzo krótko, to pewna minimalna opłata stała zostaje zaliczona.

Wreszcie należy również wspomnieć o systemach prawie zupełnie dokładnego sygnalizowania czasu trwania rozmowy za pomocą specjalnego korektora, zwanego także demultiplikatorem, który dzieli normalny okres czasu, upływający pomiędzy poszczególnymi impulsami na krótsze odcinki czasu, przy czym w systemach tych impuls początkowy może być pominięty.

Szwajcarski zarząd PTT miał wybrać taki system, który by stanowił istotną obniżkę opłat telefonicznych bez uszczerbku dla ogólnych zysków PTT. Należało również uwzględnić, że szwajcarscy użytkownicy byli przyzwyczajeni do dokładnej taryfikacji, tak że uproszczony system Karlssona nie mógł być brany pod uwagę.

Zwrócono się też o informacje do zarządów zagranicznych, aby się lepiej zapoznać ze stosowanymi tam syste-

mami taryfikacji i reakcją użytkowników. Z otrzymanych informacji wynikało, że przejście z taryfikacji 3-minutowej na obliczanie opłat na podstawie rozsypanych impulsów odpowiadałoby obniżce opłat telefonicznych o ok. 25%, przy założeniu, że okres impulsów byłby ustalony na podstawie obowiązującej opłaty za rozmowę trzyminutową i o ile pierwszy impuls będzie dokładnie zgodny z początkiem rozmowy.

Można było również wywnioskować, że w związku ze zmianą taryfy nie należy się obawiać skrócenia średniego czasu trwania rozmowy, natomiast nie można było jednocześnie stwierdzić, czy zmiana taryfy, tj. jej obniżka, wpłynęła na wzrost ilości rozmów. Za granicą bowiem, jednocześnie z wprowadzaniem nowego systemu taryfikacji podwyższano opłaty telefoniczne, a jeżeli następował potem wzrost natężenia ruchu telefonicznego - należy to przypisać jednoczesnej automatyzacji.

Poza tym w każdym kraju istnieje swoisty system taryfikacji za pomocą impulsów rozproszonych, co uwiadcniają podane przykłady:

**S z w e c j a :** impuls początku rozmowy wychodzi, gdy żądany abonent odezwał się, natomiast brak pierwszego impulsu z serii impulsów rozsypanych.

**D a n i a :** zastosowano system Karlssona bez jakiegokolwiek poprawki czasu wyjścia impulsu na początku rozmowy. Zaliczanie czasu trwania rozmowy może się rozpocząć nawet zaraz po zakończeniu wybierania żadanego numeru, tak że możliwe jest zaliczenie rozmowy, która nie

doszła do skutku - a z drugiej strony możliwe jest, że rozmowa bardzo krótka nie zostanie zaliczona.

**A u s t r i a :** taryfikacja odbywa się bez poprawki impulsu na początku rozmowy - pierwszy impuls taryfikacyjny może wyjść nawet przed ukończeniem wybierania numeru wzywanego abonenta.

**H o l a n d i a :** odezwananiu się wywoływanego abonenta odpowiadają jeden lub dwa impulsy początkowe, zależnie od strefy taryfikacyjnej.

**I t a l i a :** w chwili odezwania się abonentażądanego licznik abonenta wywołującego otrzymuje 1 do 3 impulsów początkowych. Okresy dalszych impulsów taryfikacyjnych są tak ustalone, że zapewniają pobieranie opłat odpowiadających systemowi trzypięciominutowych opłat. W pewnych przypadkach opłata za rozmowę, która trwała jedną minutę i 20 sekund - równa się opłacie za 3 minuty rozmowy.

**N i e m c y :** przy odezwananiu się abonentażądanego, wychodzi impuls początku rozmowy /16 fenigów/. Pierwszy impuls rozproszony przychodzi do licznika abonenta w okresie między początkiem rozmowy a upływem pierwszego okresu taryfikacyjnego, którego długość odpowiada strefie taryfikacyjnej. W większości central niedokładność czasu nadejścia pierwszego impulsu jest poprawiana przez korektor, który dopuszcza do licznika abonenta tylko co 6-ty impuls wychodzący z impulsatora centralnego. Tak więc tam gdzie są korektory, pierwszy re-



gularny impuls taryfikacyjny może dojść do licznika abonenta najwcześniej po upływie  $5/6$  tego okresu czasu, za który opłata wynosi 16 fenigów.

**F r a n c j a :** w systemie, który ma być tam wprowadzony, w chwili zgłoszenia się wzywanego abonenta, wysyłane są z centrali 1 do 3 impulsów początkowych po 25 centymów - jeżeli długość łącza przekracza 25 km. Zastosowano korektor, który dopuszcza do licznika abonenta tylko pierwszy z dziesięciu impulsów wysyłanych z centrali. Dla rozmów na odległość przewyższającą np. 500 km (opłata 25 c. za 12 sekund), licznik abonenta już po upływie 1,2 sekund zarejestruje 4 impulsy po 12 cent., a mianowicie: 3 impulsy początkowe i jeden okresowy.

**W S z w a j c a r i i** zdecydowano się na wprowadzenie systemu, który zapewnia możliwie dokładne określenie momentu rozpoczęcia rozmowy. Okresy między impulsami są podzielone na 16 podokresów, lecz tylko pierwszy impuls - z tych szesnastu - uruchamia licznik abonenta. Statystyki ruchu w poszczególnych okręgach kraju wykazały, że w 1959 r. zarząd PTT byłby zainkasował o 45 milionów fr. - czyli o 22,7% - mniej opłat telefonicznych, gdyby w tym okresie obowiązywała już zreformowana taryfa a nie dotychczasowa, to znaczy obliczana według 3-minutowych jednostek.

Przy zastosowaniu systemu z impulsem początkowym i pierwszym impulsem okresowym wpadającym w nieokreślonym czasie - ubytek w dochodach wynosiłby tylko ok. 31 mi-

lionów fr., przy czym procent ubytku dochodu byłby bardzo różny dla poszczególnych stref taryfikacyjnych. Najwyższy procent ubytku (25%) dochodu stwierdzono dla II strefy (50 c.) a najmniejszy ubytek (14%) dla rozmów nocnych w tej samej strefie.

Procent ubytku dochodu jest zależny od długości okresu impulsów taryfikacyjnych, a jeszcze więcej od przeciętnego czasu trwania rozmów. Późniejsze badania ruchu za pomocą specjalnych aparatów, potwierdziły przewidywania, że na wprowadzeniu nowego systemu taryfikacji zyskają najwięcej abonenci mieszkający w pobliżu granic kraju, przeprowadzający stosunkowo dużo rozmów na wielkie odległości. Obliczono, że dla mieszkańców Lucerny obniżka opłat za rozmowy międzymiastowe wyniesie 24,6%, w Genewie 27,7%, w Lugano 28,3%.

#### 4. WNIOSEK RADY FEDERALNEJ Z 26 MAJA 1961 r.

Na podstawie wielu projektów i obliczeń Rada Związkowa mogła wreszcie dn. 26 maja 1961 r. przedstawić Zgromadzeniu Związkowemu wniosek dotyczący zmiany taryfy pocztowej i telefonicznej. Przewidywano, że wprowadzenie taryfikacji za pomocą rozproszonych impulsów we wszystkich centralach potrwa 5 lat. Uwzględniając życzenia ludności, przewidywano, że rozmowy miejscowe prowadzone z rozmównic będą nadal taryfikowane wg trzyminutowych jednostek. Obniżkę dochodu po wprowadzeniu nowego systemu taryfikacji rozmów oszacowane tylko na 35 milionów fr., licząc na wzrost natężenia ruchu i na to, że z biegiem czasu deficyt będzie malał.

Dalsze przedyskutowanie wniosku powierzono specjalnej komisji, do której weszło 23 przedstawicieli społeczeństwa. W komisji, po początkowym oporze, udało się ostatecznie pozyskać wszystkich dla projektu pod warunkiem, że zarząd PTT znajdzie takie praktyczne rozwiązanie, aby dla użytkowników telefonu podwyżka opłat pocztowych nastąpiła w tym samym czasie co obniżka opłat telefonicznych.

W związku z tym żądaniem zdecydowano, że do chwili wprowadzenia taryfikacji rozmów na podstawie rozproszonego impulsu, obniży się opłaty za 3-minutowe rozmowy: w II strefie z 50 na 40 centymów, w III strefie z 70 na 60 c. w czasie dnia oraz z 40 na 30 c. za rozmowy nocne, w IV strefie z 1 fr. na 80 c. za rozmowy w dzień i z 60 na 50 c. za rozmowy nocne. Oprócz tej obniżki, której odpowiadał ubytek dochodu rocznego w porównaniu z 1960 r. - 30 milionów fr., zdecydowano jeszcze stosowanie zniżkowych opłat "nocnych" także w niedziele, w godzinach od 8 do 18, przy czym ta ostatnia obniżka, odpowiadająca zmniejszeniu dochodu o 3 miliony franków rocznie, miała obowiązywać także po wprowadzeniu ogólnych zmian taryfy.

Rada Narodowa przyjęła te ostateczne wnioski stu głosami przeciw trzem, zastrzegając sobie jednak jeszcze zbadanie możliwości ewentualnej dalszej obniżki opłat dla słabo zaludnionych regionów kraju. Uchwała ta została przyjęta bez zmiany przez Radę Stanów dnia 6 marca 1962 r. i miała obowiązywać od 1 stycznia 1963 r.

Rada Federalna /Związkowa/ ma prawo przedłużyć ewentualnie okres czasu upływający pomiędzy poszczególnymi impulsami licznikowymi.

## 5. PODSUMOWANIE

Tak długo opracowywana i dyskutowana ustawa nie dała wprawdzie - z powodu licznych kompromisów - służbie pocztowej całkowitego pokrycia kosztów własnych, lecz poszła w kierunku realnej polityki taryfowej i zastosowania w telefonii systemu taryfikacyjnego, odpowiadającego nowoczesnej technice.

Reasumując omówione zmiany taryfowe należy stwierdzić, że: podwyżka opłat pocztowych przyniesie rocznie 38 milionów fr., natomiast niżka opłat za 3-minutowe rozmowy w strefach II - IV oraz rozszerzenie czasokresu rozmów nocnych i niżka niedzielna zmniejszą dochody w służbie telefonicznej o 33 miliony franków rocznie.

Wprowadzenie w ciągu następnych pięciu lat taryfikacji za pomocą impulsów rozproszonych w całym kraju, spowoduje w efekcie obniżkę dochodu o ok. 35 milionów fr., tak że wzrost dochodów poczty zrównoważy ubytek dochodów telefonii.

Dla użytkowników telefonu obniżka opłat wyniesie ok. 23%, co według natężenia ruchu w 1961 r. daje w ogólnej sumie oszczędność w wydatkach użytkowników telefonu - 57 milionów fr. rocznie.

Przyszłe lata wykażą o ile te przewidywania będą zgodne z rzeczywistością.

## MIĘDZYNARODOWE KOMITETY DORADCZE I PROBLEMY KRAJÓW NOWYCH ORAZ ROZWIJAJĄCYCH SIĘ<sup>1)</sup>

S.A. Sathar: Les Comités Consultatifs Internationaux et les problèmes des pays nouveaux et en voie de développement. Journal des Télécommunications, Nr 1, 1964 r., str. 21-23.

Celem niniejszego artykułu jest wyjaśnienie roli jaką odgrywają Komitety Doradcze /CCI/ Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego w odniesieniu do krajów nowych oraz krajów będących w fazie rozwoju. Działalność Komitetów Doradczych w tym kierunku rozwijała się bez przerwy w ciągu ostatnich trzech do czterech lat.

II Zebranie Plenarne Międzynarodowego Komitetu Telegraficznego i Telefonicznego /CCITT/ - Nowe Delhi 1960 r. - i X Zebranie Plenarne Międzynarodowego Komitetu Doradczego Radiokomunikacyjnego (CCIR - Genewa 1961 r.), miały możliwość szczegółowego zbadania tego zagadnienia oraz sformułowania pewnych wskazań dotyczących sposobu udzielania pomocy krajom nowym i rozwijającym się.

W myśl art. 13 Międzynarodowej Konwencji Telekomunikacyjnej (Genewa 1959 r.) Komitety CCITT oraz CCIR, powinny skrupulatnie badać zagadnienia z dziedziny telekomunikacji i opracowywać zalecenia dotyczące uruchomienia urządzeń telekomunikacyjnych w nowo powstałych i rozwijających się krajach, jak również dalszego roz-

---

<sup>1)</sup> Na podstawie oryginału opracował S. Dębicki.

woju oraz doskonalenia istniejących już urządzeń dla telekomunikacji tak krajowej, jak i międzynarodowej. Art. 179 ustala poza tym, że "na żądanie zainteresowanych każdy komitet doradczy może przeprowadzać badania i udzielać wskazówek dotyczących telekomunikacji wewnętrznej tych krajów. Konferencja Pełnomocników (Genewa 1959 r.) zatwierdziła również zalecenie nr 2, w myśl którego Komitety Doradcze powinny badać możliwość:

1. Organizowania w łonie Komitetu specjalnych podkomisji dla badania zagadnień mających szczególne znaczenie dla krajów nowo powstałych i rozwijających się.

2. Zlecenia tym podkomisjom wybierania spośród ogółu istniejących Zaleceń CCI tych, które mogą interesować kraje nowo powstałe i będące w rozwoju, a przy tym nadawać tym postanowieniom formę możliwie jasną i praktyczną.

Zadaniem II Zebrania Plenarnego CCITT (Nowe Delhi 1960 r.) było szczegółowe zbadanie sposobów praktycznego stosowania postanowień Konwencji genewskiej. W tym celu na zebraniu tym wybrano specjalną komisję, której przewodniczącym został Gabriel Todros (Etiopia) a zastępcą A. Sathar (Pakistan).

## 2. ROZSZERZONE PEŁNOMOCNICTWA

Długa dyskusja w tej komisji doprowadziła do konkluzji, że podkomisje planowania zetkną się bezpośrednio z zagadnieniami nowych krajów, wobec czego należy roz-

szerzyć ich uprawnienia i zlecić im opracowywanie dla poszczególnych regionów projektów regionalnych sieci, podejmowanie decyzji w odniesieniu do zagadnień technicznych, eksploatacyjnych i taryfikacyjnych, w miarę jak zagadnienia nasuwają się w poszczególnych latach wykonywania planu prac. Zadaniem podkomisji ma być również dopilnowanie, aby nasuwające się zagadnienia były rozwiązywane zgodnie z postanowieniami Konwencji.

Do Komitetu CCITT zwrócono się również z prośbą, aby zgodnie z zaleceniem 2 Konferencji Pełnomocników, wybrał spośród własnych zaleceń, sprawozdań ekspertów i opracowań technicznych te wszystkie materiały, które mogą być użyteczne dla krajów nowo powstałych i rozwijających się. Komisjom badającym poszczególne zagadnienia zalecono również opracowywanie wskazań użytecznych dla omawianego celu. Zastanawiano się też, czy nie byłoby wskazane, aby niektóre komisje opracowywały broszury lub normy praktyczne. Komisja VI mogłaby np. opracować broszurę o zabezpieczaniu drzewnianych słupów.

Dyrektorzy CCIR i CCITT przedstawili Radzie Administracyjnej w 1961 r. wspólne sprawozdanie o pracach II Zebrania Plenarnego. Rada Administracyjna ustaliła, że zadaniem Komisji Planowania i jej podkomisji, oprócz planowania, jest:

a) badanie w różnych regionach świata zagadnień technicznych, eksploatacyjnych i taryfikacyjnych, jakie nasuwają się bezpośrednio lub pośrednio przy wprowadzaniu w życie poszczególnych faz opracowanych planów;

b) prowadzenie ewidencji nowych zagadnień interesujących kraje nowe i rozwijające się oraz ewentualne przedstawianie ich do zbadania właściwym komitetom doradczym.

### 3. DAKAR, 1962

Podkomisja dla Afryki zebrała się w Dakarze w styczniu 1962 r. i sformułowała wiele zagadnień, które przekazała komisjom studiów CCIR, oraz wyraziła również życzenie, aby kraje afrykańskie korzystały w jak najszerszym zakresie z pomocy CCI przez:

- a) branie czynnego udziału w pracach komisji, podkomisji i zespołów roboczych,
- b) zwracanie się o poradę w sprawach, które je szczególnie interesują,
- c) wysyłanie swoich pracowników do sekretariatów specjalistycznych wymienionych komisji.

### 4. GENEWA, 1963

X Zebranie Plenarne CCIR w Genewie, w styczniu 1963 r. zorganizowało zespół złożony z przedstawicieli Argentyny, St. Zj. Ameryki Płn., Francji, Indii, Meksyku, Nigerii, Pakistanu, Zjednoczonego Królestwa, Tunisu i Związku Radzieckiego. Zadaniem tego zespołu było zbadanie w jaki sposób CCIR może zająć się jak najbardziej skutecznie zagadnieniami interesującymi oma-



wiane kraje. Szereg wniosków w tej sprawie przedstawiła na plenarnym zebraniu delegacja Republiki Środkowoafrykańskiej, Republiki Kongijskiej, Nigerii, Pakistanu itd. Po wielu zebraniach zespół zorganizowany na zebraniu przedstawił sprawozdanie, które ujęto w formie rezolucji, wyrażającej życzenie, aby kraje nowe i rozwijające się współpracowały możliwie ściśle z CCIR, udostępniały swoje środki dla wspólnego dobra i udzielały sobie nawzajem wszelkich informacji. Proszono również te kraje, aby przekazały Dyrektorowi CCIR w możliwie krótkim terminie te zagadnienia, które są dla nich najważniejsze i które chciałyby oddać do przestudiowania komisjom CCIR. W odniesieniu do samego CCIR zebranie plenarne stwierdziło, że należy znaleźć nowe sposoby jak najściślejszej współpracy z nowymi i rozwijającymi się krajami przez:

a) badanie zagadnień zgłoszonych przez nowe kraje i organizowanie w tym celu (w razie potrzeby) podkomisji lub zespołów specjalistów;

b) zwrócenie się do głównych sprawozdawców, aby w ciągu 2 miesięcy przesłali do sekretariatu CCIR zestawienie zagadnień już rozwiązanych i tych, które są jeszcze w opracowaniu. Zestawienie będzie opublikowane w każdym tomie dokumentów CCIR, na początku rozdziału omawiającego prace danej komisji.

c) opracowywanie i publikowanie w formie możliwie jasnej i praktycznej wyciągów z aktualnych zaleceń,

które mogą być interesujące dla krajów nowych i rozwijających się.

## 5. PORADY I POMOC

Zebranie zdecydowało, że wyspecjalizowany sekretariat CCIR powinien również udzielać porad i pomocy w dziedzinie radiokomunikacji administracjom krajów nowych i rozwijających się, a to zbierając np. dane dotyczące rozchodzenia się fal, nadające się do zastosowania w krajach tropikalnych.

Podkomisja regionalna dla Azji, która odbyła swoją naradę także w Genewie w lutym 1963 r., przekazała wiele zagadnień do opracowania komitetom CCIR i CCITT. Ta sama podkomisja opracowała również ważne wskazówki dotyczące metod i sposobów opracowywania wysuniętych zagadnień a także uznała, że przesyłanie zagadnień Dyrektorowi CCITT jest korzystne, gdyż w ten sposób zagadnienia te docierają do komisji specjalistycznych. Omawiana komisja uznała za wskazane zorganizowanie specjalnego zespołu do badania takich zagadnień, które mogą się nasywać w okresie między naradami Podkomisji planowania dla Azji. Tak więc powstał zespół koordynacyjny, który ma za zadanie:

- a) badanie postępu realizacji planu w Azji,
- b) formułowanie wszelkich nowych zagadnień,
- c) udzielanie porad w zakresie takich spraw, które mogłyby spowodować opracowanie przez CCITT i CCIR właściwych poglądów, zaleceń lub raportów,

d) zapewniać łączność z podkomisjami planowania dla innych regionów.

Ustalono również, że omawiany zespół powinien posiadać przewodniczącego, jego zastępcę i czterech członków.

Uznano również za wskazane opracowanie podsumowania zaleceń CCIR i CCITT oraz zebranie dokumentacji potrzebnej dla ułatwienia krajom rozwijającym się wykorzystywaniu wspomnianych zaleceń przy projektowaniu swoich sieci telekomunikacyjnych.

## 6. WNIOSKI

W ostatnich dwóch czy trzech latach widzi się wyraźny postęp w określeniu roli, przedmiotu i sposobów pracy Komitetów Doradczych w odniesieniu do zagadnień interesujących kraje nowo powstałe i rozwijające się. Tak CCIR, jak również CCITT zrobiły już w tej dziedzinie duży postęp. Kraje zainteresowane mają ułatwione zadanie a Komitety Doradcze mogą stwierdzić, że ich działalność odpowiada postawionym celom.

---



