

BIULETYN

INFORMACYJNY

**INSTYTUTU
ŁĄCZNOŚCI**



1994
9-10

**BIULETYN
INFORMACYJNY
INSTYTUTU
ŁĄCZNOŚCI**

ROK 34

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI NR 9-10(324-325)

WARSZAWA 1994

Komitet Redakcyjny

Redaktor Naczelny: dr inż. Krystyn Plewko

Z-ca Redaktora Naczelnego: doc. dr inż. Alina Karwowska-Lamparska

Redaktorzy Działowi:

doc. dr inż. Włodzimierz Barjasz

dr inż. Stanisław Sońta

inż. Maria Łopuszniak

© Copyright by Instytut Łączności, Warszawa 1994

ISSN 0209-1046

Redaktor: mgr Krystyna Juskiewicz

Skład komputerowy: Barbara Skwara

**Instytut Łączności, Dział Ogólnotechniczny
ul. Szachowa 1, 04-894 Warszawa**

Jerzy Trehciński

**JAKOŚCIOWE WSKAŹNIKI OCENY DZIAŁALNOŚCI
OPERATORA SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ**

SPIS TREŚCI

	Str.
1. Wstęp	5
2. Wprowadzenie do omówienia raportu OECD	6
3. Problematyka taryf	7
4. Problematyka jakości	11
5. Problematyka efektywności	12
6. Konkluzja badań	12
7. Zastosowanie wskaźników	13
8. Kontrolowanie działalności operatora	14
9. Kontekst zmian regulacyjnych	16
10. Kontekst zmian technologicznych	17
11. Wskaźniki jakości obsługi (miary działalności) operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych	18
12. Wskaźnik "Czas oczekiwania na podłączenie / dokładność realizacji"	20
13. Wskaźnik "Gęstość na 1000 mieszkańców aparatów z bezpośrednim pobieraniem opłaty"	23
14. Wskaźnik "Połączeniowa stopa błędów w godzinie największego ruchu"	25
15. Wskaźnik "Liczba błędów na 100 abonentów na rok"	27
16. Wskaźnik "Usuwanie błędów do końca następnego dnia roboczego"	29
17. Wskaźnik "Czasy zgłaszania się przy obsłudze ręcznej"	31
18. Inne miary jakości	33
19. Wskaźniki efektywności	34

	Str.
20. Wskaźnik "Gęstość abonentów"	35
21. Wskaźnik "Liczba połączeń w minutach na rok"	38
22. Wskaźnik "Wielkość przychodów telekomuni- kacyjnych"	41
23. Wskaźnik "Wielkość inwestycji kapitałowych"	43
24. Wskaźnik "Wielkość inwestycji na badania i rozwój"	44
25. Wskaźnik "Wykorzystanie sieci"	45
26. Wskaźnik "Produktywność operatora"	46
Wykaz literatury	47
Dodatek: Określanie sprawności technicznej central telefonicznych	48

JAKOŚCIOWE WSKAŹNIKI OCENY DZIAŁALNOŚCI OPERATORA SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ

1. WSTĘP

W niniejszym opracowaniu oparto się na dokumentach wydanych przez Organizację dla Ekonomicznej Współpracy i Rozwoju (*Organisation for Economic Cooperation and Development - OECD*), obejmującą 24 kraje członkowskie, z których większość ma bogate doświadczenia w tworzeniu oraz rozwijaniu krajowej infrastruktury telekomunikacyjnej. Są to następujące kraje: Australia, Austria, Belgia, Dania, Finlandia, Francja, Grecja, Hiszpania, Holandia, Irlandia, Islandia, Japonia, Kanada, Luksemburg, Niemcy, Norwegia, Nowa Zelandia, Portugalia, Stany Zjednoczone, Szwajcaria, Szwecja, Turcja, Wielka Brytania oraz Włochy.

W artykule przeanalizowano raport OECD wydany w formie książkowej w Paryżu w 1990 roku pt.: "Wskaźniki jakościowe dla operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych" (*Performance indicators for public telecommunications operators*). Na podstawie tego raportu w artykule zestawiono minimalny zbiór wskaźników jakości (działalności) dla operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych. Wykorzystywanie tych wskaźników i innych miar jakości w warunkach polskich powinno być poddane dalszej analizie, a także powinny być opracowane sposoby zbierania, przedstawiania oraz oceny tych danych.

Poszczególne wskaźniki, zaproponowane przez OECD - 6 wskaźników jakości obsługi oraz 7 wskaźników efektywności - zostały

kolejno scharakteryzowane i zwrócono uwagę na ich interesujące wielkości liczbowe. Zaprezentowano też dane zebrane przez autora artykułu na podstawie późniejszych międzynarodowych danych statystycznych. Te wielkości liczbowe mogą być potraktowane jako docelowe dla rozwijającej się obecnie dynamicznie polskiej sieci telekomunikacyjnej.

W części pierwszej (pkt 1 ÷ 10), poświęconej omówieniu raportu OECD, wspomniano również krótko o proponowanej międzynarodowej metodologii porównywania taryf telefonicznych.

2. WPROWADZENIE DO RAPORTU OECD

We wstępie raportu stwierdzono, że zajmuje się on wskaźnikami jakości (działalności) operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych (*Public Telecommunication Operators - PTOs*). W raporcie jest rozważany następujący podstawowy problem: **Jak może być mierzona jakość (działalność) operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych, według jakich norm powinni oni być oceniani oraz jak powinno się ich porównywać z podobnymi operatorami w innych krajach?**

W związku z tym organizacja OECD postarała się ustalić szereg wskaźników służących do określania jakości (działalności) operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych i możliwości porównywania między sobą tego typu organizacji działających w różnych krajach. Omawiany raport obejmuje przede wszystkim dane wspomagające formułowanie polityki regulacyjnej dla świadczących usługi w publicznych sieciach telekomunikacyjnych.

Większość problematyki podstawowej dotyczy krajowej obsługi ruchu telefonicznego, przy czym starano się ustalić, dlaczego jedne kraje szybciej osiągnęły postęp w tym obszarze działania niż inne, mimo braku w nich zmian organizacyjnych i prawnych. Rezultatem tego raportu powinno być zwrócenie uwagi na problem kierowania

(sterowania) operatorami publicznych sieci telekomunikacyjnych, ich konkurentami oraz użytkownikami ich usług.

Trzeba podkreślić, że świadczenie usług w publicznych sieciach telekomunikacyjnych jest działem gospodarki, który obecnie przechodzi przeobrażenie w większości krajów OECD od jednolitej państwowej organizacji monopolistycznej do rynku, na którym na zasadach konkurencji działa więcej niż jeden operator publicznej sieci telekomunikacyjnej. Telekomunikacja użytku publicznego charakteryzuje się przy tym szybkimi przeobrażeniami technologii oraz zmieniającymi się sędami opinii publicznej dotyczącymi roli, jaką mają spełniać operatorzy, działający w publicznych sieciach telekomunikacyjnych.

Istotnym zadaniem jest prawne sformułowanie polityki regulacyjnej dla operatorów świadczących usługi w sieciach publicznych. Pożądane jest przy tym oparcie się na pewnych praktycznych wskaźnikach jakości (działalności) operatorów oraz normach, umożliwiających określanie i porównywanie jakości działania tych operatorów, ich współpracy z konkurentami oraz satysfakcji (zadowolenia) użytkowników z usług tych operatorów.

W raporcie OECD przedstawiono cztery problemy, a mianowicie:

- 1) przeanalizowano metodologie do międzynarodowego porównania taryf dla telefonii oraz innych usług telekomunikacyjnych;
- 2) opracowano mierniki do analizy struktur taryf;
- 3) scharakteryzowano wskaźniki jakości obsługi;
- 4) rozważano inne mierniki jakościowe, takie jak: wydajność i produktywność.

3. PROBLEMATYKA TARYF

W rozdziale drugim raportu zajęto się istniejącymi metodologiami do międzynarodowego porównywania taryf telefonicznych, włączając do tych rozważań modele zaproponowane przez firmy: Siemens (Niemcy), AFUTT (Francja), Logica Consultancy Ltd (Wielka Bryta-

nia), Mitchell (USA), OFTEL (Wielka Brytania), Telecom Australia oraz Biuro Statystyki Pracy (USA) [1 - tabl. 2.5]. Zaproponowane podejścia były omawiane szczegółowo na zebraniu roboczym na temat metodologii porównywania taryf telefonicznych, mającym miejsce w OECD 14-15 listopada 1988 r.

W wyniku analizy treści tych badań, które obejmują wiele innowacji w rozwiązywaniu problemów niezgodności struktur taryf, stwierdzono, że: **nie istnieje obecnie jeden dostępny model "koszyka" taryfowego, który mógłby spełniać wszystkie wymagania dla zgodnych i bezstronnych porównań międzynarodowych.**

Kompozycje różnych koszyków taryfowych są podstawą aktualnej konstruktywnej i harmonijnej metodologii. Wszystkie omawiane badania potwierdzają, że porównywanie opłat można oprzeć na umownej próbce "średniego", biznesowego lub mieszkaniowego abonenta.

Główne wady istniejących badań - jak stwierdzono - wynikały z faktu brania w nich pod uwagę przede wszystkim struktur taryf własnego kraju oraz rozpatrywania w zasadzie modeli statycznych, które nie mogą być łatwo dostosowane do zmieniających się form działania w telefonii. W ten sposób własny kraj często ukazywał się korzystniej w porównaniach międzynarodowych.

Z tych raportów z kolei, które sięgają po dane z różnych krajów (McDowall 1987), trudno jest uzyskać porównywalną podstawę o czasie trwania, odległości i porze dnia połączeń dla "średniego" abonenta.

W rozdziale trzecim sformułowano wstępne propozycje kompromisowej metodologii porównywania taryf, która obejmuje elementy istniejących modeli. Zbiór wytycznych do konstrukcji tej kompromisowej metodologii przedstawiono w tablicy 1.

Podstawowy postęp metodologiczny osiągnięty w ramach działalności OECD polega na tym, że macierz rozkładu wywołań nie jest powiązana ze strukturą taryf w żadnym kraju. Jednocześnie stosunek

**Wytyczne do międzynarodowej metodologii porównywania
taryf telefonicznych**

Lp.	Wytyczne
1.	Metodologia porównywania taryf powinna być wstępnie opracowana dla opłat telefonicznych w ruchu krajowym realizowanym w czasie realnym i nie przez abonentów ruchomych. W dalszej fazie powinno nastąpić rozszerzenie na usługi w ruchu międzynarodowym, dzierżawione łącza, ruch pakietowy transmisji danych i obsługę abonentów ruchomych.
2.	Metodologia powinna obejmować opłaty instalacyjne, opłaty abonamentowe (dzierżawne) i za wykorzystywanie, ale wykluczać dzierżawę urządzeń. Podatki powinny być objęte koszykiem abonentów mieszkaniowych, ale powinny być wyłączone dla abonentów biznesowych.
3.	Zamiast bezpośredniego porównania opłat metodologia powinna wykorzystywać koszyk należności złożony z opłat stałych i średnich opłat za połączenia krajowe. Te dwa składniki powinny być liczone oddzielnie i następnie zestawione w stosunek, który zbliża się do średniego wzoru należności OECD dla operatorów publicznej sieci telekomunikacyjnej i uwzględnia średnie roczne opłaty abonentów telefonicznych.
4.	Opłaty stałe powinny obejmować roczne opłaty abonamentowe (dzierżawne) i opłaty instalacyjne (przyłączeniowe) nowych abonentów.
5.	Opłaty za wykorzystywanie powinny być proporcjonalne do opłat stałych i powinny obejmować należności za ruch lokalny oraz dalekosieźny. Powinny być one oparte na koszyku połączeń z rozróżnieniem odległości, czasu dnia i dnia tygodnia oraz czasu trwania usług, zgodnie ze wzorami wykorzystywanymi w instytucjach międzynarodowych.
6.	Oddzielny koszyk powinien być przeznaczony do połączeń międzynarodowych używających dróg połączeniowych "ważonych" przez prawdopodobieństwo połączenia z konkretnym miejscem przeznaczenia (skorygowane zgodnie z rozkładem dochodów telefonicznych żadanego kraju).
7.	Oddzielny koszyk powinien być skonstruowany dla odzwierciedlenia charakterystycznych typów użytkowników, jak np. grup abonentów biznesowych i mieszkaniowych.
8.	Preferowaną do porównań jednostką jest równoważnik siły nabywczej ludności (skrót ang. PPP), podany jako średnia w USD dla roku poprzedniego.

między opłatami stałymi i opłatami za wykorzystywanie (za realizowaną usługę telekomunikacyjną) jest dynamicznie wyznaczony zgodnie z uśrednionymi próbkami OECD, dotyczącymi opłat abonentów telefonicznych. Zostały przyjęte dwa podzbiory modeli spełniające niezależnie wymagania użytkowników biznesowych i mieszkaniowych. Zaproponowana metodologia jest dostatecznie elastyczna i może być wykorzystywana również dla innych grup użytkowników telefonicznych i nietelefonicznych.

W rozdziale czwartym zaprezentowano szczegółowo struktury tarif w różnych krajach z wykorzystaniem proponowanego modelu porównywania tarif. Zbadano także zasady ustalania cen za świadczone usługi i przeanalizowano szereg podstawowych stosunków opłat. Dotyczyło to przede wszystkim stosunku opłat stałych (abonament i podłączenie) do opłat za wykorzystywanie usługi, opłat za połączenia lokalne do opłat za połączenia dalekosiężne oraz opłat za połączenia krajowe do opłat za połączenia międzynarodowe. Zapoznano się z doświadczeniami krajów OECD w dostosowywaniu tarif do postępujących reform. Zaobserwowano ogólny trend odchodzenia od taryfikacji opartej na ustalanej cenie jednostkowej do związanej z rzeczywistymi kosztami. Wyraża się ona m.in.: wzrostem wartości opłat stałych w stosunku do opłat za wykorzystywanie, redukcją czynników związanych z odległością i obniżką kosztów połączeń międzynarodowych.

Dostosowywanie to zrealizowano najpóźniej w krajach, które pierwsze zliberalizowały swoje otoczenie telekomunikacyjne i wprowadziły konkurencję operatorów. Miało to miejsce w szczególności w Stanach Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii. Oczywiście jest, że procesy dostosowywania tarif przyspieszyły obniżkę ich realnych wartości. Główną jednak przyczyną spadku cen za usługi telekomunikacyjne były postępujące zmiany technologiczne. Tendencje tego spadku występują nadal w większości krajów OECD.

4. PROBLEMATYKA JAKOŚCI

Tablica 2

Zalecenia OECD, dotyczące wskaźników jakości obsługi operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych¹⁾

Lp.	Wskaźnik	Miara
1a.	Czas czekania na podłączenie	Średni czas czekania (miesiące) na zainstalowanie nowego telefonu lub przełączenie istniejącego
1b.	Dokładność realizacji	Procent zgłoszeń na zainstalowanie nowego telefonu lub przełączenie istniejącego, zrealizowany w ramach pół dnia roboczego ustalonego w umowie między abonentem i PTO
2.	Gęstość aparatów publicznych pobierających opłatę	Liczba aparatów pobierających opłatę na 1000 mieszkańców pomnożona przez procent efektywnie działających aparatów
3.	Stopa błędnych połączeń	Procent błędnych połączeń w godzinie największego ruchu z powodu błędów w urządzeniach i blokady w sieci
4.	Liczba błędów	Liczba błędów telefonicznych zgłaszanych przez abonentów na 100 łączy głównych w ciągu roku
5.	Usuwanie błędów	Procentowy udział błędów technicznych zgłoszonych przez abonentów, usuniętych do końca następnego dnia roboczego
6.	Czas zgłaszania się obsługi ręcznej	Średni czas pomiędzy zakończeniem wybierania w pierwszym połączeniu i zgłoszeniem się telefonistki lub automatu informacyjnego, obejmujący również ponowne wybieranie w przypadku zajętości

¹⁾ Pełne definicje wskaźników podano w [1 pkt 5.5].

W rozdziale piątym raportu omówiono problematykę jakości, ale ze zwróceniem uwagi na jej ściśle powiązanie z taryfikacją. W raporcie OECD uznano za dowiedzione, że na rynku konkurujących między sobą operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych kontrolowanie jakości i udostępnianie klientom informacji o wynikach tej kontroli staje się coraz ważniejsze.

Obecnie jednak jest zadziwiająco mało literatury na temat gospodarki jakością w telekomunikacji i niewiele krajów ma ustawowe lub inne formalne wymagania związane z kontrolowaniem trendów jakościowych. W bieżącej sytuacji sprawozdawczość dotycząca jakości obsługi jest badana najpierw przez zarządy krajowe, a następnie przy użyciu wytypowanych wskaźników. Na forum OECD wybrano niewielką liczbę podstawowych wskaźników jakości, które stanowią podstawę do porównań międzynarodowych w ramach uzgodnionej metodologii. Podsumowanie przedstawiono w tablicy 2 .

5. PROBLEMATYKA EFEKTYWNOŚCI

W rozdziale szóstym raportu wzięto pod uwagę wiele dodatkowych wskaźników eksploatacyjnych. Dotyczą one wielkości i rozwoju operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych w aspekcie dochodów, wielkości sieci oraz zakresu wejścia na rynek, struktur kosztów i zysków operatora sieci telekomunikacyjnej, inwestycji kapitałowych w sprzęt oraz badania i rozwój, a także wykorzystania sieci oraz jej rentowności.

6. KONKLUZJA BADAŃ

W rozdziale siódmym raportu przedstawiono konkluzję badań. Ten rozdział, który został zredagowany w wyniku zebrania roboczego ekspertów OECD w dniach 6 i 7 listopada 1989 r., obejmuje podsumowujące omówienie 25 proponowanych wskaźników jakości, analizę

przyczyn powstawania zróżnicowanej jakości, wiele zaleceń do przyszłościowych badań w omawianym zakresie oraz dyrektywy używania wskaźników jakości.

Celem tej relacji jest określenie czynników regulujących wraz ze zbiorem narzędzi metodologicznych, które mogą być wykorzystywane do określania jakości operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych oraz ustanawiania punktu wyjściowego danych pokazujących standardy obecnie osiąganego w krajach OECD. Autorzy raportu stwierdzają, że jest on pierwszą wszechstronną międzynarodową ekspertyzą wskaźników jakościowych telekomunikacji i mają nadzieję, że nie ostatnią, dla tej szybko zmieniającej się dziedziny. Z tego powodu przyjęto podejście jak najbardziej przejrzyste tak, aby propozycje wiodących zasad porównywania taryf oraz wyboru wskaźników jakości obsługi mogły być zaadaptowane i ulepszone przez przyszłych badaczy.

7. ZASTOSOWANIE WSKAŹNIKÓW

W tym i następujących punktach (7 ÷ 10) opracowania zaprezentowano nieco szersze omówienie interesujących problemów dotyczących działalności operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych.

Dekada lat osiemdziesiątych była okresem niebywałych zmian technologicznych i normalizacyjnych w środowisku telekomunikacyjnym. Trend odejścia od dotychczasowych uregulowań prawnych na rzecz wprowadzenia konkurencji jest obecnie oczywisty w większości krajów członkowskich OECD, ale wybrane drogi różnią się znacznie.

Kiedy eksperci przystąpili do przeglądu pierwszej serii zmian i planowania drugiej, potrzebowali kryteriów do oceny sukcesu lub błędu ich polityki. Okazało się, że do oceny zdarzeń u poszczególnego operatora publicznej sieci telekomunikacyjnej trzeba zdefiniować zbiór wskaźników, które pozwolą na porównania w skali międzynarodowej operatorów między sobą. Omawiany raport szczególnie

nacisk kładzie na formułowanie, zgłaszanie, przedstawianie i ocenę proponowanych wskaźników. Dotyczą one porównywania taryf, miar jakości obsługi (działalności) oraz innych wskaźników takich, jak np. wydajność i rentowność. Patrząc z kolei szerzej, raport koncentruje się na ustalaniu i ocenie polityki państwowej oraz strategii biznesu w szarej strefie pomiędzy sektorami publicznym i prywatnym.

Ocena działalności operatora nie jest prosta, przy czym jednym z głównych celów raportu jest wskazanie pułapek, które można spotkać przy robieniu zbyt uproszczonych porównań lub w przypadku brania pojedynczej zmiennej. Dotyczy to np. kosztu podawanego niezależnie od innych czynników, takich jak np. jakość lub cele społeczne. W przypadku tej oceny spotyka się dwa istotne problemy.

Pierwszym problemem jest fakt istnienia w większości krajów OECD quasi-monopolu. Nawet tam, gdzie została wprowadzona konkurencja, działa ona w stylu "Dawid - Goliat" (np. w Wielkiej Brytanii i w Japonii), co nie stwarza wiarygodnej podstawy do porównań operatorów.

Drugim jest obowiązek służby publicznej, co utrudnia ocenę w czystych kategoriach komercyjnych (operator np. musi świadczyć określone deficytowe usługi).

Z podobnych powodów nie jest godne polecenia oparcie oceny działalności operatorów na porównaniu z innymi krajowymi konkurentami lub firmami z innych sektorów gospodarczych.

Pozostają dwie zasadnicze możliwości: porównywanie działalności operatorów z wykorzystaniem proponowanych tu zaleceń międzynarodowych lub na podstawie analizy danych w rozkładzie czasowym.

8. KONTROLOWANIE DZIAŁALNOŚCI OPERATORA

Kontrolowaniem działalności operatora są zainteresowane trzy główne grupy, wpływające na to kontrolowanie jakby z trzech stron.

Pierwsze oddziaływanie regulujące ma miejsce od góry. Takie funkcje były tradycyjnie spełniane przez samego operatora i później oceniane przez jego władze nadrzędne. Znaczenie organizacji regulujących i stopień ich niezależności zmieniają się, ale ich typowe działania sprzyja obecnie konkurencji, obniżaniu taryf i kontrolowaniu jakości.

Drugim oddziaływaniem jest oddziaływanie od strony konkurentów, którzy interesują się krytycznie działalnością operatora. Konkurenci identyfikują obszary, w których operator ma niedociągnięcia w poznawaniu wymagań rynkowych oraz ustalaniu cen za usługi na poziomie bardziej atrakcyjnym i w ocenie zasadności opłat pobieranych przez niego za połączenia. Więksi prywatni użytkownicy mogą sobie życzyć realizowania więcej niż pomocniczych funkcji operatora sieci publicznej przy tworzeniu sieci prywatnych, szczególnie gdy nie są oni zadowoleni z aktualnej działalności operatora albo jego polityki cen.

Trzeba też wymienić trzecie oddziaływanie od strony abonentów, których wierność danemu operatorowi publicznej sieci telekomunikacyjnej jest ostatecznym sprawdzianem działalności tego operatora. Producenci urządzeń telekomunikacyjnych, którzy są pośrednio "partycypantami" działalności operatora, mają decydujący głos w szczególności w ustanawianiu norm i ocenie możliwości oferowania dodatkowych usług.

Żaden pojedynczy wskaźnik działalności operatora publicznej sieci telekomunikacyjnej nie może zadowolić wszystkich tych grup o sprzecznych interesach i z tego powodu zastosowano metodę koszyków usług telekomunikacyjnych. Próby dokonania porównań międzynarodowych nie powinny być traktowane jako "piękne współzawodnictwo". Warunki socjalno-ekonomiczne, w których pracują operatorzy i cele, które chcą oni osiągnąć, są bardzo rozmaite.

Celem omawianego działania jest ustalenie wytycznych polityki i strategii biznesu wraz z metodami przedstawiania oraz oceny ope-

ratorów, które mogą być użyte i następnie modyfikowane w zależności od lokalnych warunków. Powinny być przy tym wybierane wskaźniki, które mogą być zastosowane, z minimalnymi korektami, w logicznej, przejrzystej i obiektywnej metodologii.

9. KONTEKST ZMIAN REGULACYJNYCH

Praktycznie żaden z krajów OECD nie pozostał nieczuły na proces liberalizacji i widać efekty w przyspieszaniu reformowania telekomunikacji. Pomimo że poszczególne kraje startowały z bardzo różnych baz historycznych i realizowały politykę liberalizacyjną z różną szybkością oraz z wieloma różnymi socjalno-ekonomicznymi celami, występuje duża zgodność w kierunkach zmian.

Największy zakres zmian dotyczy dopuszczalnego stopnia konkurencji oraz struktury sterowania regulującego. W większości krajów obserwuje się trend do łamania poprzednich monopolii i licencjonowania jednego lub więcej konkurentów świadczących nowoczesne usługi telekomunikacyjne.

Niektóre kraje dopuszczają teraz również konkurencyjne świadczenie usług w zakresie infrastruktury sieci i podstawowych usług telefonicznych. Procesy liberalizacji świadczenia usług z zasady wymagają zmian podstaw prawnych, zapewnienia niezależności finansowej i należytej kontroli operatorów sieci publicznej. Należałoby też dodatkowo wyjaśnić, czy nowa zliberalizowana struktura będzie pracowała wydajnie.

Dwa podstawowe obszary, w których brak dotychczas monopolu, to sieci prywatne oraz świadczenie "wzbogaconych" (*Value-Added*) usług sieciowych VANS. Świadczenie tych usług przez operatorów sieci publicznej uznane zostało jako deficytowe i z tego powodu nie budziło ich zainteresowania. Obecnie specyfika wielu nowych zastosowań usług wzbogaconych dodała odwagi tym operatorom do otwarcia rynku dla biznesu świadczącego tego typu usługi.

Tworzenie nowych możliwości dla ww. biznesu nie stanowi groźby dla działalności podstawowej operatorów i w konsekwencji operatorzy publicznych sieci telekomunikacyjnych obecnie widzą rynek tych usług jako potencjalny wkład, a nie groźbę dla wzrostu ich przychodów.

Łącza dzierżawione, które są podstawowymi elementami w budowie sieci prywatnych, są dostępne we wszystkich krajach, ale opłaty taryfowe za te łącza w stosunku do opłat za normalne połączenia w komutowanej publicznej sieci telefonicznej są bardzo zróżnicowane.

Niektóre kraje nie dopuszczają bezpośrednich połączeń sieci publicznych i prywatnych, a tam gdzie jest to dozwolone, są często zastosowane restrykcje w zakresie działań, jakie mogą być podejmowane w szczególności na płaszczyźnie międzynarodowej.

10. KONTEKST ZMIAN TECHNOLOGICZNYCH

Jednym z poważnych czynników będącym podstawą do opisanych powyżej reform regulacyjnych jest zmiana bazy technologicznej w przemyśle telekomunikacyjnym. Nie sposób w tym artykule omówić szczegółowo zmian, jakie miały miejsce, ale OECD (1988 r.) określiło ogólnie te tendencje jako: cyfryzacja, decentralizacja i różnorodność.

Przejsie od techniki analogowej do cyfrowej pozwala na szybki postęp w funkcjonalności, jakości i efektywności usług telekomunikacyjnych oraz w automatyzacji funkcji realizowanych dotychczas ręcznie. Cyfryzacja redukuje również podstawowe koszty działalności operatorów dzięki miniaturyzacji centralowego sprzętu komutacyjnego (nie wymaga on obecnie dużych pomieszczeń) oraz dzięki znacznie mniejszym kosztom utrzymania sprzętu. Tendencje do decentralizacji nawiązują do faktu, że "inteligencja" w sieciach telekomunikacyjnych, która dotychczas była normalnie centralizowana w węzłach komuta-

cyjnych, zostaje teraz rozproszona w sieci, z czasem również w centrach (centralach) satelitowych, w wyposażeniu stopni abonenckich, w modemach i multiplekserach.

W większości krajów OECD w ostatniej dekadzie zmniejszył się udział zysku z publicznych usług telefonicznych i telexowych w całkowitym przychodzie operatora podczas gdy udział innych usług, włączając w to telefaks, usługi transmisji danych i wzbogacone usługi sieciowe, stał się bardziej znaczący.

Te trzy trendy techniczne - cyfryzacja, decentralizacja i różnorodność - wzmocniły pozycję ekonomiczną operatora publicznej sieci telekomunikacyjnej. Telekomunikacja w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych była uważana za wolno rosnącą służbę użyteczności publicznej i naturalny monopol, wymagający publicznych dotacji na inwestycje. W ciągu lat osiemdziesiątych telekomunikacja przekształciła się w szybko rosnący, dochodowy i konkurencyjny sektor biznesu.

Średni dochód netto operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych członków OECD w 1987 r. wynosił 7,8% (10,4% przy pominięciu USA) przy "sprzedaży" 261 mld USD [1 - tabl. 6.6].

Trzeba tu dodać, że od 1989 roku - tzn. od momentu opublikowania raportu - w krajach OECD miały miejsce dalsze istotne zmiany regulacyjne i zwiększył się zakres liberalizacji oraz demonopolizacji rynku telekomunikacyjnego. Nastąpiło zmniejszenie bądź ograniczenie monopolu operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych i powołano nowe organizacje regulacyjne oraz kontrolne organizacje abonentów.

11. WSKAŹNIK JAKOŚCI OBSŁUGI (MIARY DZIAŁALNOŚCI) OPERATORÓW PUBLICZNYCH SIECI TELEKOMUNIKACYJNYCH

Jakość jest istotnie wyróżniającym się "artykułem handlowym", dla którego można zdefiniować niemal nieskończoną liczbę wskaźni-

ków ilościowych. W omawianym raporcie OECD stwierdzono, że ponieważ działalność telekomunikacyjna zmierza coraz bardziej do środowiska konkurencyjnego, to pełna informacja o działalności operatora nabiera większego znaczenia. Wiele krajów w ramach OECD zostało obecnie zobligowanych do zbierania i publikowania informacji o jakości obsługi. Jednakże jest niewystarczające pozostawienie tej oceny jakości ekspertom technicznym w organizacji operatora publicznej sieci telekomunikacyjnej i w związku z tym wiele nowo powstałych stowarzyszeń użytkowników prowadzi swoje własne badania kontrolne.

W raporcie OECD zarekomendowano małą liczbę (sześć) wskaźników jakości, które mają charakter obiektywny i są przeznaczone do porównań międzynarodowych działalności operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych. Jednocześnie zalecono przeanalizowanie większej liczby danych statystycznych wpływających na postęp techniczny i ekonomiczny w sieciach telekomunikacyjnych poszczególnych krajów. Wspomniane sześć wskaźników (tabl. 2) zostało wytypowanych przez większość operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych. Wskaźniki te mogą być określane przez nich w zbiorze danych do porównań międzynarodowych.

Dotyczą one funkcji "społecznych" usługi telefonicznej (np. czas oczekiwania na podłączenie i gęstość aparatów z bezpośrednim pobieraniem opłaty), jakości "technicznej" i niezawodności (np. połączeniowa stopa błędów i zgłaszanie błędów przez abonentów), a także "usługowości" oferowanej użytkownikom (np. stopa wykrywalności błędów i czas zgłaszania się obsługi).

Ta lista może zostać uzupełniona o dalsze miary, takie jak: wskaźniki zadowolenia abonenta, kwestionowanie rachunków przez abonentów, jakość transmisji oraz opóźnienia w odbiorze sygnałów tonowych zgłoszenia i dzwonienia.

W omawianym raporcie OECD zestawiono sposoby rejestrowania przez kraje stowarzyszone wskaźników jakości obsługi [1 - rys. 5.18].

Zwrócono uwagę, że w momencie publikowania raportu spośród 24 krajów - członków OECD 22 kraje publikowały dane dotyczące czasu oczekiwania na podłączenie zgodnie z zaleceniami OECD. Z kolei dane o efektywnej gęstości aparatów z bezpośrednim pobieraniem opłaty 6 krajów publikowało zgodnie z zaleceniami OECD, a 15 krajów - częściowo inaczej lub w inny sposób. Natomiast dane dotyczące połączeniowej stopy błędów 13 krajów publikowało zgodnie z zaleceniami OECD, a dane o zgłaszaniu błędów przez abonentów 9 krajów - zgodnie z zaleceniami OECD. Dane na temat stopy wykrywalności błędów 8 krajów publikowało zgodnie z zaleceniami OECD, a 2 kraje - częściowo inaczej lub w inny sposób. Wreszcie dane dotyczące zgłaszania się obsługi 4 kraje publikowały zgodnie z zaleceniami OECD, a 2 kraje - częściowo inaczej lub w inny sposób.

12. WSKAŹNIK "CZAS OCZEKIWANIA NA PODŁĄCZENIE / DOKŁADNOŚĆ REALIZACJI"

Istotnym wskaźnikiem sprawnej usługi telefonicznej, która staje się coraz bardziej podstawową częścią życia codziennego, jest czas czekania na zainstalowanie nowych telefonicznych łączy głównych lub przeniesienie terminali istniejących abonentów. Przeważająca część żądań podłączeń dotyczy przy tym przeniesień, a nie nowych zgłoszeń.

Klienci zazwyczaj nie cenią takiego operatora, który nie wykazuje się szybką realizacją ich żądań i wtedy traci on dochody.

W rocznikach ITU są podawane następujące dane:

- liczby zgłoszeń nowych podłączeń,
- sumy zgłoszeń przeniesień i nowych podłączeń,
- wykazy oczekujących na podłączenie.

Wykaz oczekujących na podłączenie obejmuje liczbę nie załatwionych zgłoszeń, które nie mogą być uwzględnione do określonego

terminu. Ponieważ ITU bierze pod uwagę w swoich publikacjach oryginalne informacje poszczególnych krajów, wprowadza to pewne elementy sprzeczności do zbioru danych. I tak np. w Australii jako nie załatwione w terminie są zakwalifikowane zgłoszenia opóźnione więcej niż trzy miesiące, podczas gdy w Niemczech - jeden miesiąc. Niemniej te dane ujawniają aktualne kierunki zmian parametrów.

Sumaryczna liczba zgłoszeń przeniesień i nowych połączeń, według danych z lat 1978 i 1987, wzrosła we wszystkich krajach z wyjątkiem Niemiec. W niektórych krajach, takich jak Portugalia i Australia, uwidacznia się wzrost zgłoszeń o więcej niż 100%, podczas gdy średnia OECD wynosi tylko 56%.

Na podstawie danych z wykazu oczekujących na połączenie jest możliwy przybliżony szacunek liczby miesięcy oczekiwania na załatwienie zgłoszeń z zastosowaniem następującego wzoru:

$$\text{Czas czekania (mies.)} = \frac{\text{Liczba oczekujących na połączenie}}{\text{Przyrost liczby abonentów zaistalowanych w ciągu roku podzielony przez 12}}$$

Na zebraniu OECD zestawiono [1 - rys. 5.13] dane 20 krajów dotyczące czasu czekania na połączenie, tzn. czasu w miesiącach oczekiwania na zainstalowanie nowego telefonu lub przełączenie istniejącego na nowe miejsce w 1979 r. i w 1987 r. oraz podano średnią, wynoszącą odpowiednio 16 i 10 miesięcy.

W 15 krajach w 1987 roku zarejestrowano czasy krótsze niż średnia, a w 5 krajach - dłuższe, przy czym i w tych mniej operatywnych krajach stwierdzono wyraźną poprawę.

Uwidoczniła się potrzeba sprecyzowania uzgodnionego międzynarodowo pojęcia "lista (wykaz) oczekujących" dla uzyskania danych statystycznych bardziej godnych zaufania. Dwa kraje - Grecja i Turcja - wyróżniają się spośród innych. W obu tych krajach liczba oczekujących powiększyła się w liczbach absolutnych, a jednocześnie

w Grecji czas czekania wydłużył się do 6 lat, podczas gdy w Turcji - skrócił poniżej 7 lat. Większość innych krajów uzyskuje czas czekania poniżej 6 miesięcy, podczas gdy takie kraje jak Dania, Japonia i Stany Zjednoczone wyeliminowały do 1987 roku całkowicie listę oczekujących.

Tablica 3

Czas czekania na podłączenie w 1987 r. i 1991 r.

Kraj	Lista oczekujących w 1991 r.	Roczny przyrost abonentów w 1991 r.	Czas czekania [miesiące]	
			1987 r.	1991 r.
Austria	26 440	140 018	5,0	2,6
Belgia	14 398	183 442	1,0	0,9
Dania	-	61 018	-	-
Finlandia	-	47 166	0,8	-
Francja	-	960 227	-	-
Grecja	917 461	241 433	72,5	45,6
Hiszpania	244 167	661 720	10,0	4,4
Holandia	20 000	235 000	3,2	1,0
Irlandia	2 000	65 377	4,0	0,4
Islandia	-	6 699	-	-
Luksemburg	4 900	8 040	12,0	7,3
Niemcy	-	1 672 637	0,3	-
Norwegia	-	65 853	-	-
Portugalia	207 669	314 581	12,0	7,9
Szwajcaria	7 579	137 390	0,5	0,7
Szwecja	-	99 350	-	-
Turcja	1 357 141	1 290 282	81,0	12,6
Wielka Brytania	-	640 000	-	-
Włochy	57 000	720 505	3,0	1,0
Stany Zjednoczone	-	3 321 295	-	-
Kanada	-	519 109	-	-
Japonia	-	1 730 800	-	-
Australia	-	380 000	-	-
Nowa Zelandia	-	48 000	0,7	-
Polska	2 300 000	272 253	149,0	101,0
Czechosłowacja	505 945	129 908	37,0	46,7
Węgry	1 129 000	132 950	-	101,9

W latach 1978-1987 wzrost zaistalowanej bazy telefonicznych łączy głównych wyniósł średnio dla OECD - 45%, przy dolnej granicy 19% dla Szwecji i górnej 313% - dla Turcji [1 - tabl. 6.1].

Autor niniejszego artykułu dokonał obliczeń czasu czekania na podłączenie na podstawie nowszych materiałów statystycznych ITU [2,3]. Dane te zestawiono w tablicy 3.

W roku 1991 wszystkie kraje stowarzyszone w OECD zmniejszyły czasy czekania i w związku z tym średni czas czekania na podłączenie w poprzednio badanych 20 krajach wynosił około 4 miesiące.

Poza Danią, Japonią i Stanami Zjednoczonymi listę oczekujących wyeliminowały zupełnie jeszcze: Australia, Finlandia, Francja, Islandia, Kanada, Niemcy, Norwegia, Nowa Zelandia, Szwecja i Wielka Brytania.

Obliczono też orientacyjne czasy czekania na podłączenie w 1991 roku dla Polski, w której lista oczekujących na podłączenie zamyka się liczbą 2 300 000 potencjalnych abonentów oraz Czechosłowacji i Węgier. Wynoszą one odpowiednio 101; 47,6 oraz 101,9 miesięcy.

13. WSKAŹNIK "GĘSTOŚĆ NA 1000 MIESZKAŃCÓW APARATÓW PUBLICZNYCH Z BEZPOŚREDNIM POBIERANIEM OPŁATY"

Ogólnodostępne aparaty telefoniczne z bezpośrednim pobieraniem opłaty za pomocą wrzucanych monet lub magnetycznych kart telefonicznych albo kart kredytowych są umieszczane najczęściej w tzw. kabinach. Gęstość tych aparatów jest przyjmowana jako jeden ze wskaźników tradycyjnej publicznej usługi telefonicznej. Aparaty te mogą być traktowane przede wszystkim jako usługa socjalna (społeczna), a nie jako źródło dochodu dla operatora publicznej sieci telekomunikacyjnej.

Aparaty z bezpośrednim pobieraniem opłaty podlegają nowemu szybkiemu rozwojowi technologicznemu dzięki opłatom za pomocą

kart kredytowych. Wiele krajów dopuszcza instalacje tych ostatnich aparatów w pomieszczeniach prywatnych, restauracjach i garażach.

Takie kraje jak Stany Zjednoczone, Wielka Brytania i Dania dopuszczają teraz również konkurencyjne świadczenie usług przez aparaty z bezpośrednim pobieraniem opłaty. W dalszym ciągu aparaty te są narażone na niebezpieczeństwo niszczenia przez wandalów, ale pomimo tego jest pożądane zmniejszanie kosztów własnych eksploatacji.

Niektóre kraje stawiają sobie obecnie jako cel powiększenie liczby działających aparatów. Często bowiem turyści w portach lotniczych i na stacjach kolejowych napotykają długie kolejki do niewielu faktycznie dostępnych aparatów. Przy rozmieszczaniu aparatów z bezpośrednim pobieraniem opłaty w poszczególnych osiedlach trzeba mieć też na względzie usługę efektywnego alarmowania pogotowia, policji i innych jednostek w przypadku chorób oraz nieszczęśliwych wypadków.

Na podstawie danych z zebrania OECD [1 - tabl. 5.15] oraz danych statystycznych publikowanych przez firmę Siemens [3] zestawiono tablicę 4 informującą o gęstości na 1000 mieszkańców aparatów z bezpośrednim pobieraniem opłaty.

Gęstość aparatów z bezpośrednim pobieraniem opłaty w krajach członkach OECD w 1986 roku zawierała się w granicach 8,9 na 1000 mieszkańców w Szwajcarii do 0,55 - w Holandii. Efektywną gęstość tych aparatów spośród 20 krajów większą niż 3,2 aparaty na 1000 mieszkańców posiadało 8 krajów, a tylko jeden mniejszą niż 1,1.

Do 1992 roku w większości podanych krajów - zgodnie z życzeniami klientów - gęstość aparatów z bezpośrednim pobieraniem opłaty uległa powiększeniu. Telekomunikacja Polska, której dane [4] przytoczono również w tym zestawieniu, ma 2,13 aparatów publicznych z bezpośrednim pobieraniem opłaty na 1000 mieszkańców. Gęstość ta jest mniejsza niż średnia, która wynosi około 3,4 aparatów na 1000 mieszkańców.

Gęstość telefonicznych aparatów publicznych
z bezpośrednim pobieraniem opłaty na 1000 mieszkańców

Kraj	1986 r.	1992 r.
Austria	3,71	4,10
Belgia	1,15	1,43
Dania	1,13	1,44
Finlandia	3,61	3,84
Francja	3,86	3,31
Grecja	2,20	2,11
Hiszpania	1,06	1,08
Holandia	0,55	0,67
Luksemburg	1,75	1,83
Niemcy	2,66	2,49
Norwegia	3,22	3,07
Portugalia	1,77	2,68
Szwajcaria	8,90	8,29
Szwecja	2,10	-
Turcja	1,55	0,75
Wielka Brytania	1,35	1,83
Włochy	-	7,36
Stany Zjednoczone	7,18	7,23
Kanada	5,86	6,72
Japonia	7,54	7,36
Australia	2,19	-
Nowa Zelandia	-	1,23
Polska	-	2,13

14. WSKAŹNIK "POŁĄCZENIOWA STOPA BŁĘDÓW W GODZINIE NAJWIĘKSZEGO RUCHU"

Połączeniowa stopa błędów wyraża procent połączeń krajowych (tzn. lokalnych i dalekosiężnych z wyłączeniem międzynarodowych), które na skutek błędów technicznych obciążających operatora sieci (tzn. błędów w urządzeniach i strat ruchu w sieci) nie zakończyły się na docelowym terminalu. Tak wyrażona miara powinna wykluczać

błędy wynikające z pomyłek abonenta albo na skutek interwencji innych czynników niż operator sieci. Wykluczone powinny być również połączenia, które nie doszły do skutku z powodu zajętości strony żądanej, niedostępności numeru lub nieobecności abonenta. Połączeniowa stopa błędów powinna być mierzona w godzinie największego ruchu, która w większości krajów występuje między godz. 10.00 i 12.00 przed południem dnia powszedniego. Uzupełniające wskaźniki połączeniowej stopy błędów mogą wyrażać uwarunkowania regionalne, uzależnienia od pory doby i dnia tygodnia oraz od odległości, a także wyrażać błędność działania aparatów z bezpośrednim pobieraniem opłaty.

Wiele krajów OECD gromadzi dane do połączeniowej stopy błędów, przy czym niektóre preferują wskaźnik w postaci pozytywnej, tzn. procent pozytywnie zrealizowanych połączeń.

Można tu dodatkowo nieco szerzej przytoczyć uzależnienia statystycznej stopy błędów od niżej wymienionych czynników.

- **Przyczyny błędów.** Trzema głównymi przyczynami błędów są: numer zajęty albo niedostępna strona żądana, błąd abonenta oraz straty ruchu w sieci. Około 40% błędnych połączeń występuje z powodu pierwszej przyczyny, a dalsze 3 do 5% jest zawinione przez abonenta wywołującego (tzn. spowodowane błędnym wybraniem numeru). Operator sieci nie ma kontroli nad tymi zjawiskami. Trzecia przyczyna - straty ruchu w sieci - stanowi wynik jakości działania operatora. Błędność połączeń jest spowodowana uszkodzaniem się urządzeń lub częściej przeciążeniami w krytycznych węzłach sieci, takich jak centra komutacyjne.
- **Pora doby.** Połączeniowa stopa błędów jest praktycznie największa w godzinie największego ruchu, kiedy występuje najwyższy stopień wykorzystania sieci. W większości krajów godzina największego ruchu występuje około południa dnia roboczego, ale mogą też pojawiać się specyficzne w danych krajach dodatkowe

szczyty, np. w końcu dnia roboczego albo na początku okresu sprzedaży. W ruchu lokalnym awarie w życiu codziennym albo naturalne katastrofy mogą powodować przeciążenia w sieci telefonicznej, podczas gdy na płaszczyźnie międzynarodowej godziny największego ruchu mogą być różne, zgodnie z różnicami czasu we współpracujących krajach.

- **Rodzaje połączeń.** Połączeniowa stopa błędów może być różna dla poszczególnych rodzajów połączeń, np. lokalnych, dalekosiężnych, międzynarodowych, dla abonentów ruchomych lub w połączeniach alarmowych.

Zestawienie informacji o połączeniowej stopie błędów w godzinie największego ruchu [1 - tabl. 5.16] obejmuje 17 krajów OECD, w których były dostępne dane. Z tym, że dane Francji są trudne do porównywania, ponieważ traktują jako pozytywne połączenia z niezadawalającą jakością transmisji.

Średnia połączeniowa stopa błędów dla wszystkich krajów OECD wynosi 3,15%, podczas gdy dla połączeń lokalnych zarejestrowano wartości od 0,48 do 11,3% - średnia 2,46%, a dla połączeń w ruchu dalekosiężnym - od 0,3 do 17,6% - średnia 4,45%.

Niewielka tylko liczba krajów publikuje dane o błędach w połączeniach międzynarodowych, przy czym Hiszpania jest pozytywnym wyjątkiem. Połączeniowa stopa błędów dla poszczególnych krajów zawiera się w granicach od 1% lub mniej dla Szwajcarii, a do więcej niż 10% - dla Austrii. W tym ostatnim przypadku wystąpiła zauważalna poprawa stopy błędów w stosunku do podawanej w latach siedemdziesiątych.

15. WSKAŹNIK "LICZBA BŁĘDÓW NA 100 ABONENTÓW NA ROK"

Zgłaszanie błędów w połączeniach telefonicznych przez abonentów tworzy statystykę błędów w publicznej sieci telekomunikacyjnej

na 100 abonenckich łączy głównych. Ze względu na obiektywność i możliwość porównywania danych różnych krajów wyklucza się reklamacje dotyczące poziomu jakości świadczonych usług lub wątpliwości rachunkowych, ale włącza się błędy zawinione przez aparaty z bezpośrednim pobieraniem opłaty, dla których przewiduje się oddzielny wskaźnik. Jeżeli zgodnie z badaniem stwierdza się, że błąd jest fikcyjny lub zawiniony przez urządzenia dostarczone nie przez operatora publicznej sieci telekomunikacyjnej, to taki błąd powinien być odliczony od statystyki błędów. Osobne wskaźniki powinny być określone dla błędów zawinionych przez aparaty telefoniczne i rejestrowane oddzielnie, zgodnie z tendencjami operatorów pozbywania się - w ramach demonopolizacji - sprzedaży, instalacji i utrzymania aparatów abonenckich.

Większość operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych rejestruje dane o liczbie ujawnionych błędów, które mogą być z kolei ujęte w postaci standardowej jako wykryte błędy na 100 linii głównych, na rok. Dane, które były bez trudu dostępne, zestawiono w [1 - tabl. 5.17a]. W uzupełnieniu do codziennego ujawniania i usuwania błędów niektórzy operatorzy kontrolują ich czas zgłaszania w przypadku nadzwyczajnych, występujących z małą częstością, zjawisk, takich jak: sztormy, powodzie, pożary i trzęsienia ziemi. Jeżeli występują one w ważnych centrach gospodarczych - jak np. trzęsienie ziemi w San Francisco w październiku 1989 r. - zdolność operatora do szybkiego reagowania decyduje o ogólnej jakości obsługi.

Metodologie kontroli błędów stosowane w różnych krajach różnią się od siebie i dlatego trudne jest ich bezpośrednio porównywanie. Np. wiele krajów notuje wszystkie błędy, podczas gdy inne, takie jak Hiszpania, odróżniają przypadkowe reklamacje od rzeczywistych błędów. Jeszcze inne kraje zliczają tylko te błędy, które - ich zdaniem - są poważne i wymagają wizyt w terenie. Biorąc pod uwagę własne definicje operatorów ujawniania błędów, można zapisać średnią 40 na

100 linii w ciągu roku. Podając odwrotnie, można stwierdzić, że na jednego abonenta przypada jedno zgłoszenie błędu raz na dwa i pół roku. Rejestrowane dane występują w granicach od 2,2 błędów na 100 linii na rok - w przypadku Japonii - do 62,5 - w przypadku Grecji.

Autor niniejszego artykułu na podstawie danych opublikowanych przez Telekomunikację Polską S.A. w jej roczniku statystycznym z 1993 roku [4] zebrał niżej podane informacje.

W sieci polskiej zarejestrowano w 1992 roku 853 378 uszkodzeń urządzeń stacyjnych oraz 1 201 436 uszkodzeń urządzeń liniowych. Daje to razem: 2 054 814 uszkodzeń przy liczbie 3 293 000 abonentów w tym roku.

W wyniku otrzymuje się wskaźnik: 62,4 błędów stacyjnych i liniowych na 100 abonentów na rok. Nieco gorszy wskaźnik otrzymuje się po doliczeniu błędów w urządzeniach abonenckich: 82,2 na 100 abonentów na rok.

16. WSKAŹNIK "USUWANIE BŁĘDÓW DO KOŃCA NASTĘPNEGO DNIA ROBOCZEGO"

Wskaźnik usuwanie błędów wyraża procent błędów technicznych zgłoszonych przez abonentów, które zostały usunięte z satysfakcją dla abonenta do końca następnego dnia roboczego. Ten termin usuwania błędów podaje większość operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych i jest on bardziej sensowny niż dłuższe terminy (np. dwa dni robocze lub tydzień). Błędy usuwane po dłuższym czasie powinny być lokalnie rejestrowane i to samo dotyczy błędów fikcyjnych i niezawinionych przez operatorów.

Dane dotyczące stopy usuwalności błędów [1 - tabl. 5.17b] są jeszcze trudniejsze do interpretacji, ponieważ praktycznie wyrażają procentowe osiągnięcie celu, jakim może być 8 albo 24 godziny,

koniec następnego dnia roboczego albo - jak w przypadku Wielkiej Brytanii - dwa dni robocze. Najbardziej efektywnym usuwaniem błędów spośród krajów OECD chwalą się Włochy (93% w ciągu następnego dnia roboczego), podczas gdy najbardziej opieszali są Grecy (56%). Włosi podają jednocześnie średnie czasy usuwania błędów zgłaszanych przez abonentów - 16,2 godz. i związanych z aparatami z bezpośrednim pobieraniem opłaty - 8,4 godz. Jak na ironię losu Szwedzi, którzy osiągają najniższą stopę błędów mają niemal najdłuższy czas ich usuwania - średnio 2,1 dni roboczych.

Zestawione informacje zawierają się w szerokich granicach: 65% w czasie 8 roboczych godzin, 92,7% w następnym roboczym dniu, 98,7% w ciągu ośmiu dni itp.

Potwierdza to argumenty, że uogólnienia na temat jakości pracy obsługi eksploatacyjnej są trudne do przyjęcia.

Według definicji, podanej na zebraniu OECD, ten wskaźnik wyraża procent błędów technicznych zgłoszonych przez abonentów, które zostały usunięte z satysfakcją dla abonenta do końca następnego dnia roboczego.

Na podstawie danych z 1991 roku [5] można zestawić informacje dla części krajów członków OECD, obejmujących procent błędów usuniętych z satysfakcją dla abonenta do końca następnego dnia roboczego w 1987 roku [1] i w 1991 roku oraz procent błędnych połączeń rejestrowanych przez operatora w 1991 roku - tablica 5.

Pozwala to na przybliżone zorientowanie się, jak w wybranych krajach członkach OECD poprawiła się obsługa abonentów telefonicznych przez operatora sieci telekomunikacyjnej w zakresie usuwania zgłoszonych błędów w sieci i urządzeniach komutacyjnych.

Autor niniejszego artykułu na podstawie danych opublikowanych przez Telekomunikację Polską S.A. w jej roczniku statystycznym z 1993 roku [4] zestawiał niżej podane informacje.

W sieci polskiej zarejestrowano w 1992 roku razem 2 054 814 uszkodzeń urządzeń stacyjnych oraz urządzeń liniowych.

Łączny czas trwania tych uszkodzeń wynosił 170 603 600 godzin. Po przeliczeniu otrzymuje się średni czas usuwania uszkodzenia równy: 83 godziny, tzn. około 3,5 dni kalendarzowych.

Natomiast po doliczeniu błędów w urządzeniach abonenckich otrzymuje się wskaźnik: 75 godzin.

W omawianej statystyce nie ma danych, które umożliwiłyby - zgodnie z propozycjami OECD - określenie, jaki procent błędów zostaje usunięty do końca następnego dnia roboczego.

Tablica 5

Usuwanie błędów w 1991 r.

Kraj	Procent błędów usuniętych do końca następnego dnia roboczego		Procent błędnych połączeń w 1991 r.
	1987 r.	1991 r.	
Austria	-	93	-
Belgia	65	76	2,7
Dania	88	95	1,6
Finlandia	78	62	3,9
Francja	86	87	0,6
Grecja	56	-	-
Hiszpania	78	94	1,2
Holandia	-	90	-
Irlandia	-	85	2,0
Luksemburg	-	70	4,0
Norwegia	86	90	1,6
Portugalia	-	77	50,0
Szwecja	-	91	1,1
Turcja	-	90	5,0
Wielka Brytania	-	99	0,2
Włochy	93	93	-

17. WSKAŹNIK "CZASY ZGŁASZANIA SIĘ PRZY OBSŁUDZE RĘCZNEJ"

Opóźnienie zgłaszania się obsługi ręcznej wyraża czas w sekundach upływający od zakończenia wybierania do momentu zgłoszenia

się strony żądanej. Ten czas powinien być podawany jako wartość średnia czasów zgłaszania się telefonistek, informacji o numerach telefonów, służb alarmowych, zgłaszania uszkodzeń i innych usług publicznych. Dane powinny uwzględniać straty czasu abonenta na powtórne wybieranie z powodu zajętości i niedostępności. Te straty mogą być oszacowane przez pomnożenie średniego czasu powtórnego wybierania (przyjmijmy 10 sekund) przez prawdopodobieństwo błędnego połączenia (przyjmijmy 10%) i dodanie średniego czasu opóźnienia (1 sekunda) zgłoszenia się w pozytywnym połączeniu.

Wiele krajów kontroluje czasy zgłaszania się w swoich sieciach, przy czym w aktualnych opóźnieniach są znaczne różnice. Można rozpatrywać trzy rodzaje opóźnień czasów zgłaszania się:

- 1) **opóźnienie odbioru tonowego sygnału zgłoszenia centrali** - ten wskaźnik był bardziej znamieny w epoce ręcznej komutacji, ale obecnie niewiele automatycznych centrów w wyniku uszkodzeń przekracza 3 sekundy uznane jako największy czas dopuszczalny dla centrów automatycznych;
- 2) **opóźnienie zestawienia połączenia** - ten wskaźnik obejmuje czas mijający od nadania przez abonenta wywołującego pełnego numeru do momentu rozpoczęcia dzwonienia przez aparat abonenta żądanego; omawiany czas znacząco skrócił się wraz z wybieraniem klawiaturowym w centrach automatycznych i ma dalsze tendencje skracania się w sieciach cyfrowych; tylko Francja publikuje dane w dotychczasowy sposób, wynoszące średnio w 1987 r. 18 sekund;
- 3) **opóźnienie zgłaszania się usług specjalnych** - wiele krajów określa czas opóźnienia zgłaszania się obsługi ręcznej, np. we Włoszech 72% wywołań uzyskuje zgłoszenie w czasie do 20 sekund, w Wielkiej Brytanii - 85% w czasie do 15 sekund, podczas gdy średnie opóźnienia we Francji wynoszą 22 sekundy, w Norwegii - 18 sekund i w Turcji - 10 sekund. Niektóre kraje, jak

USA, stawiają jako cel określenie opóźnienia zgłaszania się służb alarmowych.

W zbiorze danych statystycznych Telekomunikacji Polskiej S.A. nie ma obecnie informacji o czasach zgłaszania się telefonistek zgłoszeniowych i łączeniowych, informujących o numerach abonentów, obsługujących służby alarmowe oraz służby zgłaszania uszkodzeń i inne usługi publiczne.

18. INNE MIARY JAKOŚCI

Sugeruje się, aby w uzupełnieniu do sześciu podstawowych - wyżej wymienionych - miar jakości obsługi, część lub wszystkie poniżej wymienione były kontrolowane przez operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych, chociaż obecnie nie ma dla nich wymagań nadających się do publikacji. Publikowanie tych danych w takiej postaci, w jakiej są one dostępne u różnych operatorów, może dostarczyć użytecznych wskazań o trendach w czasie lub różnicach między regionami sieci telekomunikacyjnych.

Można tu wymienić następujące miary jakości:

- **reklamacje rachunkowe** - liczba abonenckich reklamacji rachunkowych w ciągu roku na 100 linii głównych; dodajmy, że mechanizmy rozliczania się z reklamacji rachunkowych oraz kompensacja strat abonenta w wyniku czasu uszkodzenia różnią się znacznie w różnych krajach; wiele krajów oferuje obecnie szczegółowe rozliczenia (*itemised billing*) i gwarancję kompensacji w razie błędnych usług;
- **jakość transmisji** - procent zestawionych połączeń o jakości transmisji zgodnej z zaleceniami CCITT; niektóre kraje określają procent niezadawalających połączeń, a inne spełnianie zaleceń CCITT dla centrów miejscowych, jednakże jakość transmisji nie jest w zasadzie mierzona w sposób systematyczny;

- **zadowolenie abonenta** - procent klientów zadowolonych z poziomu obsługi oferowanego przez operatora; wskaźnik zadowolenia klienta określa się obecnie w Australii, Francji i USA;
- **opóźnienie komunikacji** - średni czas od pełnego zakończenia wybierania numeru do momentu zgłoszenia się strony żądanej;
- **dokładność spisów telefonów** - zależy od częstości publikacji i szybkości aktualizacji zapisów w bieżącej dokumentacji.

Zdaniem autora niniejszego artykułu wprowadzone w krajach OECD wskaźniki jakości obsługi (tabl. 2) powinny być traktowane jako minimalny zestaw do oceny działalności operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych. Wykorzystywanie wyżej wymienionych innych miar jakości powinno być poddane dalszej analizie i powinny być opracowane korzystne sposoby zbierania oraz ewaluacji tych danych.

19. WSKAŹNIK EFEKTYWNOŚCI

Zestawienie wskaźników efektywności zaprezentowano w tabeli 6. Część z tych wskaźników jest specyficzna dla sektora telekomunikacyjnego, a inne, jako wskaźniki działalności finansowej i rentowności, są charakterystyczne dla wielu organizacji gospodarczych.

Tablica 6

Wskaźniki efektywności działania operatora

Lp.	Zestawienie wskaźników
1.	Gęstość abonentów
2.	Liczba połączeń w minutach na rok
3.	Wielkość przychodów telekomunikacyjnych
4.	Wielkość inwestycji kapitałowych
5.	Wielkość inwestycji na badania i rozwój
6.	Wykorzystanie sieci
7.	Produktywność operatora

Indywidualne przedstawianie oraz ocena poszczególnych wskaźników może prowadzić do błędnych wniosków i tak np. wzrost dochodów w telekomunikacji nie musi oznaczać koniecznego wzrostu ruchu - może być spowodowany wzrostem cen. Z tych powodów jest konieczne branie poszczególnych miar jednocześnie po to, aby otrzymać prawidłowe dane dotyczące efektywności.

Spośród podanych tu (tabl. 6) wskaźników, dwa dotyczą wielkości sieci (gęstość abonentów i liczba połączeń), jeden - finansów (przychód operatora), dwa - inwestycji (infrastruktura kapitałowa oraz na badania i rozwój) oraz dwa - wykorzystania sieci i produktywności operatora sieci publicznej.

Ze względu na brak danych lista jest ograniczona. Korzystnie byłoby mieć lepsze dane na temat wielkości ruchu, uwzględniające zarówno liczby połączeń, jak i wykorzystanie zasobów sieci w minutach. Pozwoliłyby one wtedy na lepszą interpretację wykorzystania usług telefonicznych oraz oszacowanie, do jakiego wykorzystania sieci dążyło się w czasie. Jednakże takie dane nie są dostępne ze wszystkich krajów w formie możliwej do porównywania. Inne ograniczenia wynikają z metodologii, która nie daje stabilnych wyników i trzeba ograniczać się do prostej produktywności pracy zamiast globalnych miar produktywności.

20. WSKAŹNIK "GĘSTOŚĆ ABONENTÓW"

Wskaźnik "Gęstość abonentów" zostaje obliczony dla określonego operatora publicznej sieci telekomunikacyjnej jako liczba łączy głównych (abonentów) na 100 mieszkańców obsługiwanych przez daną sieć.

W omawianym opracowaniu [1 - tabl. 6.1] zestawiono dla 24 krajów - członków OECD liczby łączy głównych (abonentów) w latach 1978 i 1987 oraz przyrost ich liczby w tym czasie, jak również wyliczoną gęstość. Kraje OECD eksploatują około 80% wszystkich zain-

stalowanych na świecie telefonicznych linii głównych. W 1987 r. ogólna pojemność sieci krajów OECD wynosiła 330,3 mln linii głównych, co daje gęstość abonentów 40,3 abonentów na 100 mieszkańców (od 7,7 w Turcji do 65,3 w Szwecji); krajów o większej gęstości niż średnia było 14. W kraju o najmniejszej gęstości nastąpił w okresie sprawozdawczym ponad czterokrotny wzrost, a w kraju o największej gęstości - o ok. 20%. Kraje europejskiej dwunastki mają razem więcej abonentów niż USA, ale największe gęstości abonentów występują poza nimi - w Szwecji i Szwajcarii.

Pokazano również [1 - rys. 6.3] kształtowanie się przyrostu w latach 1974 - 1987 gęstości abonentów w sześciu wybranych krajach. W górnej części wykresu plasują się Szwecja i Dania, mające największą gęstość abonentów. Obserwuje się w nich umiarkowany przyrost w latach siedemdziesiątych i nieco mniejszy w latach osiemdziesiątych. Wykres od dołu zamyka Turcja, w której w latach 1978 - 1987 roczny przyrost gęstości wynosił 17,1% i wykazał dalszą intensywną tendencję wzrostową w końcu lat osiemdziesiątych. Między tymi krańcami znalazły się trzy kraje: Japonia, Francja i Hiszpania. W latach siedemdziesiątych Francja i Hiszpania startowały w zasadzie z tej samej niezbyt dużej gęstości: 11,8 Ab/100 m. Więcej niż dwukrotnie większą gęstość miała w tym czasie Japonia. Dzięki specjalnemu wysiłkowi inwestycyjnemu rządu francuskiego (10,8% rocznego przyrostu) i umiarkowanemu wzrostowi gęstości w Japonii i Hiszpanii, gęstość abonentów we Francji wzrosła w 1987 roku do 44,6 Ab/100 m. Jest ona teraz większa niż gęstość abonentów w Japonii i około dwa razy większa niż gęstość abonentów w Hiszpanii.

Na podstawie danych z zebrania OECD [1 - tabl. 6.1] oraz danych firmy Siemens [3] zestawiono tablicę 7 obrazującą gęstość abonentów telefonicznych na 100 mieszkańców. Podano liczby abonentów w końcu 1992 r. w 24 krajach - członkach OECD i Polsce, a także gęstość abonentów w latach 1987 i 1992 oraz procentowy przyrost gęstości.

Tablica 7

Gęstość abonentów telefonicznych na 100 mieszkańców

Kraj	Liczba abonentów w 1992 r.	Gęstość Ab/100 m		Przyrost gęstości [%]
		1957 r.	1992 r.	
Austria	3 466 493	38,3	44,05	15,0
Belgia	4 264 342	34,6	43,18	24,8
Dania	3 002 848	52,9	58,30	10,2
Finlandia	2 742 252	48,0	54,57	13,7
Francja	29 521 000	44,6	51,52	15,5
Grecja	4 496 544	34,7	43,66	25,8
Hiszpania	13 792 156	26,4	35,30	33,7
Holandia	7 395 000	42,5	48,81	14,9
Irlandia	1 113 000	22,5	28,07	24,8
Islandia	140 031	46,0	50,34	9,4
Luksemburg	206 502	43,5	55,07	26,6
Niemcy	35 420 843	44,5	43,95	-
Norwegia	2 268 486	46,5	53,06	14,1
Portugalia	3 014 173	16,1	28,57	77,5
Szwajcaria	4 184 841	52,94	60,78	14,9
Szwecja	5 919 000	65,3	68,47	4,9
Turcja	9 410 486	7,7	15,98	107,5
Wielka Brytania	26 880 000	38,9	46,75	12,5
Włochy	23 708 388	33,3	41,02	23,2
Stany Zjednoczone	143 325 389	48,5	56,12	15,7
Kanada	16 227 000	51,5	59,24	15,0
Japonia	58 520 000	39,3	47,07	19,8
Australia	8 539 303	42,8	48,59	13,5
Nowa Zelandia	1 534 000	41,6	44,72	7,5
OECD	409 092 000	40,3	47,17	17,1
Polska	3 938 144	7,01	10,22	45,8

W krajach-członkach OECD nastąpił w ciągu lat 1988÷1992 przyrost liczby abonentów z 330,3 mln do 409,1 mln, tzn. o 24%. Gęstość abonentów wzrosła w tych krajach z 40,3 do 47,17, tzn. o około

17,1% (od 4,9% - w Szwecji do 107,5% - w Turcji). Wyjaśnienia wymaga brak przyrostu gęstości w Niemczech spowodowany przyłączeniem do sieci niemieckiej byłej sieci NRD o znacznie mniejszej wyjściowej gęstości. Należy dodać, że ponad połowa krajów OECD to kraje o wysoko rozwiniętej sieci telefonicznej i przyrost gęstości w nich jest mniejszy niż ogólny średni przyrost gęstości (17,1%).

W tym samym czasie gęstość abonentów w Polsce wzrosła z 7,01 do 10, 22, tzn. o około 46%, co świadczy o intensywnym obecnie rozwoju polskiej sieci.

21. WSKAŹNIK "LICZBA POŁĄCZEŃ W MINUTACH NA ROK"

Poprzedni wskaźnik wyrażał wielkość sieci telekomunikacyjnej w postaci liczby abonentów na 100 mieszkańców, podczas gdy ten wskaźnik podaje wielkość ruchu generowanego przez tych abonentów w połączeniominutach na rok.

Zależność między wzrostem ekonomicznym i rozwojem telekomunikacji jest wyraźnie widoczna w statystyce ruchu. Studia w Międzynarodowym Instytucie Telekomunikacji IIC z 1989 roku pokazały, że w przypadku krajów o rozwiniętym przemyśle wskaźnik "połączeniominuty ruchu telekomunikacyjnego" aktualnie przedstawia w znacznej mierze trafną prognozę koniunktury życia gospodarczego. Jak można się spodziewać, koreluje on także z tendencjami do międzynarodowych podróży oraz z krótkoterminowymi fluktuacjami działalności na rynku finansowym.

Liczbę połączeń w minutach na rok [1 - rys. 4.3 i tabl. 6.5] podano dla wybranych ośmiu krajów i dwudziestu przodujących operatorów. Ci ostatni obsługiwali w 1986 roku 62,8% ruchu światowego, w granicach od 27 mld najmniej do 317 mld połączeniominut największy.

Wielkość ruchu telekomunikacyjnego jest istotnie duża w Stanach Zjednoczonych, gdzie działa dziewięciu największych operatorów sieci telekomunikacyjnych i ci operatorzy obsługują razem 45,3% ruchu światowego. Każdy z siedmiu operatorów, należących do koncernu Bella, jest większy niż operatorzy w wielu innych krajach.

Kolejnymi za Stanami Zjednoczonymi są dwaj operatorzy japońscy - NTT i KDD - którzy łącznie obsługują 4,3% całkowitego ruchu światowego. Udział w tym ruchu KDD (obsługa ruchu międzynarodowego Japonii) stanowi tylko 1,9%, podczas gdy udział Japonii w światowym eksporcie wynosi rzędu 10%. Jednocześnie roczny wzrost japońskiego międzynarodowego ruchu telefaksowego wynosi 30%.

Kraje europejskie - Francja, Wielka Brytania, Niemcy i Włochy - zajmują dalsze miejsca w tej tablicy niż można by spodziewać się z ich relatywnego rozwoju gospodarczego. Podczas gdy Niemcy mają najwyższy poziom dochodów telekomunikacyjnych w Europie (20,6 mld USD w 1987 roku), plasują się z ruchem telekomunikacyjnym za Francją i Wielką Brytanią. Tę sytuację można prawdopodobnie wyjaśnić faktem większego udziału w Niemczech ruchu międzynarodowego oraz wyższych taryf.

Ruch międzynarodowy w krajach-członkach OECD wynosi średnio 0,4% całkowitego ruchu telekomunikacyjnego (od 0,2 do 2,6%).

Podstawowe dane statystyczne z lat dziewięćdziesiątych [3] obejmują przede wszystkim informacje niektórych krajów o liczbie przeprowadzanych rozmów (tablica 8). Wielkość ruchu międzynarodowego w krajach europejskich jest podawana również w rozmowominutach [5], co pozwala wyliczyć orientacyjny czas rozmowy rzędu 3 do 5 minut.

Warto wspomnieć o przykładowych stosunkach różnych rodzajów rozmów dla wybranych krajów. Jeżeli ogólną liczbę rozmów przyjmiemy jako 100, to rozmowy dalekosiężne krajowe i międzynarodowe można wyliczyć odpowiednio w przypadku Finlandii - 15,4 i 1,5,

Grecji - 10 i 0,6, Holandii - 51 i 4, Niemiec - 41 i 2,2, Szwajcarii - 47 i 8, Włoch - 35 i 1,3, Stanów Zjednoczonych - 14 i 0,3 oraz Australii - 17 i 1. Rozmowy krajowe stanowią więc w wybranych przypadkach od 14 do 51%, a rozmowy międzynarodowe od 0,3 do 4%.

Tablica 8

Liczba rozmów telefonicznych i ruch międzynarodowy

Kraj	Liczba rozmów telefonicznych w 1992 r. [tysiące]			Ruch międzynarodowy wychodzący [miliony minut] 1991 r.
	ogółem	dalekosiężne		
		krajowe	międzynarodowe	
Austria			243 906	642
Belgia				823
Dania		1 743 815		405
Finlandia	3 786 500	584 036	55 472	215
Francja				2 182
Grecja	11 247 868	1 095 380	64 120	248
Hiszpania			221 167	611
Holandia	8 629 000	4 427 000	334 000	1 018
Irlandia				
Islandia			4 873	
Luksemburg				165
Niemcy	45 611 600	18 900 000	1 011 600	3 146
Norwegia				309
Portugalia				150
Szwajcaria	3 901 240	1 849 000	304 940	1 429
Szwecja		143 518		660
Turcja				
Wielka Brytania				2 700
Włochy	30 720 910	10 639 900	396 000	1 341
Stany Zjednoczone	507 329 748	71 502 092	1 651 913	
Kanada		3 297 865		
Japonia			290 000	
Australia	11 888 700	1 997 900	123 700	
Nowa Zelandia		346 100		
Polska		1 674 158		125

22. WSKAŹNIK "WIELKOŚĆ PRZYCHODÓW TELEKOMUNIKACYJNYCH"

W rocznikach ITU są podawane dane przychodów eksploatacji telekomunikacyjnej według następującego podziału:

- usługi telefoniczne [1 - tabl. 2.3], a wśród nich:
 - przychody z opłat za przyłączenie,
 - przychody z rocznych abonamentów,
 - przychody za połączenia (wykorzystywanie usługi);
- publiczna usługa telegramowa;
- usługa teleksowa;
- inne przychody (w tym za usługi transmisji danych i telefaksu).

W ciągu dziesięciolecia, rozpatrywanego przez zebranie ekspertów OECD [1 - rys. 2.1], przychody operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych w krajach-członkach OECD za usługi telefoniczne nieco się zmniejszyły i stanowiły w 1987 r. około 85% całkowitego przychodu. W niektórych krajach o silnych powiązaniach międzynarodowych do przychodu przyczynia się ruch międzynarodowy (np. Luksemburg ma dwukrotnie większy niż inni przychód z ruchu międzynarodowego).

Średni roczny wzrost przychodów telekomunikacyjnych [1 - tabl. 6.4] w 24 krajach-członkach OECD wynosi 2,46% (od 0,9 do 18,24%). Mniejsze wzrosty przychodów występują w krajach rozwiniętych, a większe - w rozwijających się.

Interesujące jest przedstawienie przychodów telekomunikacyjnych jako procentu produktu krajowego brutto (skrót ang. GDP, a polski - PKB) i w tym przeliczeniu omawiane przychody wynoszą średnio 2% przychodu krajowego brutto (od 1,31 do 3,34%). Przychody telekomunikacyjne tylko dwóch krajów - Stanów Zjednoczonych i Japonii - stanowią łącznie 60% przychodów wszystkich krajów OECD, a wyra-

żony w procentach PKB, przychód pierwszego wynosi 2,58% i drugiego - 1,31%.

Na podstawie danych z lat 1990-1992 [3,5] zestawiono tablicę 9, podającą przychody operatorów sieci telekomunikacyjnych w kra-

Tablica 9

Przychody operatorów sieci telekomunikacyjnych

Kraj	Przychód na 1 abonenta [w USD]	PKB na 1 mieszkańca [w USD]	Procent PKB	
			1987 r.	1991 r.
Austria	884	21 860	1,77	1,82
Belgia	683	21 890	1,41	1,41
Dania	800	26 366	1,71	1,78
Finlandia	787	17 972	1,67	1,53
Francja	708	22 338	1,99	1,70
Grecja	312	7 245	1,91	1,92
Hiszpania	805	12 461	1,52	2,12
Holandia	724	20 660	1,66	1,82
Irlandia	1 221	12 301	2,79	2,83
Islandia	657	21 923	1,62	1,53
Luksemburg	1 149	25 354	1,69	1,88
Niemcy	838	23 550	1,84	1,67
Norwegia	1 002	24 335	2,59	2,06
Portugalia	712	7 534	2,33	3,17
Szwajcaria	1 264	34 103	2,20	2,81
Szwecja	865	22 726	1,87	2,15
Turcja	276	1 866	1,66	2,07
Wielka Brytania	922	15 841	2,33	2,22
Włochy	680	17 927	1,58	1,40
Stany Zjednoczone	1 173	24 375	2,58	2,70
Kanada	781	19 812	2,15	2,30
Japonia	886	34 553	1,31	1,22
Australia	777	15 760	2,15	2,40
Nowa Zelandia	1 044	11 384	3,34	4,10
Polska	146	2 108		0,81

jach-członkach OECD oraz w Polsce. Przychody w krajach europejskich przytoczono według danych ITU z 1991 roku, a krajów pozaeuropejskich ekstrapolowano na 1992 rok w założeniu utrzymywania się przyrostu przychodu podanego w opracowaniu OECD [1]. Dane produktu krajowego brutto dla krajów europejskich odnosiły się do 1990 roku i 1992 roku. W tablicy przedstawiono wartości średnie lub dane z 1992 roku. Dla krajów pozaeuropejskich wpisano dane z 1992 r. Z kolei procent PKB w 1987 roku przytoczono według danych zebrania OECD [1] oraz dla krajów europejskich według danych z 1991 r. [5], a dla krajów pozaeuropejskich wyliczono według danych PKB z 1992 r. [3].

23. WSKAŹNIK "WIELKOŚĆ INWESTYCJI KAPITAŁOWYCH"

Wskaźnik ten ujmuje wielkość inwestycji kapitałowych operatora w jego sieci odniesiony na abonenta tej sieci telekomunikacyjnej oraz jako procent przychodów telekomunikacyjnych danego operatora.

W omawianym raporcie zarejestrowano inwestycje kapitałowe na telekomunikację [1 - tabl. 6.9] w 24 krajach-członkach OECD. Stanowią one średnio około 200 USD na abonenta (od ok. 53 do ok. 395 USD). Omawiane inwestycje przeliczone na procent przychodów telekomunikacyjnych wynoszą średnio dla OECD - około 25% (od ok. 18,5 do ok. 79%) i odpowiednio 3,24% przyrostu kapitału trwałego brutto (od 1,2 do ok. 5,3%).

Na podstawie danych statystycznych z 1993 roku [3,4] można tu zestawić informacje o inwestycjach na abonenta w krajach-członkach OECD oraz w Polsce (tabl. 10.). Jednocześnie można zaprezentować w tej samej tablicy inwestycje przeliczone na procent przychodów telekomunikacyjnych w 1987 roku i w 1992 roku. W większości krajów-członków OECD omawiane inwestycje są większe niż były w 1987 roku.

Wielkość inwestycji kapitałowych

Kraj	Inwestycje na 1 abonenta w 1992 r. [w USD]	Procent przychodów	
		1987 r.	1992 r.
Austria	425	37,08	45,80
Belgia	182	25,18	25,64
Dania	150	25,93	17,70
Finlandia	211	32,85	27,70
Francja	192	27,57	27,20
Grecja	157	20,39	48,44
Hiszpania	296	27,86	28,74
Holandia	219	21,29	29,02
Irlandia	242	23,93	19,81
Islandia	184	14,25	26,81
Luksemburg	400	27,37	31,11
Niemcy	505	41,82	60,30
Norwegia	255	25,15	27,12
Portugalia	312	27,86	36,17
Szwajcaria	522	38,16	33,36
Szwecja	173	32,19	19,44
Turcja	98	78,75	32,73
Wielka Brytania	133	19,97	14,30
Włochy	323	38,71	43,94
Stany Zjednoczone	195	18,59	16,55
Kanada	224	25,60	28,73
Japonia	342	25,17	30,71
Australia	221	37,08	28,40
Nowa Zelandia	180	19,66	17,25
Polska	78		53,55

24. WSKAŹNIK "WIELKOŚĆ INWESTYCJI NA BADANIA I ROZWÓJ"

Wskaźnik ten, podobnie jak poprzedni, może ujmować wielkość inwestycji kapitałowych operatora w jego sieci na badania i rozwój

odniesiony na abonenta tej sieci telekomunikacyjnej oraz jako procent przychodów telekomunikacyjnych danego operatora.

W przypadku sześciu krajów [1 - tabl. 6.11] podano wielkość inwestycji na badania i rozwój, wynoszącą średnio 3,4% przychodów telekomunikacyjnych brutto tych krajów.

25. WSKAŹNIK "WYKORZYSTANIE SIECI"

Tablica 11

Stosunki wskaźników przychodu i produktywności operatorów
w 1991/92 roku i w 1987 roku w krajach OECD

Kraj	Stosunek przychodów	Stosunek produktywności
Austria	1,23	1,15
Belgia	1,19	1,20
Dania	1,24	1,15
Finlandia	1,27	1,27
Francja	1,01	1,22
Grecja	1,20	1,29
Hiszpania	1,88	1,09
Holandia	1,26	1,11
Irlandia	1,20	1,42
Islandia	0,86	1,66
Luksemburg	1,78	1,08
Niemcy	1,11	1,00
Norwegia	0,91	1,40
Portugalia	1,40	1,60
Szwajcaria	1,17	1,03
Szwecja	1,48	1,20
Turcja	1,01	1,82
Wielka Brytania	1,32	1,23
Włochy	1,10	1,51
Stany Zjednoczone	1,21	1,04
Kanada	1,16	1,16
Japonia	1,17	1,07
Australia	1,23	1,28
Nowa Zelandia	1,11	1,20

Wykorzystanie sieci telekomunikacyjnej może być przedstawione w wielkości przychodu brutto na abonenta lub w wielkości przychodu na mieszkańca.

Dla krajów-członków OECD [1 - tabl. 612] pierwszy wskaźnik w 1987 roku wynosił średnio ok. 790 USD na abonenta (od ok. 272 - w Turcji - do ok. 1100 USD - w Szwajcarii), podczas gdy drugi wynosił średnio ok. 320 USD na mieszkańca (od ok. 21 - w Turcji - do ok. 570 USD - w Szwajcarii) ze średnim rocznym przyrostem około 2% (od ok. 0,9% - w Niemczech - do ok. 15,5% - w Turcji).

Wykorzystując dane z 1993 roku [5] w tablicy 9 zamieszczono przychody operatorów sieci telekomunikacyjnych na abonenta w 1991/92 r., a w tablicy 11 podano stosunek wskaźników przychodu w 1991/92 r. do wskaźników przychodu z 1987 roku. Ten stosunek jest w większości przypadków większy od jedności.

26. WSKAŹNIK "PRODUKTYWNOŚĆ OPERATORA"

Produktywność operatorów publicznych sieci telekomunikacyjnych może być przedstawiona jako liczba abonentów na jednego pracownika eksploatacyjnego.

Należy podkreślić, że tradycyjne systemy komutacyjne elektromechaniczne oraz łącza naturalne i łącza nośne wymagały - do ich budowy oraz do zapewnienia właściwego ich utrzymania - zatrudnienia liczego personelu eksploatacyjnego. Wraz z wprowadzeniem nowoczesnych komutacyjnych i transmisyjnych systemów cyfrowych została zmniejszona liczba personelu potrzebnego do budowy i eksploatacji urządzeń. Jednocześnie może być zapewniona mniejsza stopa błędów.

W krajach-członkach OECD w 1987 roku [1 - tabl. 6.13] wynosiła ona średnio około 120 (od ok. 50 - w Turcji do ok. 234 - w Luksemburgu) ze średnim rocznym wzrostem około 3,22% (od ok. 0,8% - w Szwajcarii do ok. 16% - w Turcji).

Wykorzystując dane z 1993 roku [5] w tablicy 11 podano stosunek wskaźników produktywności operatorów w 1991/92 roku do wskaźników produktywności z 1987 roku. Ten stosunek jest w większości przypadków większy od jedności.

WYKAZ LITERATURY

1. Performance Indicators for Public Telecommunications Operators. "Information Computer Communication Policy" Series, No. 22. OECD - Paris 1990. (Obszerny wykaz publikacji źródłowych).
2. International Telecommunication Union: Yearbook of Common Carrier Telecommunication Statistics. Genewa 1992.
3. Materiały firmy SIEMENS. Internationale Fernmeldestatistik, 1993.
4. Statystyka. Telekomunikacja Polska S.A., Warszawa 1993.
5. International Telecommunication Union: European Telecommunication Indicators. Genewa 1992.

OKREŚLANIE SPRAWNOŚCI TECHNICZNEJ CENTRAL TELEFONICZNYCH

1. Metody konserwacji central telefonicznych

Na początku lat sześćdziesiątych, wraz z wprowadzaniem do eksploatacji systemów krzyżowych, administracje łączności zainteresowanych krajów zwróciły baczniejszą uwagę na sprawność central tego systemu, a także na możliwość zastosowania nowych korzystniejszych metod konserwacji w przypadkach istniejących central telefonicznych biegowych. Ten ostatni problem był również przedmiotem prac w Instytucie Łączności¹⁾, a odpowiednie propozycje działania zostały przekazane do jednostek eksploatacyjnych.

Systemy biegowe, stosowane w telekomutacji od końca ubiegłego wieku, były konserwowane za pomocą tzw. metody profilaktycznej. Metoda ta opiera się na założeniu, że ogólna jakość działania centrali telefonicznej jest funkcją jakości działania wszystkich jej elementów i prawidłowe działanie całości tej centrali zależy od pracy poszczególnych zespołów, podzespołów oraz elementów w ramach przepisanych tolerancji. W omawianej metodzie konserwacji dąży się do wykrycia możliwie wszystkich odstępstw od warunków regulacji elementów w poszczególnych zespołach. Takie elementy zostają zakwalifikowane jako wadliwe i podlegają ponownej regulacji według postawionych im wymagań. Z reguły doprowadza się w ten sposób do praktycznie niepotrzebnego nie kończącego się przeregulowywania podzespołów i skraca się czas życia centrali telefonicznej.

Metoda konserwacji central telefonicznych systemu krzyżowego została nazwana metodą korektywną. Podstawowym założeniem tej

¹⁾ Por. artykuły w Pracach Instytutu Łączności nr 2(23), 1961.

metody jest utrzymanie działania centrali telefonicznej jako całości na założonym poziomie jakości. Omawiana centrala telefoniczna może być traktowana jako urządzenie do wykonywania połączeń pomiędzy dołączonymi do niego telefonicznymi aparatami abonenckimi. Nie istnieją centrale telefoniczne, które pracują całkowicie bezbłędnie; w każdej z nich pewien procent połączeń nie dochodzi do skutku z różnych przyczyn. Odpowiednio mały procent takich połączeń może zostać uznany za dopuszczalny i centrale pracujące z mniejszą niż taka dopuszczalna wadliwość mogą być uznane jako działające prawidłowo.

Dzięki temu założeniu w centrali telefonicznej pracującej z mniejszą niż dopuszczalna wadliwością nie trzeba prowadzić badań systematycznych i wyszukiwać występujących usterek w zespołach, podzespołach oraz elementach. Ma to bardzo istotne znaczenie szczególnie wtedy, gdy wadliwość działania centrali jest niewielka i personel, który poświęca dużo czasu na szukanie oraz rzadko znajduje nieliczne ustereki, nie demoralizuje się takimi wynikami pracy, a także nie traci potrzebnej czujności.

Jeżeli natomiast wadliwość działania centrali telefonicznej jest większa od dopuszczalnej, wówczas należy szukać przyczyn takiego stanu rzeczy i po ich znalezieniu przystąpić do ich usunięcia. Tak więc tylko po stwierdzeniu wadliwości działania uznanej za niedopuszczalną trzeba prowadzić w tej centrali szczegółowe badania pracy zespołów i usuwać stwierdzone nieprawidłowości.

W systemie krzyżowym i wprowadzanych po nim systemach elektronicznych, w których sterowanie zestawianiem połączeń realizuje się za pomocą scentralizowanych lub centralnych urządzeń sterujących, te urządzenia sterujące mogą być w sposób automatyczny systematycznie nadzorowane. Usuwanie wielu usterek może odbywać się z wykorzystaniem przez personel eksploatacyjny informacji gromadzonych przez wspomniane urządzenia nadzorcze.

2. Sprawność centrali telefonicznej

Sprawność centrali telefonicznej systemu krzyżowego wyraża się stosunkiem liczby połączeń zestawionych z wynikiem pozytywnym do wszystkich zainicjowanych połączeń. Na połączenia zestawiane z wynikiem niepozytywnym składają się trzy główne przyczyny:

- 1) zajętość lub niedostępność abonenta żadanego,
- 2) błąd w wybieraniu numeru przez abonenta wywołującego,
- 3) brak wyjść z organów połączeniowych poszczególnych stopni i wadliwa praca tych organów.

Tylko ta ostatnia przyczyna jest - jak można powiedzieć - spowodowana przez stan techniczny urządzeń telekomunikacyjnych.

Ogólną sprawność wymiarną dla abonenta, a obejmującą wszystkie przyczyny niepozytywnie zestawianych połączeń nazwano sprawnością usługową. Sprawność tę z kolei, uwzględniającą tylko trzecią przyczynę niepozytywnie zestawianych połączeń, nazwano sprawnością techniczną. Za utrzymywanie sprawności technicznej urządzeń telekomunikacyjnych na odpowiednio wysokim poziomie są bezpośrednio odpowiedzialne służby eksploatacyjne.

Warto zaznaczyć, że urządzenia sieci telekomunikacyjnej można uznać za rodzaj fabryki, która produkuje połączenia telefoniczne. Można wówczas odnieść do niej wszystkie metody kontroli jakości produkcji, jakie są stosowane w fabrykach produkujących masowo określone wyroby. Jedną z tych metod jest ta, która rozwinęła się szczególnie w czasie ostatniej wojny światowej w zakładach zbrojeniowych, a potem zapanowała wszędzie tam, gdzie realizuje się masową produkcję. Polega ona na spostrzeżeniu, że jeżeli z całej masy wyprodukowanych wyrobów wybierzemy pewną ich liczbę, to znaleziona w tej próbkę liczba braków określa według teorii prawdopodobieństwa procent braków w całej masie tych wyrobów. Takie wnioskowanie nie jest całkowicie pewne, jednakże stopień pewności

również można wyliczyć z zastosowaniem teorii prawdopodobieństwa. Próbką musi być pobierana losowo i to w taki sposób, aby najprawdziej reprezentowała całość masy wyrobu. Stopień pewności wnioskowania zależy od liczności próbki, od stopnia wadliwości produkcji i od wielkości całej ocenianej partii wyrobu.

W przeniesieniu tej metody, nazwanej statystyczną kontrolą jakości, na "zakłady wytwórcze", którymi w tym przypadku jest sieć telekomunikacyjna, nie potrzeba nadzorować każdego zainicjowanego połączenia telefonicznego, lecz tylko pewną drobną część tych połączeń i na podstawie obserwacji tej "próbnej" liczby połączeń wnioskować o poziomie jakości działania sieci telekomunikacyjnej.

Sposób pobierania "próbki" może być przy tym różny: można mianowicie objąć nadzorem i rejestracją wyników pewną liczbę połączeń tzw. ruchu rzeczywistego, inicjowanego przez abonentów sieci telekomunikacyjnej, albo też powodować dodatkowy, sztuczny ruch "próbny" i ten tylko poddać nadzorowi. Sądząc z publikacji przodujących administracji łączności, ten drugi sposób okazał się dla dużych central telefonicznych i sieci telekomunikacyjnych wygodniejszy oraz ekonomiczniejszy.

3. Generacja sztucznego ruchu telefonicznego i wnioskowanie o jakości działania central telefonicznych oraz sieci telekomunikacyjnej

Podstawowym elementem w omawianej metodzie określania sprawności technicznej urządzeń w sieci telekomunikacyjnej jest generator ruchu telefonicznego nazwany próbnikiem dróg połączeniowych. Próbniki te wytwarzają sztuczny ruch telefoniczny w postaci dodatkowych próbnych połączeń, wprowadzanych w centrali telefonicznej obok ruchu rzeczywistego. Połączenia próbne są przez te próbniki nadzorowane, a wyniki obserwacji rejestrowane. Uwidacznia się przy tym przypadki błędnych połączeń.

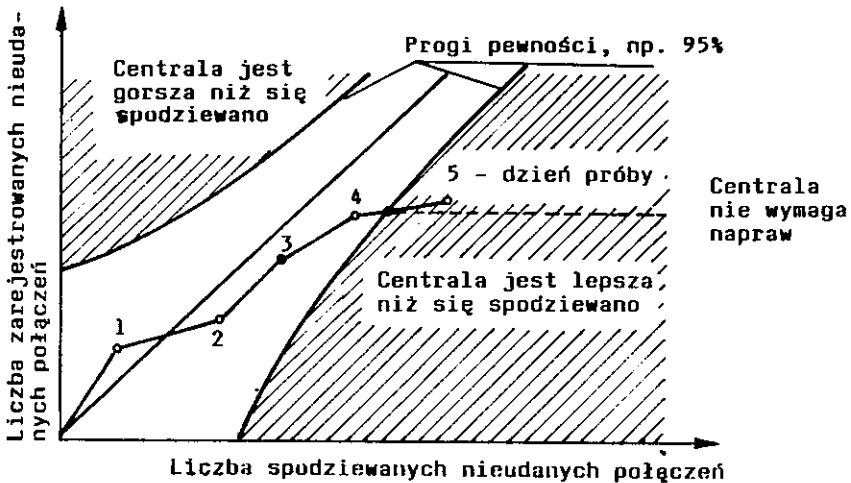
Na podstawie teorii prawdopodobieństwa i statystycznej kontroli jakości wypracowano dla urzędzeń sieci telekomunikacyjnych pewien, zdaniem szwedzkich specjalistów najbardziej ekonomiczny, sposób analizowania wyników pracy próbnika dróg połączeniowych.

Zasada tego sposobu, zwanego analizą sekwencyjną, jest następująca. Na podstawie znajomości systemu komutacyjnego i możliwości osiągnięcia określonego poziomu jakości przez wytwarzające ten system zakłady produkcyjne oraz zebranego doświadczenia zostaje określony spodziewany poziom dobroci urzędzeń komutacyjnych i ich dopuszczalna "wadliwość". Po ustaleniu tych wartości, w ramach nadzoru połączeń w sieci telekomunikacyjnej, jest wymagane stwierdzenie czy urządzenia komutacyjne pracują lepiej czy też gorzej niż się zasadniczo spodziewamy. Takie stwierdzenie na podstawie nadzoru pewnej liczby próbnych połączeń, może być zweryfikowane z określonym współczynnikiem pewności. W wyniku takiego działania, im bardziej sprawność lub wadliwość urzędzeń komutacyjnych odbiega od spodziewanych wartości, tym mniej trzeba wykonać próbnych połączeń, aby dojść do określonego wniosku. Odnosi się to zarówno do przypadków, gdy centrala telefoniczna pracuje lepiej, jak też do przypadków, gdy pracuje gorzej niż się spodziewamy.

Praktyczne rozwiązania wyciągania wniosków z przeprowadzanych badań są realizowane tak jak dalej opisano. Przypuśćmy, że próbnik dróg połączeniowych wykonuje dziennie około 1000 połączeń próbnych. Na przygotowanej siatce wykresu (rys. 1), którego odcięta przedstawia liczbę spodziewanych nieudanych połączeń oraz rzędna - liczbę zarejestrowanych nieudanych połączeń próbnych, zostają naniezione, określone na drodze matematycznej, tzw. progi pewności, odpowiadające potrzebnemu stopniowi pewności wnioskowania.

Po każdym dniu pracy próbnika wyznacza się na przygotowanej siatce nowy punkt zależnie od liczby spodziewanych i zarejestrowanych nieudanych połączeń. Z tych punktów powstaje krzywa łamana, która przez kilka pierwszych dni próbnych badań mieści się zwykle

między dodatnim i ujemnym progiem pewności. W tej sytuacji badania próbne prowadzi się tak długo, aż krzywa przecnie jeden z wyznaczonych progów pewności.



Rys. 1. Graficzne przedstawienie wyników badań za pomocą próbnika dróg połączeniowych

Zależnie od tego jak przebiega krzywa, następuje powzięcie decyzji, czy należy przystąpić do szczegółowych badań centrali telefonicznej w celu wyszukania i usunięcia nadmiaru usterek, czy też należy uznać, że centralę telefoniczną - jako spełniającą wymagania jakościowe - należy pozostawić w spokoju.

Kreślona na siatce krzywa wyników pomiaru może mieć przebieg trojakiemu rodzaju.

1. Po kilku dniach badań krzywa przecnie górny próg pewności wchodząc w obszar, gdzie należy uznać, że centrala telefoniczna ma gorszą sprawność techniczną niż założona dopuszczalna. W tym przypadku należy zacząć poszukiwanie usterek i starać się je usunąć.

2. Po wielu dniach badań krzywa pozostanie pomiędzy dwoma progami pewności, co pozwala uznać, że sprawność ma założoną wartość dopuszczalną. Wskazane jest jednak kontynuować próby jeszcze w ciągu pewnego czasu i - jeżeli wyniki nie pogorszą się - przerwać je na czas, który wskazuje doświadczenie eksploatatora badanego systemu.
3. Po kilku dniach badań krzywa przetnie dolny próg pewności, co dowodzi, że sprawność techniczna centrali telefonicznej jest lepsza od wymaganej. Teraz można pozostawić centralę telefoniczną w takim stanie, w jakim się znajduje w wyniku badań na odpowiednio dłuższy czas.

4. Próbnik dróg połączeniowych

Próbnik dróg połączeniowych stanowi odpowiednio bogato wyposażony zespół badaniowy, który ma określoną liczbę wyjść (strona nadawcza) oraz określoną liczbę wejść (strona odbiorcza). Normalnie wyjścia z próbnika łączy się z przyłączami abonentów, którzy w połączeniach próbnych występują jako abonenci wywołujący. Aby sprawdzić pracę organów możliwie całej badanej centrali telefonicznej, należy po stronie odbiorczej wykorzystać nie obsadzone numery abonenckie, przynajmniej po jednym w każdej podstawowej grupie abonenckiej. Te wyjścia z centrali telefonicznej, oznaczone konkretnymi numerami abonenckimi, łączy się z wejściami do próbnika dróg połączeniowych.

Zespół badawczy próbnika kolejno przyłącza się automatycznie do coraz nowych swoich wyjść i na każdym kolejno wybiera wszystkie numery abonenckie połączone z próbnikiem po jego stronie wejściowej.

W toku każdego połączenia próbnik wykorzystuje wszystkie występujące w badanej centrali napięcia na dostępnych żyłach abonenckich i sygnały, aby sprawdzić prawidłowość działania centrali na

danej drodze połączeniowej. Drogę tę zestawia się w sposób przypadkowy z organów połączeniowych tej centrali pomiędzy dwoma tzw. sztucznymi abonentami - jednym po stronie wyjściowej i jednym po stronie żądanej danej centrali telefonicznej. Wielokrotnie inicjowane połączenia próbne przy różnym obciążeniu ruchowym danej centrali telefonicznej pozwalają w sposób możliwie kompletny na określenie jej sprawności technicznej.

Inny przewidywany sposób wykorzystywania próbnika dróg połączeniowych to badanie sprawności technicznej w sieci telefonicznej określonego zbioru central telefonicznych. Do zaaranżowania tego sposobu badań stosuje się w "wyjściowej" centrali telefonicznej próbnik dróg połączeniowych połączony po jego stronie nadawczej z przyłączami abonentów w różnych podstawowych grupach abonentów tej centrali.

Z kolei w innych "przyjściowych" centralach telefonicznych stosuje się specjalne wyposażenia tzw. automatycznych abonentów. Tacy automatyczni abonenci po odebraniu prądu dzwonienia dają na określony kalibrowany czas zamknięcie pętli (sygnał zgłoszenia abonenta) oraz ciągły sygnał tonowy. Po tym odmierzonym czasie automatyczny abonent przerywa pętlę (sygnał rozłączenia abonenta). W ten sposób można zdeszyfrować terminal żądanego abonenta badaniowego w centrali telefonicznej po stronie przyjściowej i dokonać pomiaru poziomu transmisji.

W opisywanym systemie badania sprawności w tzw. ruchu międzycentralowym w elementarnym cyklu podstawowym zespół badawczy próbnika kolejno przyłącza się automatycznie do coraz nowych swoich wyjść i na każdym kolejno wybiera określony numer abonenckiego terminala żądanego abonenta automatycznego w centrali telefonicznej po stronie przyjściowej badanej sieci.

Program badania sprawności technicznej kontroluje szczegółowo poszczególne "kroki" danego połączenia i w końcu każdego z nich "wystawia ocenę", czy został on zrealizowany prawidłowo, czy też

błędnie. W przypadku realizacji prawidłowej próbnik automatycznie przechodzi do następnego "kroku". W przypadku błędnej realizacji są przewidziane dwie możliwości, zależne od tego czy badanie odbywa się na tzw. "wykrywanie uszkodzeń", czy też na "statystykę".

W pierwszym przypadku badanie zostaje zatrzymane, dany krok badaniowy zostaje zidentyfikowany za pomocą lampek sygnalizacyjnych i uruchomiony alarm centralowy. Obsługa (po zarejestrowaniu błędu) może za pomocą ręcznej manipulacji zdecydować o przejściu do następnego kroku w danym połączeniu badaniowym lub jego rozłączeniu. Po ostatnim kroku następuje automatyczne rozłączenie połączenia badaniowego, odpowiednia rejestracja liczby połączeń i zainicjowanie następnego połączenia w danym cyklu badań.

W drugim przypadku badanie zostaje również zatrzymane i - po odpowiedniej rejestracji na licznikach kontrolnych - rozłączone. Program przewiduje bezpośrednie zainicjowanie następnego połączenia. Odczyt wspomnianych liczników pozwala określić, ile połączeń zainicjował próbnik i ile połączeń zestawiono prawidłowo.

Ten system badań jest stosowany do określania ogólnej sprawności technicznej centrali telefonicznej w ruchu lokalnym i w ruchu międzycentralowym. Praca próbnika powinna odbywać się jak najszybciej, aby po możliwie krótkim czasie otrzymać zasadniczy rezultat potrzebny do decyzji, czy centrala telefoniczna wymaga szczegółowych badań i naprawy, czy też nie. W związku z tym, w omawianym systemie pracy próbnik wykorzystuje tylko najbardziej niezbędne kryteria określające jakość pracy centrali telefonicznej, tzn. w normalnym przypadku kontroluje czy zainicjowane połączenie badaniowe zostało zrealizowane bezbłędnie, czy też w toku połączenia wystąpiła nieprawidłowość.

W przypadku podjęcia decyzji, że błędność pracy centrali telefonicznej jest większa niż dopuszczalna, próbnik może być użyty przez obsługę eksploatacyjną do wykrywania występujących uszkodzeń.