

PRACE

**INSTYTUTU
ŁĄCZNOŚCI**

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
BIBLIOTEKA NAUKOWA

Nr



1993

101

**PRACE
INSTYTUTU
ŁĄCZNOŚCI**

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

NR 101

WARSZAWA 1993

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 Łopusznik

© Copyright by Instytut Łączności, Warszawa 1993

ISSN 0020-451X

Redaktor: mgr Krystyna Juskiewicz

Skład komputerowy: Barbara Skwara, techn. Grażyna Woźnica

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

SPIS TREŚCI

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
BIBLIOTEKA NAUKOWA

1. Witold Nowicki - Metodyka prac terminologicznych w ujęciu - w miarę możliwości - receptowym, jednak z podaniem najniezbęd- niejszych wiadomości z zakresu terminologii	5
2. Alina Karwowska-Łamparska - Kompatybilność elektromagne- tyczna w systemach telewizji kablowej (tekst w języku angi- elskim)	47
3. Arnold Kawecki - Charakterystyki zaników sygnału, wywołanych propagacją wielodrogową w doświadczalnych liniach mikrofal- owych 11,5 i 18,6 GHz	59
4. Arnold Kawecki, Nyanjaw Jambaljavyn - Model częstotliwo- ściowego skalowania tłumienia fali wywołanego przez deszcz (tekst w języku angielskim)	85
Z żalobnej karty	109

СОДЕРЖАНИЕ

1. Витольд Новицки -Методика терминологиче- ских работ в подходе - по мере возможно- сти - рецептовым, однако с приведением не- обходимой информации в области терми- нологии	5
2. Алина Карвовска -Лямпарска - Электромагнит- ная совместимость в системах кабельного телевидения	47
3. Арнольд Кавецки - Характеристики ослабле- ния сигнала, вызванного многолучевым рас- пространением в экспериментальных, ми- кроволновых линиях на частотах 11,5 ГГц и 18,6 ГГц	59
4. Арнольд Кавецки, Нямжав Жамбальжавын - Модель частотной калибровки ослабления вызванного дождем	85

CONTENS

1. Witold Nowicki - Terminological research methodology formulated - as far as possible - as a recipe, however with the presentation of the most essential informations in the field of terminology	5
2. Alina Karwowska-Lamparska - EMC in cable television systems	47
3. Arnold Kawecki - Characteristics of signal fading due to multipath propagation on experimental path at 11,5 and 18,6 GHz . .	59
4. Arnold Kawecki, Nyamjaw Jambaljavyn - Frequency scaling model of wave attenuation due to rain	85

SOMMAIRE

1. Witold Nowicki - Methodologie des travaux terminologiques, entendue - autant que possible - comme recette, mais adaptant toutefois les informations absolument necessaires, du ressort de terminologie	5
2. Alina Karwowska-Lamparska - Compatibilite electromagnetique dans les systemes de television par cables	47
3. Arnold Kawecki - Caracteristiques des fadings de signal des liaisons experimentales a micro-ondes 11,5 et 18,6 GHz, evoques par la propagation a trajets multiples	59
4. Arnold Kawecki, Nyamjaw Jambaljavyn - Modele pour etalonnage en frequence de l'affaiblissement de propagation d'onde, du a la pluie	85

INHALTSVERZEICHNIS

1. Witold Nowicki - Methodik der terminologischen Arbeiten in der - wenn möglich - rezeptischen Fassung, aber mit der Angabe der unerlässlichsten Nachrichten aus dem Gebiet der Terminologie .	5
2. Alina Karwowska-Lamparska - Elektromagnetische Verträglichkeit in den Systemen des Kabelfernsehens	47
3. Arnold Kawecki - Charakteristiken der durch die Mehrwegpropagation hervorgerufenen Schwunde des Signals in den experimentellen Mikrowellenlinien 11,5 und 18,6 GHz	59
4. Arnold Kawecki, Nyamjaw Jambaljavyn - Modell der Frequenzskalung der durch Regen hervorgerufenen Wellendämpfung . .	85

**METODYKA PRAC TERMINOLOGICZNYCH
W UJĘCIU - W MIARĘ MOŻNOŚCI - RECEPTOWYM,
JEDNAK Z PODANIEM NAJNIEZBĘDNIJSZYCH
WIADOMOŚCI Z ZAKRESU TERMINOLOGII**

W artykule opisano metodykę prac terminologicznych, a więc prac, których celem jest najpierw uporządkowanie pojęć w wybranej dziedzinie wiedzy lub działalności ludzkiej włącznie z ich zdefiniowaniem, a następnie zaproponowanie ich słownych odpowiedników - terminów. Obserwacje autora wykazują, że istniejące w Polsce (zresztą, niestety, nieliczne) komisje terminologiczne dziedzinowe nie pracują poprawnie mimo, iż ukazywały się już u nas prace z zakresu terminologii nowoczesnie pojętej, omawiające m.in. zagadnienia metodologiczne. Ten stan rzeczy autor przypisuje brakowi odpowiedniego szkolenia w zakresie terminologii, przeznaczonego, oczywiście, dla wszelkich dziedzin wiedzy i działalności ludzkiej. Właśnie z tego powodu autor postanowił zrobić jeszcze jedną próbę: ująć zagadnienie metodyki prac terminologicznych receptowo, co mogłoby być równie dobrze nazwane ujęciem w postaci przepisu kulinarnego.

*Life affords no higher pleasure than
that of surmounting difficulties*
(Samuel Johnson, 1709-1784)

**1. SŁOWO WSTĘPNE: MOTYWACJA CELOWOŚCI
NINIEJSZEJ PUBLIKACJI**

W niniejszej publikacji będziemy traktowali terminologię jako naukę, dotyczącą metod opracowywania zbiorów pojęć stosowanych w określonej dziedzinie wiedzy lub działalności ludzkiej oraz dotyczącą wysuwania propozycji stosowania określonych terminów odpowiadających tym pojęciom.

Jak wiadomo, lub jak można się domyślać, osoby wykonujące prace terminologiczne w dowolnej dziedzinie wiedzy lub działalności ludzkiej powinny wykazywać się kwalifikacjami przynajmniej dwójakiego rodzaju.

Po pierwsze, i to przede wszystkim, powinny one być dobrze wprowadzone w dziedzinę, o którą chodzi. Toteż, oczywiście, będziemy je rekrutowali do pracy spośród grona osób, które uzyskały odpowiednie, raczej wyższe, wykształcenie. Trzeba jednak tu dodać, że nie chodzi o wąskich specjalistów. Przeciwnie! Chodzi o osoby dojrzałe, które wyrobiły w sobie syntetyczne spojrzenie na dziedzinę, nad którą mają pracować, a przynajmniej na ten fragment dziedziny, który zostanie im powierzony do opracowania pod względem terminologicznym. Można tu zauważyć, że osoby o takim spojrzeniu mają rozeznanie w powiązaniach przyczyn różnych zjawisk z ich skutkami, co ułatwia im pracę nad tworzeniem rodzin pojęć, a zatem i nad ich definiowaniem.

W dalszym ciągu - gwoli uproszczenia - będziemy nieraz mówili o dziedzinie, mając na myśli dziedzinę wiedzy lub działalności ludzkiej.

Po drugie (i tu zbliżamy się do właściwego tematu publikacji), osoby prowadzące prace terminologiczne w danej dziedzinie powinny być dobrze zapoznane z metodyką prac terminologicznych, która w ostatnich kilkunastu latach została ujednoczona w skali światowej. Należy tu wymienić przede wszystkim zasłużoną w tym względzie międzynarodową organizację ISO - International Organization for Standardization. W wielu krajach są prowadzone wykłady uniwersyteckie (Austria, Kanada, Czechosłowacja, Dania, Niemcy, Zjednoczone Królestwo, Stany Zjednoczone, Związek Radziecki^{*)}). W różnych

^{*)} Napisałiśmy: "Związek Radziecki" opierając się na źródle z 1983 roku. Autor nie ma informacji, czy wymienione wykłady uniwersyteckie są obecnie prowadzone w Rosji, ewentualnie w innych krajach wchodzących poprzednio w skład b. Związku Radzieckiego.

krajach są też organizowane odpowiednie seminaria, gdyż uważa się, że "istnieje duża potrzeba, aby specjaliści z pewnych dziedzin nauczyli się stosować zasady i metody terminologiczne i terminograficzne na organizowanych dla nich seminariach podyplomowych"¹⁾. Ukazały się odpowiednie podręczniki.

W Polsce na żadnej z uczelni wyższych nie było i nie ma wykładów terminologicznych i nic nie słyszeliśmy o seminariach lub tp. (mimo istnienia Komitetu Terminologii Polskiej Akademii Nauk w latach 1979÷1990). Prace terminologiczne są prowadzone w Polsce tylko w nielicznych dziedzinach, przy tym, niestety, w znacznej mierze "metodą improwizacji", a zatem bez uwzględnienia lub przynajmniej bez należytego uwzględnienia międzynarodowo ujednoczonych zasad postępowania. Na przykład, stosuje się układ pojęć alfabetyczny, a nie rzeczowy, nie układa się pojęć rodzinami, w układzie rzeczowym w kolejnych definicjach zamiast powoływania się na uprzednie pojęcie nadrzędne buduje się definicję, jak gdyby tego pojęcia nadrzędnego nie było itp.

Właśnie wszystkie te i inne odchylenia od przyjętych zasad metodologicznych skłoniły autora do dokonania jeszcze jednej próby dopomożenia osobom, prowadzącym lub zamierzającym prowadzić prace terminologiczne w wybranej dziedzinie, w dostosowaniu się do metod przyjętych międzynarodowo. *Metodyka prac terminologicznych* jest raczej sztywna, niepodatna na improwizowane zmiany tak, iż warto się pokusić o międzynarodową jednolitość w tym względzie, a przynajmniej o respektowanie ogólnie przyjętych zasad.

Autor uważa, że indywidualność można (i trzeba) wykazywać w dobieraniu i porządkowaniu pojęć w dziedzinie, nad którą się

¹⁾ Patrz: Helmut Felber: Stan obecny i tendencje rozwoju działalności międzynarodowej w zakresie terminologii. *Prasa Techniczna*, 1983, nr 3-4, zwłaszcza na stronie 50. H. Felber jest uczniem zmarłego austriackiego terminologa Erwina Wüster.

pracuje: w tym względzie możemy być oryginalniejsi niż inne kraje, precyzyjniejsi w definiowaniu, bogatsi liczbą pojęć itp., ale pod względem metodyki pracy powinniśmy się podporządkować ogólnym zwyczajom.

2. NAJWAŻNIEJSZE WIADOMOŚCI DOTYCZĄCE TERMINOLOGII ORAZ PODSTAWOWE ZASADY POSTĘPOWANIA

2.1. Definicja terminologii

Zacznijmy od przypomnienia sobie definicji pojęcia "terminologia" w jej dzisiejszym sformułowaniu, które przyjęliśmy.

Otóż, **terminologia** jest to nauka dotycząca: zasad porządkowania pojęć w poszczególnych dziedzinach wiedzy i działalności ludzkiej przez tworzenie systemów pojęciowych tych dziedzin, zasad definiowania pojęć występujących w tych systemach oraz zasad dobierania terminów proponowanych do tych pojęć, a mająca na celu usprawnianie procesów komunikowania się osób wypowiadających się na tematy wchodzące w zakres tych dziedzin, w których są specjalistami^{*)}.

Trzeba tu wyjaśnić, że przez **system pojęciowy** rozumiemy spójny zbiór pojęć zaspokajający potrzeby określonej dziedziny. Przymiotnik "spójny" oznacza tu to samo, co "wewnętrznie niesprzeczny".

Dla porządku przypomnijmy, że **termin** jest szczególnym przypadkiem **nazwy**. Mianowicie, termin jest to nazwa pojęcia stosowanego w określonej dziedzinie. Ponadto zauważmy, że pojęcie i przyporządk-

^{*)} Zwróćmy uwagę na to, że dziś jeszcze wyrazu "terminologia" używa się i w innym znaczeniu, a mianowicie w znaczeniu zbioru terminów stosowanych w danej dziedzinie. W razie potrzeby będziemy stosowali do tego celu termin "słownictwo" (danej dziedziny).

kowana mu nazwa (w szczególnym przypadku - termin) stanowią skojarzoną ze sobą parę: wynikiem czynności myślowej jest wypowiedziana lub napisana przez nas nazwa i odwrotnie - odebrana (posłyszana lub odczytana) nazwa wywołuje w umyśle odpowiednią czynność myślową.

*
* *
*

Jak się przekonamy, praca nad tworzeniem systemu pojęciowego określonej dziedziny stanowi zbiór wielu czynności. Cały ten zbiór tworzy mianowicie pewien łańcuch przyczynowo-skutkowy i może być określany jako **proces terminologiczny**. W dalszym ciągu będziemy się posługiwali tym terminem stosownie do potrzeby.

2.2. Obszary pojęciowe

2.2.1. Obszar pojęciowy powszechnego użytku

Rozróżnia się wiele obszarów pojęciowych, czyli zbiorów pojęć powiązanych ze sobą jakąś wspólną cechą.

Przede wszystkim należy wymienić obszar pojęciowy pojęć powszechnego użytku, a więc pojęć używanych przez ludzi "na co dzień". Są to pojęcia zrozumiałe intuicyjnie i wobec tego nie wymagające żadnego definiowania (gdybyśmy jednak chcieli je definiować, musielibyśmy przecież posługiwać się jakimiś pojęciami jeszcze bardziej powszechnego użytku, a więc jakby "wyższej rangi", czego się nie robi, a być może w ogóle nie da się zrobić).

Przykładem pojęć powszechnego użytku mogą być takie pojęcia, jak: pojęcie, nazwa, ... nauka, dziedzina, ... zbiór, część, dział, ... przedmiot, zjawisko, stan, proces, następstwo, miejsce, rodzaj, ..., człowiek, zwierzę, ..., kropla wody, płatek śniegu, chmura, ... itd. itd.

Oczywiście, do pojęć powszechnego użytku należy też zaliczyć różne pojęcia powszechnego użytku, wyrażane przez inne części

mowy niż rzeczowniki. Tak więc takimi pojęciami są np.: mówić, sądzić, dodać, ..., poprawny, ścisły, ..., jeden, dwa, trzynaście, ..., tak, nie, ..., itd. itd.

Niektóre z pojęć powszechnego użytku, np. wymienione powyżej przykładowo, mogą być w określonych dziedzinach uznane jednak za pojęcia dziedzinowe, o których będzie mowa za chwilę (patrz 2.2.2); np. zbiór - w matematyce, człowiek - w antropologii, chmura - w meteorologii itd. itp.

2.2.2. Obszary pojęciowe dziedzinowe

Przez **obszar pojęciowy dziedzinowy** rozumiemy zbiór pojęć stosowanych w określonej dziedzinie, a zatem zbiór pojęć zaspokajający potrzeby tej dziedziny. Pojęcia te powinny być definiowane przy użyciu pojęć powszechnego użytku.

Ponieważ istnieje wiele dziedzin wiedzy lub działalności ludzkiej, przeto istnieje też wiele obszarów pojęciowych dziedzinowych. Granice między poszczególnymi takimi obszarami są jednak bardzo często albo umowne, albo płynne. Toteż jednym z pierwszych zadań zespołu ludzkiego powołanego do prowadzenia procesu terminologicznego w określonej dziedzinie jest ustalenie granic obszaru pojęciowego danej dziedziny, który zamierzamy opracowywać.

Np. przystępując do opracowania systemu pojęciowego medycyny trzeba najpierw m.in. ustalić, czy psychopatologię dziecka uznamy za część pediatrii (stanowiącą część medycyny), czy psychiatrii (która też jest częścią medycyny). Inny przykład. Przystępując do opracowania systemu elektryki trzeba najpierw m.in. ustalić, czy elektronika jest częścią elektryki, czy też stanowi odrębną dziedzinę, którą uznamy za położoną na tym samym poziomie logicznym, co elektryka.

Przy ustalaniu takich spraw trzeba kierować się jednak nie tylko kryteriami logicznymi, ale również, i to może przede wszystkim, tym, czy rozporządzamy zespołem ludzkim dostatecznie autorytatywnym

w dyskusyjnej dziedzinie lub czy, być może, zaliczając np. elektronikę do dziedziny elektryki nie wywołamy przez to, niechcący, konfliktu kompetencyjnego.

Spośród wielu obszarów pojęciowych dziedzinowych należy wyróżnić obszary, które z natury rzeczy są powołane do grania roli obszarów podstawowych w stosunku do obszaru pojęciowego, nad którym zamierzamy pracować. Przykładami takich obszarów mogą być obszary pojęciowe matematyki, fizyki, chemii, ..., które mogą być uważane za podstawowe w stosunku do obszarów pojęciowych, np. astronomii, wszelkich dziedzin technicznych itp. Jak należy w takich przypadkach postępować, będzie mowa dalej (w 4.1).

2.3. Zasada pierwotności pojęcia

We współczesnej terminologii stosuje się **zasadę pierwotności pojęcia**. Oznacza ona, iż w parze pojęć: "pojęcie - nazwa", pojęcie uważamy za coś pierwotnego, a nazwę - za coś wtórne. Odpowiadamy więc na pytanie: jak nazwać to pojęcie? Jest to tzw. postępowanie onomazjologiczne¹⁾. Językoznawcy jednak postępują przeważnie odwrotnie: postępują oni wg zasady pierwotności słowa, a pojęcie określają jako znaczenie nazwy. Odpowiadają więc na pytanie, co oznacza ta nazwa? Jest to tzw. postępowanie semazjologiczne²⁾.

Nie można twierdzić, że któraś z tych obu stron (terminolodzy - językoznawcy) ma rację, a inna nie. Po prostu, każda z nich dostosowuje swój sposób myślenia i postępowania do własnych potrzeb. Terminolodzy działają, a przynajmniej powinni działać wówczas, gdy powstałe (w wyniku postępu) **nowe** pojęcie znajduje się w stanie

¹⁾ Onomazjologia stanowi dział językoznawstwa, przyjmujący klasyfikację pojęć za podstawę tworzenia nazw. Natomiast semazjologia jest również działem językoznawstwa, który zajmuje się badaniem znaczenia wyrazów, a więc postępuje odwrotnie niż onomazjologia.

krystalizowania się, a zatem może jeszcze nie mieć terminu, a przy-
najmniej terminu utrwalonego i przez społeczność zawodową ogólnie
akceptowanego. Językoznawcy zaś uważają, że istnieją słowa i że
wyjaśnienie ich znaczenia należy właśnie do nich^{*)}

2.4. Hasło terminologiczne

Hasło terminologiczne jest to prowizoryczna nazwa, którą tym-
czasowo przydzielamy określonemu pojęciu, zanim (w końcowej fazie
procesu terminologicznego) nie zdecydujemy się zastąpić to hasło
zalecanym przez nas terminem albo też (co się również zdarza)
usankcjonować hasło jako termin. Za hasło terminologiczne może
służyć wyraz lub wyrażenie, które krąży już wśród fachowców danej
dziedziny dla oznaczenia określonego pojęcia, a jeżeli takiego wyrazu
(lub wyrażenia) nie ma, to może nim być termin obcojęzyczny. Może
to też być zmyślona na oczekaniu nazwa, którą wprowadzamy nie
zwracając (do czasu) uwagi na jej brzmienie. Wreszcie, może to być
po prostu jakiś umowny symbol.

Leksykografowie (tj. wydawcy słowników i encyklopedii) posłu-
gują się też hasłami. Są nimi tytuły pozycji w danej publikacji ukła-
dane, jak wiemy, alfabetycznie. Jednak hasła stosowane w leksyko-
grafii są trwałe, nie mają więc cechy tymczasowości - cechy, która
dotyczy wyłącznie prac terminologicznych.

W dalszym ciągu będziemy używali krótszej nazwy "hasło", mając
zawsze na myśli hasło terminologiczne.

^{*)} Patrz: W. Nowicki: Podstawy terminologii. PAN, Komitet Naukoznaw-
stwa, wyd. Ossolineum 1986, str. 120, jak również tego autora: Osobli-
wości terminologii. Zagadnienia Naukoznawstwa, 1988, nr 3-4, str.
726÷727. Patrz także: Bibliografia, w końcu niniejszej publikacji.

2.5. Zasada jednozdaniowości definicji oraz zasada konwencji terminologicznej

Każde pojęcie staje się nim wtedy, gdy zostaje zdefiniowane⁹⁾. W terminologii przyjęto, że definicje pojęć powinny być definicjami jednozdaniowymi; oznacza to, że w definicji nie występują ani kropki (dzielące zdania), ani nawet średniki. Wobec tego budowa definicji jest następująca: najpierw występuje hasło terminologiczne (które w końcu pracy terminologicznej zostaje zastąpione zalecanym terminem), potem łącznik "jest to", zastępowany zwykle myślnikiem (-), wreszcie reszta definicji, zwana jej **członem definiującym** (łac. definiens). Natomiast hasło (zastępowane później terminem) nazywa się **członem definiowanym** (łac. definiendum).

Jest to tzw. **definicja równościowa**, gdyż - na zasadzie **konwencji terminologicznej** - oba człony definicji - definiujący i definiowany - są znaczeniowo równoważne, a zatem są wzajemnie wymienne.

Tak więc, jak widzimy, istotą konwencji terminologicznej jest umowna równość znaczeniowa obu członów definicji.

Człon definiujący definicji powinien wymieniać **pojęcie nadrzędne** najbliższe pojęciowo w stosunku do pojęcia definiowanego (a więc najbliższe pojęcie obejmujące sobą pojęcie definiowane) oraz istotną cechę lub istotne cechy pojęcia definiowanego, różniące je od pojęcia nadrzędnego. Na przykład, w definicji terminologii, podanej w 2.1, pojęciem nadrzędnym jest nauka; może być wiele rodzajów nauk, ale jedną z nich (o cechach podanych w definicji) jest właśnie terminologia. W członie definiującym definicji nie umieszcza się też wyrazów lub wyrażeń ujętych w nawiasach. Umieszczenie czegoś w nawiasach nasuwa bowiem wątpliwość, czy treść zawarta w nawiasach dotyczy istotnych cech pojęcia, czy też może raczej cech mniej

⁹⁾ Dopóki nie mamy definicji, możemy co najwyżej mówić o "mętym pojęciu".

istotnych, a w takim razie nie powinna być w ogóle umieszczana w definicji.

Pośrednio z zasady jednozdaniowości wynika, że definicja nie powinna być uzupełniana rysunkiem, czy schematem, na który się powołuje. To wymaganie wynika z kilku przesłanek.

Po pierwsze, rysunek (czy schemat) narusza zasadę jednozdaniowości definicji.

Po drugie, rysunek może zawierać nie tylko informacje stanowiące istotne cechy pojęcia definiowanego, ale i jego cechy nieistotne, co może być nieuniknione; a tego właśnie definicja zawierać nie powinna.

Po trzecie, rysunek stawia w trudnej sytuacji użytkownika pracy, który chciałby powołać się na treść definicji, gdyż musi on przytoczyć rysunek: jeżeli przemawia, to musi on rysunek pokazać na tablicy, jeżeli zaś treść definicji powieli (w piśmie lub w druku), to musi to uczynić, a nie zawsze jest to możliwe.

Jest jednak wyjście z sytuacji. Jeżeli przytaczanie rysunku uważa się za konieczne, to można to uczynić w komentarzu do definicji. Komentarze takie są przewidywane, o czym będzie mowa dalej (w 4.4).

2.6. Zasada jednoznaczności

Przyjmuje się, że danemu pojęciu ma odpowiadać zawsze jeden i tylko jeden termin, oraz odwrotnie, że danemu terminowi ma odpowiadać zawsze jedno i tylko jedno pojęcie. Zasada ta potępia więc wysuwanie propozycji kilku terminów do wyboru dla danego pojęcia oraz kilku definicji dla jednego terminu. Jest ona zresztą logiczną konsekwencją zasady konwencji terminologicznej. Jeżeli nadajemy jej rangę oddzielnej zasady, to tylko dlatego, aby uwypuklić tę logiczną konsekwencję.

2.7. Zasady rzeczowej kolejności pojęć

2.7.1. Zasada unikania "błędnych kół"

Już w słowie wstępnym (patrz 1) wspomnieliśmy o układzie rzeczowym pojęć i że powinien on być stosowany. Obecnie wyjaśnimy, na czym ten układ polega.

Istotą układu rzeczowego pojęć w opracowywanym systemie pojęciowym jest przede wszystkim to, że definiowane pojęcia występują w określonej kolejności, a mianowicie w takiej kolejności, iż w żadnej z kolejnych definicji nie zachodzi potrzeba powoływania się na pojęcia jeszcze nie zdefiniowane, a zatem na pojęcia, których definicje mają wystąpić w dalszej części tekstu (chyba, oczywiście, że są to pojęcia należące do obszaru pojęciowego powszechnego użytku). Naruszenie tej zasady może bowiem łatwo prowadzić do błędu logicznego zwanego **błędnym kołem** (łac. *circulus vitiosus*), w którym definiujemy nieznanne przez nieznanne. Błędne koło występuje więc wówczas, gdy pojęcie A zostaje zdefiniowane za pomocą pojęcia B, pojęcie B - za pomocą pojęcia C, itd. itd. np. aż do pojęcia K, które zostaje zdefiniowane przez pojęcie A.

Szczególnym przypadkiem naruszenia tej zasady jest umieszczenie w członie definiującym wyrazu lub wyrażenia, które zostało utworzone od hasła definiowanego jako wyraz pochodny lub wyrażenie pochodne. Jest to tzw. **błędne koło bezpośrednie**.

Na przykład, definiując hasło "atom" nie powinniśmy w definicji tego hasła stosować takich wyrazów, jak: atomowy, atomizm, atomizować, atomizacja, atomistyka. Inny przykład. Jeśli ktoś definiuje hasło "przewód" (co może się zdarzyć w prawoznawstwie - jako "przewód sądowy" lub w elektryce jako "przewód elektryczny"), to nie może on w definicji tego hasła użyć wyrazu "przewodowy", itp. Takie postępowania są bowiem szczególnymi przypadkami "błędnego koła bezpośredniego": definiujemy tu także "nieznane przez nieznanne".

2.7.2. Zasada tworzenia rodzin pojęć

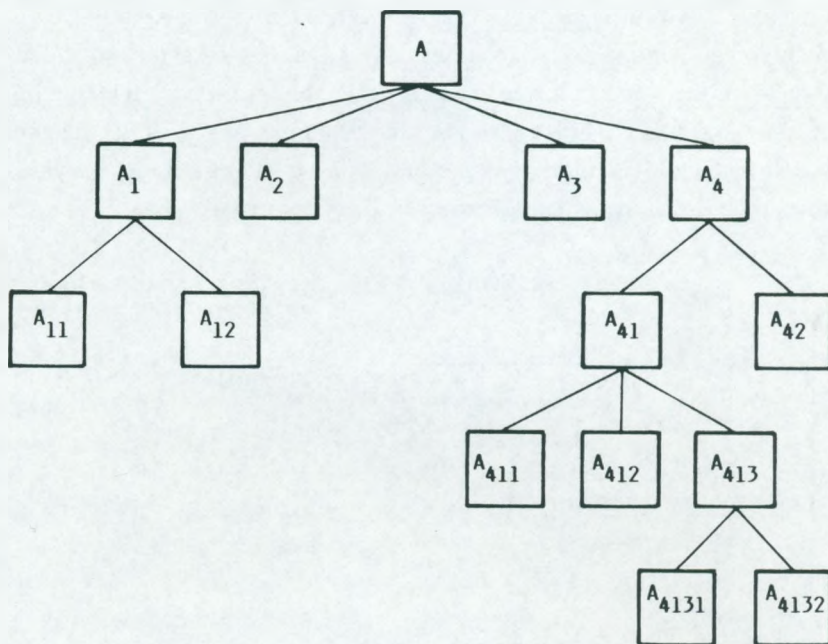
Wyjaśnianie, na czym polega rzeczowa kolejność pojęć, rozpoczęliśmy zasadą unikania "błędnych kół". Jest to jednak zasada negatywna: wyjaśnia, czego powinniśmy unikać. Na tym jednak sprawa się nie wyczerpuje. Musimy zapoznać się jeszcze z zasadami o charakterze pozytywnym. Pierwszą z nich jest właśnie zasada tworzenia rodzin pojęć.

Istotą tej zasady jest to, że spośród pojęć, jakie należą do danej dziedziny, wyszukujemy przede wszystkim te, które mają charakter nadrzędny w stosunku do innych pojęć dziedziny. Oznacza to, że dla ich zdefiniowania trzeba będzie uciec się do pojęć powszechnego użytku. Każde takie pojęcie będziemy nazywali **pojęciem naczelnym** (w stosunku do rodziny tego pojęcia).

Następnie szukamy pojęć, które mogą być uznane za podrzędne względem pojęcia naczelnego, np. względem pojęcia A, oczywiście przy odpowiednim ich zdefiniowaniu w sposób, jaki omówiliśmy w 2.5. Pojęciu A może być przyporządkowana pewna liczba pojęć podrzędnych A_1, A_2, A_3, \dots . Przy ich definiowaniu należy jednak wziąć pod uwagę, że ich definicje powinny być zbudowane tak, aby istniało wyraźne rozgraniczenie obszarów pojęciowych A_1, A_2, A_3, \dots , a więc tak, aby spełniony został tzw. **warunek rozłączności**: nie powinny istnieć pojęcia podrzędne względem A_1, A_2, A_3, \dots , które byłyby pojęciami podrzędnymi jednocześnie względem kilku z tych pojęć^{*)}.

Powtarzając to postępowanie w stosunku do pojęć podrzędnych coraz to niższego rzędu, otrzymujemy w ten sposób tzw. **drzewo genealogiczne pojęć**, jak to, które przedstawiamy graficznie na rys. 1. Drzewo genealogiczne jest graficznym symbolem dokonanej czynności zwanej **klasyfikacją pojęć**.

^{*)} O ewentualnych odstępstwach od warunku rozłączności, patrz: W. Nowicki: Podstawy terminologii, Warszawa 1986, str. 66.



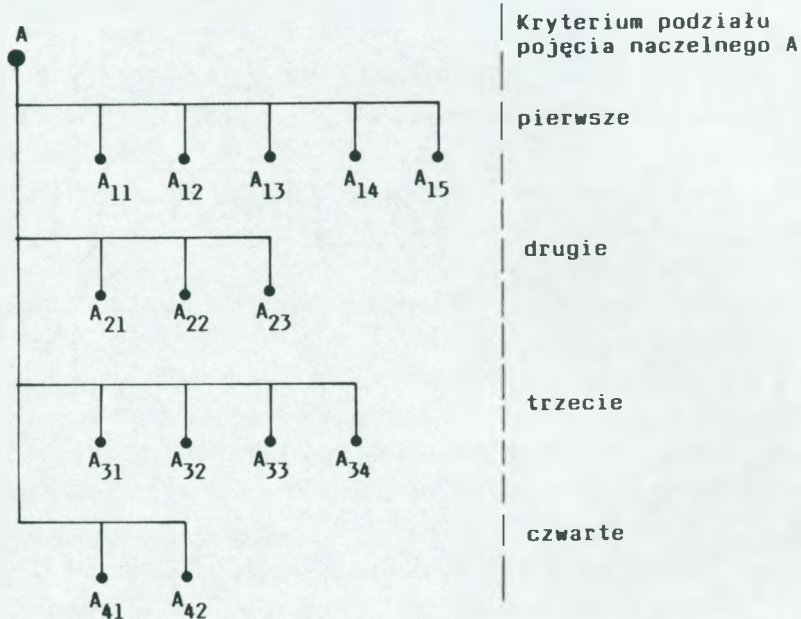
Rys. 1. Drzewo genealogiczne pojęć, jednokryteriowe

A - pojęcie naczelne; A_1 , A_2 , A_3 , A_4 - pojęcia podrzędne pierwszego rzędu; A_{11} , A_{12} , A_{41} , A_{42} - pojęcia podrzędne drugiego rzędu; A_{411} , A_{412} , A_{413} - pojęcia podrzędne trzeciego rzędu; A_{4131} , A_{4132} - pojęcia podrzędne czwartego rzędu. Każde pojęcie narysowano w postaci kwadratu.

Przedstawione na rys. 1 drzewo genealogiczne jest **drzewem jednokryteriowym**. Możliwe są jednak **drzewa wielokryteriowe**, które powstają wtedy, gdy dokonujemy podziału pojęcia naczelnego A (lub któregośkolwiek z pojęć podrzędnych względem pojęcia A) według kilku różnych kryteriów. Podajmy przykład.

Jak wiadomo, istnieją obiekty telekomunikacyjne zwane centralami (telekomunikacyjnymi, w których zachodzą procesy łączeniowe według poleceń abonentów. Otóż centrale te można dzielić: 1) na

podstawie kryterium zasięgu - na centralne: wewnętrzne, miejscowe, międzymiastowe i międzynarodowe, 2) na podstawie kryterium rodzaju wiadomości - na centralne: telefoniczne, telegraficzne, teledacyjne itd., 3) na podstawie kryterium zasady działania - na centralne: ręczne, półautomatyczne i automatyczne, itp. Na rys. 2 pokazano przykładowo takie drzewo genealogiczne wielokryteriowe.



Rys. 2. Drzewo genealogiczne pojęć, wielokryteriowe

A - pojęcie naczelne; A₁₁, A₁₂, A₁₃, A₁₄, A₁₅ - pojęcia podrzędne pierwszego rzędu otrzymane w wyniku podziału pojęcia A wg pierwszego kryterium, itd. itd. Poszczególne kryteria powinny być nazwane (nazwy kryteriów zajmą więc miejsce wyrazów: "pierwsze", "drugie", "trzecie", "czwarte"...). Każde pojęcie pokazano punktem.

W procesie tworzenia rodzin pojęć może się okazać, że znajdziemy wśród pojęć, które uważamy za konieczne uwzględnić, pojęcia,

których nie da się zaliczyć do żadnej z tworzonych rodzin: po prostu nie znajdziemy dla nich ani pojęć nadrzędnych, ani podrzędnych. Są to tzw. **pojęcia samotne**, przynajmniej samotne w danej liście haseł. Nie powinniśmy się takim faktem przejmować uważając pojęcie samotne za szczególny przypadek rodziny, a mianowicie za **rodzinę szczątkową**. Wobec tego pojęcie samotne jest samo dla siebie pojęciem naczelnym. Należy je zatem definiować przy użyciu pojęć powszechnego użytku.

2.7.3. Zasada uszeregowywania rodzin pojęć na podstawie kryterium powinowactwa

Nie powinno być rzeczą obojętną, w jakiej kolejności rozmieścimy, a więc uszeregujemy poszczególne rodziny pojęć danej dziedziny. Przeciwnie! Za kryterium uszeregowania przyjmujemy tzw. **powinowactwo rodzin pojęć**. Mianowicie, im powinowactwo to jest silniejsze, tym bliżej siebie powinny być rozmieszczone poszczególne rodziny.

Przez powinowactwo rodzin pojęć rozumiemy wzajemny stosunek dwóch lub większej liczby rodzin pojęć, wyrażający się bliskością tematyczną pojęć należących do różnych rodzin. A oto przykłady rodzin ze sobą spowinowaconych w niektórych dziedzinach: rodzina reakcji chemicznych i rodzina katalizatorów, rodzina ciał niebieskich i rodzina promieniowań kosmicznych, rodzina pojazdów i rodzina silników napędowych, rodzina maszyn i rodzina przekładni zębatych, ...

Aby uobiektywnić pojęcie bliskości tematycznej pojęć należących do różnych rodzin, można posługiwać się pojęciem **mocy spowinowacenia (rodzin pojęć)**, przez którą rozumiemy częstość występowania powoływań się w definicjach danej rodziny pojęć na pojęcia określonej innej rodziny, spowinowaczonej z daną rodziną. Wobec tego możemy teraz dać wytyczną, że spowinowaczone rodziny powin-

ny być umieszczane tym bliżej siebie, im moc spowinowacenia rodzin jest większa.

Oczywiście, wszystkie wymienione poprzednio zasady związane z uszeregowaniem pojęć, powinny być przy tym uwzględnione.

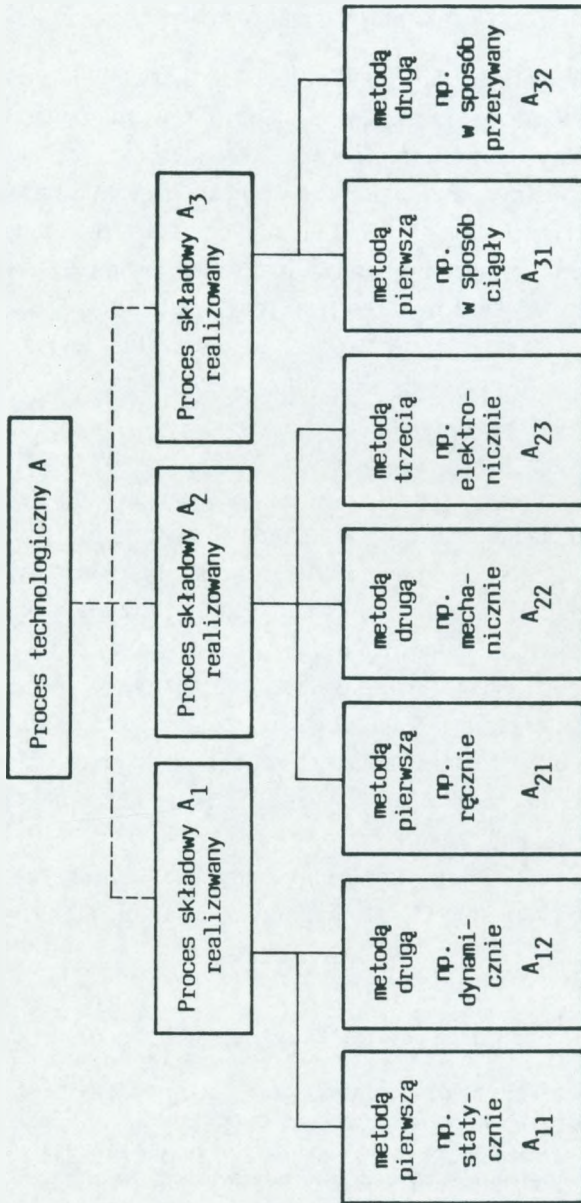
2.7.4. Powinowactwo poszczególnych pojęć. Partycja.

Należy jeszcze zwrócić uwagę na możliwość występowania powinowactwa między poszczególnymi pojęciami, które występuje w szczególnych przypadkach. Takie szczególne przypadki nie zasługują jednak na to, aby zaliczać je do kolejnej zasady postępowania.

Powinowactwo między poszczególnymi pojęciami występuje czasami wtedy, gdy w procesie porządkowania pojęć (o którym mówiliśmy podając definicję terminologii, patrz 2.1) dokonujemy czynności zwanej **partycją** (pojęcia). Partycja jest dzieleniem wybranego pojęcia na części lub działły, przy czym o działach jest słuszne mówić wtedy, gdy dzielonym pojęciem jest dziedzina (wiedzy, nauki itp.). Działły ukazujące się w postaci części publikacji, a zatem dzieła, nazywamy jej rozdziałami.

Tak więc np. można uznać za spowinowaczone ze sobą pojęcie domu oraz pojęcia jego części: fundamentu, ścian, stropu, drzwi, okien, ... Podobnie, spowinowaczone ze sobą są: Układ Słoneczny oraz jego części: słońce, planety, satelity planet, planetoidy, meteory, komety, ... Podobnie, spowinowaczone ze sobą są pojęcie matematyki oraz pojęcia jej działów: algebry, geometrii, trygonometrii, ..., teorii mnogości, ...

W przypadku, gdy korzystamy z partycji można przedstawić drzewa genealogiczne łącznie z "drzewem partycyjnym" tak, jak przykładowo pokazano na rys. 3. Dla odróżnienia drzewa genealogiczne pokazujemy liniami ciągłymi, a partycyjne - przerywanymi.



Rys. 3. Partycja (podział na części) i klasyfikacja (podział na rodzaje) pojęcia procesu technologicznego A (A - nazwa procesu). Partycja (pokazano ją liniami przerywanymi) polega na wyodrębnieniu trzech kolejnych procesów składowych (części) A₁, A₂, A₃, gdzie symbole A₁, A₂, A₃ oznaczają nazwy odnoszące się do tych procesów. Klasyfikacja (pokazano ją liniami ciągłymi) polega na podziale każdego z procesów składowych na kilka rodzajów w zależności od zastosowanej metody postępowania. Symbole A₁₁, A₁₂, ..., A₃₂ oznaczają nazwy odnoszące się do procesów składowych realizowanych określoną metodą

2.7.5. Pojęcia oraz ich nazwy: konkretne i abstrakcyjne

Dotychczas traktowaliśmy pojęcia: "pojęcie" i "nazwa" jako należące do obszaru powszechnego użytku, a zatem nie wymagające definiowania. Gdybyśmy jednak zrobili wysiłek w kierunku ich zdefiniowania, to moglibyśmy powiedzieć, że "pojęcie jest to myślowe odzwierciedlenie całościowego ujęcia istotnych cech wybranego przedmiotu rozważań", przy tym przedmiotem rozważań może tu być cośkolwiek, o czym właśnie myślimy, np. cegła albo nawet sennie marzenie. Natomiast "nazwa (pojęcia) jest to wyraz lub wyrażenie umownie oznaczające to pojęcie"¹⁾. Przypominamy, że pojęcie i jego nazwa stanowią skojarzoną parę.

Obecnie, pogłębiając naszą wiedzę w tym względzie, stwierdzimy, że zarówno każde określone pojęcie, jak i odpowiadającą jej nazwę możemy zaliczyć do jednej z dwóch kategorii: albo do pojęć, a więc i nazw **konkretnych**, albo do pojęć, a więc i nazw **abstrakcyjnych**.

Pojęcie i odpowiadająca jej nazwa są konkretne, jeżeli mają swój - w otaczającym nas świecie - odpowiednik, tzw. **desygnat**, zajmujący miejsce w przestrzeni i czasie. Natomiast są one abstrakcyjne, jeżeli takie odpowiedniki nie istnieją. Taka właśnie sytuacja występuje, gdy pojęcia dotyczą: nauk, dziedzin, zdarzeń, procesów, czynności, stanów, stosunków, cech, wielkości fizycznych, jednostek wielkości fizycznych, figur geometrycznych, liczb, ...

A oto przykłady pojęć i nazw konkretnych: mucha, chmura, cegła, pole elektromagnetyczne, fala elektromagnetyczna, atom, elektron²⁾,

¹⁾ Por. Słownik języka polskiego. PWN, Warszawa 1979, str. 768.

²⁾ Znany bardzo dokładnie masę elektronu, która jest rzędu $1 \cdot 10^{-27}$ grama, ale rozmiary elektronu są, przynajmniej jak dotąd, nieznane. Wszystkie wymienione tu przykłady pojęć (i nazw) konkretnych, jak również wiele, wiele innych niewymienionych, mają swe odpowiedniki w naturze, zajmujące miejsce w przestrzeni i czasie.

pole grawitacyjne, ..., oraz pojęć (i nazw) abstrakcyjnych: logika (nauka), sport (dziedzina), napad (zdarzenie), fermentacja (proces), kichanie (czynność), sen (stan), iloraz (stosunek), przedsiębiorczość (cecha), ciśnienie atmosferyczne (wielkość fizyczna), metr (jednostka wielkości fizycznej), trójkąt (figura geometryczna), milion (liczba).

Gwoli ścisłości zwróćmy jeszcze uwagę na to, że pojęcie "pojęcia" jest zawsze abstrakcyjne, co wynika z jego definicji, którą podaliśmy w nawiasach na początku niniejszego rozdziału: "pojęcie jest to myślowe odzwierciedlenie...". Natomiast pojęcie "nazwy" jest zawsze konkretne, co wynika z podanej definicji nazwy: "nazwa jest to wyraz lub wyrażenie...", gdyż nazwę możemy albo wygłosić (wysyłając fale dźwiękowe) albo zapisać na czymś trwałym; i w jednym i drugim przypadku zajmuje ona miejsce w czasie i w przestrzeni, a zatem ma swój desygnat.

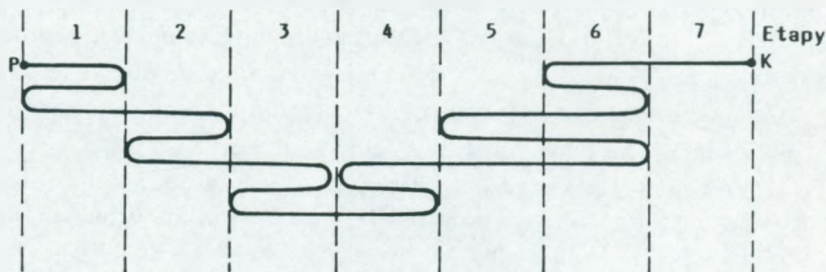
Budując w procesie terminologicznym definicje kolejnych pojęć powinniśmy zwracać baczną uwagę na treść zawartą w członie definiującym definicji, aby z niej jasno wynikało, z jakim rodzajem pojęcia (konkretnym, czy abstrakcyjnym) chcemy mieć do czynienia w danym przypadku (patrz 2.5). O tym, jakie to pojęcie będzie (konkretne, czy abstrakcyjne) decyduje bowiem jego definicja i tylko definicja, a nie - jak to sądzą niektórzy - brzmienie nazwy, czy inne okoliczności. A więc, jeżeli z definicji wynika, że definiowane pojęcie ma swój desygnat (a więc coś, co zajmuje miejsce w przestrzeni i w czasie), to na pewno jest to pojęcie konkretne^{*)}.

Niektórzy logicy uważają, że desygnatem pojęcia abstrakcyjnego jest samo to pojęcie; nazywają jednak taki desygnat **metadesygnatem**. Nie zmienia to jednak faktu, że pojęcie abstrakcyjne pozostaje nim nadal.

^{*)} Wobec tego, że w wielu dziedzinach prace terminologiczne nie są w ogóle prowadzone (przynajmniej taki stan rzeczy istnieje, jak wiemy, w Polsce), przeto trzeba się liczyć z faktem, że bardzo często jedna i ta sama nazwa służy różnym celom: m.in. albo dotyczy czegoś konkretnego, a więc zajmującego miejsce w przestrzeni i czasie, albo też również odnosi się do pojęcia abstrakcyjnego, np. powstałego w wyniku rozwoju teorii fizycznej interpretującej określone zjawisko fizyczne wyłącznie matematycznie.

2.7.6. Metoda stopniowych przybliżeń

Nasze rozważania na temat metodyki prac terminologicznych nie byłyby kompletne, gdybyśmy pominęli milczeniem istotną cechę wspólną wszystkim etapom procesu terminologicznego. Jest nią "praca metodą stopniowych przybliżeń", którą można by też nazwać metodą "parę kroków naprzód i jeden krok wstecz". Chodzi o to, że dość często po przejściu do któregoś z następnych etapów procesu okazuje się, że musimy dokonać zmian i poprawek w wynikach poprzedniego etapu (lub nawet przedpoprzedniego), co dopiero umożliwi dalsze posuwanie się naprzód. Na przykład, w jakiejś chwili uświadomiliśmy sobie, że przeoczyliśmy pewną ważną rodzinę pojęć lub tp. Taka sytuacja może wystąpić niejednokrotnie, a zwłaszcza wtedy, gdy większa liczba osób bierze udział w procesie terminologicznym. Oczywiście, liczba powrotów jest tym mniejsza, im zespół pracujący jest bardziej dojrzały, a dziedzina bardziej ustabilizowana.



Rys. 4. Ilustracja graficzna metody stopniowych przybliżeń w procesie terminologicznym (przykładowo)

P - początek procesu; K - koniec procesu

Na rys. 4 zilustrowano graficznie metodę stopniowych przybliżeń. Występowanie zjawiska stopniowych przybliżeń wydłuża proces terminologiczny.

2.8. Zasada istotności terminu. Dobieranie terminów

Gdy praca nad utworzeniem systemu pojęciowego dziedziny została już zakończona, hasła terminologiczne kończą swój żywot; muszą one być zastąpione przez proponowane terminy. Czas jest więc na to, żebyśmy poznali zasady, jakimi musimy się przy tym kierować. Autor ubolewa, że tę sprawę będzie obecnie mógł załatwić tylko połowicznie.

Przypomnijmy, że w punkcie 2.5 była mowa o konwencji terminologicznej i o jej istocie: umownej równości znaczeniowej obu członów definicji. Jeżeli tak, to moglibyśmy stąd wyciągnąć wniosek, że samo brzmienie terminu jest rzeczą nieważną. Takie mniemanie byłoby jednak błędne. Umowa umową, ale dobór terminu stosownie do określonych wytycznych wynikających z troski o logiczność i przejrzystość terminu, jest sprawą nie do pogardzenia. Powinny o tym mówić dwie zasady doboru terminów, o których niżej.

Pierwszą z nich jest zasada **istotności terminu**. Powiada ona, że terminom należy nadawać takie brzmienie, aby termin kojarzył się myślowo z najbardziej istotnymi i trwałymi cechami przedmiotu, o którym mowa w definicji. Wypowiedziany czy napisany termin powinien więc w umyśle odbiorcy samorzutnie, już za pierwszym razem, wywoływać myśl o jego znaczeniu. Ten postulat, przynajmniej, jest jednak często trudny do zrealizowania.

Przypomnijmy, jak to dawniej bywało. Oto, różnym pojęciom nadawano dość przypadkowe nazwy lub nazwy nie wiążące się z istotnymi cechami desygnatu. Tak np. osobę zajmującą się wydobywaniem z ziemi kopalin surowca nieodnawialnego, jak np. węgla kamiennego, miedzi itp. nazwano górnikiem (co zresztą swego czasu znajdowało swe uzasadnienie), gdy tymczasem nie miejsce kopania jest tu cechą istotną, lecz sam fakt kopania, a więc sposób zdobywania surowca. Później całą odpowiednią dziedzinę nazwano górnictwem. Podobnie działo się z miednicą, stalówką, żelazkiem itd. itp.

Przywykliśmy już do tych nazw tak, iż już nas nie rażą, ale przecież górnik nie udaje się dziś w góry, lecz właśnie zjeżdża w dół, a miednicę nie wykonuje się z miedzi itd. itp.

Podobny do losu górnictwa jest los terminologii. Dawniej sądzono, że chodzi w niej przede wszystkim o terminy, podczas gdy później utrwalił się w świecie naukowym pogląd, iż sedno sprawy tkwi w pojęciach (które trzeba wpiery uporządkować, zdefiniować, połączyć w rodziny itd.) i że dopiero po "uporaniu się" z pojęciami można przejść do terminów. W dodatku doświadczenie wykazało, że praca nad pojęciami pochłania znacznie więcej trudu i czasu, niż skądinąd ważna późniejsza praca nad terminami. Tymi okolicznościami tłumaczy się zapewne propozycja wysunięta przez jednego z uczniów już wspomnianego prof. Erwina Wüster¹⁾ i Wolfganga Nedobitego. Otóż, W. Nedobity wysunął swego czasu propozycję, aby terminologię przemianować na conceptologię (ang. *conceptology*); po polsku mogłoby to być: pojęcioznawstwo. Nieznane są mi losy tej propozycji, ale sądzę, że chyba pozostanie ona na papierze.

Co się tyczy drugiej zasady, której tu jednakże nie formułujemy, to powinna ona w jakimś stopniu ustosunkowywać się do zagadnienia, czy i w jakim stopniu mamy dążyć do nadawania projektowanym terminom brzmienia naśladowującego brzmienie ich odpowiedników obcojęzycznych, zwłaszcza wtedy, gdy brzmienie danego terminu w wielu światowych językach jest podobne. Gdybyśmy jednak tę drugą zasadę sformułowali i zalecili, to moglibyśmy ją nazwać zasadą stopnia umiędzynaradawiania terminów.

Oczywiście, należy zaraz się zastrzec, że taka zasada, gdybyśmy ją wprowadzili, nie mogłaby naruszać zasady pierwszej.

Powstaje jednak pytanie, czy istotnie i w jakim stopniu ma być realizowane upodabnianie terminów polskich (pod względem ich

¹⁾ Patrz odsyłacz w 1 (str. 7).

brzmienia) do terminów obcojęzycznych¹⁾. Oczywiście, nikt rozsądny nie będzie przemawiał za poszukiwaniem terminów o polskim brzmieniu dla zastąpienia nimi terminów oznaczających dawno znane i kultywowane nauki (filozofia, socjologia, ekonomia, matematyka, fizyka,...) lub jednostki miar, stosowane międzynarodowo (gram, metr, sekunda,...). Jednakże można już oczekiwać różnicy zdań na przykład w przypadku nazw narzędzi pracy oraz nazw czynności związanych z ich używaniem, jeśli znajdują one wśród polskiego społeczeństwa powszechne zastosowanie, zwłaszcza wśród osób o różnym stopniu wykształcenia.

Sprawa jest ważka i zasługująca na gruntowne rozpatrzenie przez językoznawców i terminologów. Trzeba jednak wziąć pod uwagę, że w obecnie przeżywanych w Polsce czasach zagadnienie może mieć pewien posmak polityczny oraz cechę tymczasowości: wystarczy czytać dzisiejsze afisze, reklamy, gazety itp. W tych warunkach nawet nieświadomie możemy ulegać nieobiektywności spojrzenia na sprawę. Dlatego autor jest zdania, że wskazane jest poruszoną sprawę odłożyć przynajmniej na pewien czas. Toteż autor, choć z żalem, uważa się za zmuszonego do pominięcia ustosunkowania się do drugiej zasady w niniejszej publikacji.

Gdyby nie działalność ludzi światłych w Polsce XVII wieku (Śniadeccy i inni), to byśmy tlen nazwali dziś tlenem, wodór - hydrogenem, różniczkę - dyferencjałem, a całkę - integrałem, itd. itd. Jakie skutki miałyby to dla polskiego języka, a może i dla naszej świadomości narodowej?!

Cóż więc w powyższej sytuacji mamy robić, jeżeli uzgodnienie treści drugiej zasady, dotyczącej terminów, jeszcze nie może nastąpić? Oto odpowiedź, z konieczności tymczasowa.

Jeżeli w zespole osób prowadzących proces terminologiczny uczestniczą osoby stanowiące autorytet w zakresie polskiego języko-

¹⁾ Por. Z. Stoberski: Międzynarodowa terminologia naukowa. PWN, Warszawa 1982. Uwaga: tu wyraz "terminologia" oznacza "zbiór terminów", patrz odsyłacz do tekstu w 2.1. (str. 8).

znawstwa, to powinny one być właśnie powołane do pracy nad dobrem terminów, a przede wszystkim do wypowiedzania się, czy proponowane terminy mogą być uznane za językowo poprawne. Jeżeli takimi osobami nie rozporządzamy, to konieczne jest poddanie projektów przygotowanych opracowań pod opinię odpowiednich fachowców w tym względzie. W tym celu należy zwracać się do właściwych instytucji językoznawczych.

3. CZYNNOŚCI WSTĘPNE: ORGANIZACJA KOMISJI TERMINOLOGICZNEJ DZIEDZINOWEJ (KTD)

Czynnością wstępną konieczną do uruchomienia procesu terminologicznego jest utworzenie autorytatywnego zespołu naukowego, który w niniejszej publikacji będziemy nazywali Komisją Terminologiczną Dziedzinową (w skrócie: KTD) lub po prostu Komisją.

W praktyce, gdziekolwiek takie zespoły powstały, otrzymały one rozmaite nazwy, stosownie do poglądów ich założycieli. Tak np. w dziedzinie elektryki mającej już wieloletnią tradycję działalności terminologicznej, istniała przy Stowarzyszeniu Elektryków Polskich tzw. Centralna Komisja Słownictwa Elektrycznego (CKSE), którą później przemianowano na istniejący obecnie Polski Komitet Terminologii Elektrycznej (PKTE).¹⁾

O wymaganiach, jakie należy stawiać Komisji, a więc zespołowi opracowującemu system pojęciowy wybranej dziedziny, mówiliśmy już w słowie wstępnym (patrz 1.). Obecnie uzupełnimy te myśli kilkoma dodatkowymi.

Teoretycznie byłoby bardzo celowe, aby zespół powołany do pracy był dostatecznie reprezentatywny dla całego naszego kraju. W tym celu byłoby wskazane, aby brali w nim udział przedstawiciele ośrodków naukowych danej dziedziny z całej Polski. W praktyce

¹⁾ Nawiasem mówiąc, to przemianowanie nie było, zdaniem autora, fortunate, gdyż nadano wyrazowi "terminologia" znaczenie "słownictwa", a nie nauki; por. odsyłacz w 2.1. (str. 8).

pociągnęłyby to jednak za sobą sporo trudności zarówno finansowych, jak i czasowych. W każdym bądź razie byłoby wskazane tak pracę zorganizować, aby zapewnić sobie współdziałanie wybitniejszych naukowców, wykazujących jednocześnie zainteresowanie sprawami terminologii, bez względu na ich stałe miejsce zamieszkania.

Jeżeli to okazałoby się niemożliwe, i pracę zorganizowano by w jednym ośrodku (np. w Warszawie), to w każdym razie w skład zespołu roboczego powinny wejść przedstawiciele różnych miejscowych ośrodków naukowych, a zatem i, być może, odmiennych sposobów myślenia na sprawy terminologiczne danej dziedziny. Wynika stąd wniosek, że nie jest wskazane, aby zespół roboczy powstał w jednym wybranym ośrodku naukowym, np. w którymś z instytutów naukowych, gdyż wtedy naturalna zależność służbowa członków zespołu przyczyniałaby się do jednostronności myślenia. Właśnie dlatego autor jest zdania, że tworzenie KTD pod auspicjami stowarzyszenia naukowego (jak to się dzieje np. w ramach Stowarzyszenia Elektryków Polskich) jest postępowaniem właściwszym.

Skład ilościowy KTD zależy od: 1) rozmiarów systemu pojęciowego dziedziny, który ma być opracowany (rozmiary te wystarczająco dobrze określa założona liczba pojęć systemu), 2) składu osobowego KTD, który może zawierać większą lub mniejszą liczbę osób mających już doświadczenie w pracy terminologicznej.

Na przykład, w założeniu, że przyjęta liczba pojęć do opracowania wynosi 10000, liczba autorów i opiniodawców wchodzących w skład KTD może wynosić $50 \div 100$.

Placówka, która podejmuje się zapewnić Komisji warunki właściwej pracy (finansowe, lokalowe itp.), tworzy spośród wybranych przez nią autorytetów naukowych Prezydium KTD, które wybiera swego Przewodniczącego. Prezydium składa się np. z $6 \div 8$ osób, w tym: przewodniczący, zastępca (lub zastępcy), sekretarz, skarbnik.

4. PRACE WSTĘPNE PREZYDIUM KTD

4.1. Ustalenie granic obszaru pojęciowego dziedziny, ustalenie celu pracy, ustalenie poziomu czytelników

Po ukonstytuowaniu się Prezydium KTD prezydium to przystępuje do pracy, którą należy zacząć od zakreślenia granic obszaru pojęciowego dziedziny. Omówiliśmy już ten temat w 2.2.2. Nawiązując do tego omówienia powiemy obecnie, że powinniśmy z kolei odpowiedzieć sobie na pytania: 1) jakiemu celowi ma nasza praca służyć, 2) do jakiego poziomu czytelników powinna ona być dostosowana.

Jeżeli chodzi o pierwsze pytanie, to autor przyjmuje za oczywiste, że wykonana praca, tj. opracowany - w wyniku procesu terminologicznego - system pojęciowy dziedziny ma służyć przede wszystkim społeczności dziedziny jako środek na uporządkowanie myślenia, a zatem i porozumiewania się członków społeczności ze sobą w sprawach zawodowych. Tym samym wykonana praca przyczyni się do postępu i dalszego rozwoju dziedziny. Korzyści te mogą być zwiększone, jeżeli nasz system pojęciowy zostanie ponadto wykorzystany: 1) przy opracowywaniu norm technologicznych, sprzętu technicznego i wyrobów związanych z dziedziną, 2) przy opracowywaniu podręczników szkolnych danego zawodu, 3) przy wydawaniu słowników i encyklopedii, 4) przy organizowaniu tzw. banków terminów (które, właściwie mówiąc, stanowią banki pojęć).

Aby sprostać tym dodatkowym zadaniom opracowywany w KTD system pojęciowy powinien nie tylko spełniać odpowiednie zadania naukowe, ale również być dostatecznie bogaty w pojęcia.

Oczywiście, wyniki prac KTD należy traktować jako propozycje do stosowania przez społeczność danego zawodu. Czy i w jakim stopniu społeczność ta skorzysta z opracowanych przez KTD propozycji, będzie zależało w bardzo dużym stopniu od dojrzałości tych propozycji.

Rozwińmy jeszcze nieco naszą odpowiedź na pytanie pierwsze.

Jeżeli przyjąć, że praca komisji terminologicznych dziedzinowych znajduje rzeczywiście swą kontynuację w działalności instytucji i ich społeczności, które wymieniliśmy (normy, podręczniki, słowniki i encyklopedie, banki terminów), to można by wtedy uznać prace KTD w zakresie terminologii jako podstawowe prace twórcze, następujące zaś po niej prace wymienionych 4 instytucji i społeczności jako stosowane prace odtwórcze. Warunkiem, jaki należałoby tu jednak postawić jest to, żeby komisje terminologiczne dziedzinowe objęły swym zasięgiem znacznie więcej dziedzin (zwłaszcza bardziej pojęciowo trudnych), niż to jest w Polsce obecnie.

Jeśli chodzi o drugie pytanie, a więc o pytanie, dla jakiego poziomu czytelników pracę przeznaczamy, to w praktyce wchodzi tu w grę dwie możliwości: 1) opracowany system pojęciowy powinien być napisany na tyle dostęпно (bez rezygnacji - w miarę możliwości - ze ścisłości sformułowań), aby mógł służyć czytelnikom o różnym stopniu wykształcenia, jaki występuje w danej dziedzinie, 2) opracowany system pojęciowy ma być opracowany w sposób dostępny dla czytelników o wyższym wykształceniu w danym zawodzie.

Za przyjęciem pierwszej możliwości przemawia kilka ważnych okoliczności. Przede wszystkim trzeba wziąć pod uwagę, że w każdej niemal dziedzinie bywają zatrudniani fachowcy danej dziedziny mający różny poziom wykształcenia. A przecież oni wszyscy powinni móc porozumiewać się ze sobą bez utrudnień, a zatem powinni móc korzystać ze wspólnego, przystępnego dla nich wszystkich systemu pojęciowego. Trzeba im to umożliwić dla dobra dziedziny! Wyrażając się po mickiewiczowsku powiemy, że chodzi o to, aby nasze definicje i terminy zawędrowały "pod strzechy" danej dziedziny. Ponadto trzeba uwzględnić to, że w wielu dziedzinach zatrudnia się poza specjalistami danej dziedziny osoby nawet o wyższym wykształceniu, ale rekrutujące się z zupełnie innych dziedzin, niż ta, której system

dziedzinowy jest właśnie opracowywany; np. w dziedzinach technicznych zatrudnia się też ekonomistów, pracowników, lekarzy,... Ich również nie należałoby odpychać od dziedziny, dla której pracują, co może nastąpić, jeżeli utworzy się niedostępny dla nich system pojęciowy.

Z drugiej jednak strony trzeba przyznać, że wybierając pierwszą możliwość pozbawiamy część odbiorców naszej pracy (mających wykształcenie na odpowiednim poziomie) tej znakomitej wygody, jakiej dostarcza im tekst dostosowany do ich wyższego poziomu naukowego. Co więc mamy robić?

Na szczęście, istnieje rozwiązanie, które w jakimś stopniu, można sądzić, że w praktyce - w dużym stopniu, uwzględni potrzeby obu kategorii użytkowników. Podstawą powyższego twierdzenia autora jest przekonanie, że przy definiowaniu znacznej większości pojęć nie zachodzi potrzeba stosowania specyficznych i trudno dostępnych wyrazów i wyrażeń lub stosowania pojęć z wybranych specjalistycznych dziedzin nauki, np. filozofii, psychologii, ekonomii, prawa, ..., wyższej matematyki, fizyki, chemii, ... elektroniki, automatyki, telekomunikacji, ... itp. Autor ocenia na podstawie własnej wieloletniej obserwacji i własnego doświadczenia, iż potrzeba posługiwania się specjalistycznymi pojęciami innych dziedzin nie przekracza 20%. Zresztą, gdyby podany procent okazał się większy, to oznacza to tylko określony przyrost wysiłku Komisji i związanych z tym kosztów, nic więcej. Sposób zaś postępowania pozostaje bez zmiany.

Istotą proponowanego rozwiązania jest przede wszystkim to, że budujemy system pojęciowy naszej dziedziny metodą "strzech mickiewiczowskich", a więc tak, jak gdybyśmy całkowicie rezygnowali z postulatu wprowadzania do tekstu pojęć i odpowiadających im nazw trudniejszych zadowalając się wyłącznie definicjami, które by można nazwać podstawowymi. Natomiast w odniesieniu do tych pojęć dziedziny, dla których chcemy również rozporządzać definicjami - nazwijmy je - specjalistycznymi (trudniejszymi), wprowadzamy te

definicje dodatkowo jako definicje drugie tego samego pojęcia, które już zostało zdefiniowane za pomocą definicji podstawowych. Oczywiście, obie te definicje (ta łatwiejsza – podstawowa i ta trudniejsza – specjalistyczna) powinny być tak zbudowane, aby ich zakresy pojęciowe pokrywały się, a więc aby dotyczyły one jednego i tego samego pojęcia.

Tę drugą trudniejszą definicję umieszczamy w komentarzu do definicji podstawowej. Oczywiście, mimo iż podajemy duże różnie brzmiące definicje (główną - łatwiejszą, a w komentarzu - trudniejszą), to jednak definiowany termin pozostaje jeden.

Taki komentarz można np. zaczynać słowami: Definicję pojęcia X (tu wymienia się termin definiowany) można również wyrazić posługując się pojęciami z zakresu, jak następuje

X jest to

Dla zorganizowania pracy KTD, umożliwiającej realizację proponowanego rozwiązania, postępuje się, jak następuje.

Prezydium KTD zwraca się do wszystkich kandydatów na autorów dzieła z propozycją, aby zgłosili swe zapotrzebowania na definicje określonych pojęć specjalistycznych, czerpanych z różnych dziedzin naukowych (które przykładowo już podawaliśmy), gdyż chcielibyśmy umożliwić autorom, którzy tego będą życzliwi, skonstruowanie drugich definicji pojęć (tych "trudniejszych"), które zostaną umieszczone w komentarzach do definicji podstawowych.

Kolejnym zadaniem KTD staje się teraz zorganizowanie akcji gromadzenia zamówionych definicji pojęć specjalistycznych. Wszystkie zgromadzone w ten sposób definicje pojęć specjalistycznych umieszcza się w szeregu rozdziałach tworzących Dodatek do głównego tekstu opracowywanego dzieła. Dodatek ten składa się z szeregu działów zatytułowanych (wymieniamy tu kilka tytułów przykładowo):

Wybrane pojęcia filozofii
Wybrane pojęcia psychologii

⋮

Wybrane pojęcia matematyki
Wybrane pojęcia fizyki

⋮

Wybrane pojęcia elektroniki
Wybrane pojęcia automatyki

⋮

Oczywiście, definicje wszystkich wybranych pojęć nie są opracowywane przez członków KTD, lecz tylko czerpane przez nich z autorytatywnych źródeł (słowników, encyklopedii, autorytatywnych prac autorskich itp.), zawsze z powołaniem się na źródło. Są to ważne zastrzeżenia, gdyż dana KTD nie jest kompetentna w tworzeniu definicji pojęć należących do, w zasadzie, obcych jej dziedzin.

Wszystkie pojęcia umieszczone w ten sposób w "dodatkach" nie wchodzą, oczywiście, w skład systemu pojęciowego opracowywanej dziedziny. Będą one jedynie stanowiły dla czytelników pomoc w rozumieniu definicji specjalistycznych.

Zauważmy jeszcze, że wszystkie pojęcia umieszczane w poszczególnych "wybranych pojęciach" należy układać alfabetycznie, a nie rzeczowo. Układ rzeczowy jest tu niemożliwy, choćby z tego powodu, że wybrane pojęcia nie tworzą pełnych rodzin, lecz zostają wybrane na ogół wrywkowo. W związku z tym może też wystąpić tu trudność opracowania definicji jednozdaniowej. Można temu zaradzić w dwojaki sposób: albo opracować zamiast jednozdaniowej definicji kilkuzdaniowe określenie pojęcia, albo też wprowadzić do zbioru wybranych pojęć dodatkowo definicje pojęć pomocniczych, którymi posłużono się w danej definicji specjalistycznej.

4.2. Ustalenie stopnia szczegółowości pracy

Ustalenie stopnia szczegółowości pracy następuje przez przyjęcie preliminowanej liczby pojęć, mających tworzyć opracowywany system pojęciowy, np. $N = 10000$. Oczywiście, preliminowana liczba może ulec w procesie terminologicznym pewnym zmianom (w praktyce powinny one jednak być stosunkowo nieznaczne).

4.3. Opracowanie spisu rzeczy dzieła

Teraz Prezydium KTD może już przystąpić do opracowania spisu rzeczy projektowanego dzieła. Zazwyczaj (zwłaszcza w większych opracowaniach) przewidujemy, że całe dzieło będzie składało się z pewnej liczby rozdziałów. Nie wyklucza się przy tym kolejnego wydawania poszczególnych rozdziałów. Nieraz z góry przewiduje się późniejsze wydanie dzieła w całości (lub w niewielkiej liczbie tomów) z równoczesnym wprowadzeniem niezbędnych poprawek, sprostowań, uzupełnień.

Podział na przewidywane rozdziały daje Komisji okazję do wyznaczenia opiekunów działów zwykle wybieranych spośród członków Komisji. Nie wyklucza się możliwości wyznaczania podopiecznych niektórych podrozdziałów.

Na rys. 5 pokazano schemat spisu rzeczy dzieła.

Przy opracowywaniu spisu rzeczy trzeba zwrócić szczególną uwagę na to, aby opracowana kolejność rozdziałów (i podrozdziałów) nie utrudniała respektowania zasad rzeczowej kolejności pojęć (patrz 2.7), w szczególności zasady unikania "błędnych kół" (patrz 2.7.1). W przeciwnym bowiem razie zajdzie konieczność korzystania z metody stopniowych przybliżeń (patrz 2.7.6), co oznacza - w tym przypadku - przeredagowanie spisu rzeczy lub któregoś z jego fragmentów.

Spis rzeczy dzieła pt. "....."

Rozdział	Tytuł rozdziału i tytuły podrozdziałów	Liczba haseł		Opiekun rozdziału lub podrozdziału
		rozdziału	podrozdziału	
1	2	3	4	5
1				
2				
3				

Rys. 5. Spis rzeczy dzieła pt. "....."

Ogólną radą na to, aby bez większych trudności udało się spełnić zasady rzeczowej kolejności pojęć, jest to, aby poszczególne rozdziały były uszeregowane tak, żeby rozdziały pierwsze dotyczyły spraw ogólnych, teoretycznych i podstawowych dla całej dziedziny, podczas gdy rozdziały dalsze zawierały treść coraz bardziej szczegółową i specjalistyczną. Taki postulat jest oczywisty i chyba ogólnie zrozumiały, zresztą powszechnie stosowany.

4.4. Zawartość jednego rozdziału

Każdy rozdział powinien zawierać:

- Wstęp,
- Wykaz terminów w układzie rzeczowym,
- Właściwą treść rozdziału obejmującą: definicje, po których następują odpowiedniki obcojęzyczne terminów polskich oraz ewentualne komentarze, które dalej będziemy nazywali uwagami,
- Skorowidz terminów polskich,
- Skorowidze terminów obcojęzycznych.

Wstęp, napisany przez opiekuna rozdziału, ewent. przez osobę przez niego wyznaczoną, powinien przede wszystkim omawiać kryteria i pobudki, jakimi się kierowano przy doborze pojęć i przy takim, a nie innym, ich zdefiniowaniu oraz przy doborze terminów.

Jest rzeczą wskazaną, żeby wstęp zawierał też omówienie bardziej złożonych drzew genealogicznych (z ewentualnym podaniem rysunków takich drzew) oraz uzasadnienie zastosowanego powinowactwa rodzin pojęć. Należy też wskazać, czy skorzystano, i gdzie, z partycji.

Odpowiedniki obce daje się zazwyczaj przynajmniej w 4 językach, np.: angielskim, francuskim, niemieckim i rosyjskim.

Nasuwa się tu jednak pewna uwaga. Zdarza się, że w opracowaniu polskim mogą wystąpić pojęcia, których nie można znaleźć w opracowaniach zagranicznych (np. dlatego żeśmy założyli większy, niż inni,

stopień szczegółowości pracy). Jeżeli autorzy i opiniodawcy takich pojęć po przemyśleniu sprawy dochodzą do wniosku, że proponowane pojęcia mogą odegrać korzystną, a może nawet twórczą, rolę w postępie danej dziedziny, to należy je utrzymać i pozostawić. Powstaje jednak pytanie, co umieścić na miejscu ich odpowiedników obcojęzycznych, które przecież prawdopodobnie w ogóle nie istnieją. Otóż, należy wtedy zamiast odpowiednika umieszczać tłumaczenie na dany język terminu polskiego, a więc postąpić tak, jak by musiał postąpić ktoś, kto się podjął przetłumaczenia polskiej publikacji zawierającej właśnie ten termin. Takie przypadki w tekście naszej pracy terminologicznej powinny być jednak oznaczane umownym symbolem, oznaczającym "tłumaczenie" (np. "Tr" - transation).

W uwagach podaje się różne informacje dotyczące nieistotnych cech pojęcia lub omawia się ewentualny dalszy podział pojęcia, nie uwzględniony w niniejszym dziele, itp.

W oddzielnej uwadze umieszcza się ewentualną drugą, trudniejszą - specjalistyczną, definicję pojęcia, o której była mowa w 4.1.

Wszystkie skorowidze układa się, oczywiście, w porządku alfabetycznym.

x ----- x

Należy jeszcze zaznaczyć, że rozdział pierwszy należy poprzedzić przedmową do całego dzieła. Przedmowę taką opracowuje Przewodniczący KTD, ewentualnie osoba przez niego wyznaczona. Treść przedmowy może zależeć od wielu okoliczności towarzyszących pracy KTD, dlatego nie może tu być omówiona.

5. PRACA WŁAŚCIWA

Gdy Prezydium KTD opracowało już spis rzeczy dzieła i przesądziło tym samym obsadę stanowisk opiekunów, opiekunowie rozdziałów (ewent. również podrozdziałów) rozpoczynają pracę od dobrania autorów dla poszczególnych podrozdziałów, przy czym nie wyklucza

się również takiej możliwości, że określony autor podejmuje się opracowania całego rozdziału. Opiekunowie zapraszają też (działając w tym względzie w porozumieniu z autorami) opiniodawców rozdziałów, ewent. podrozdziałów. Jest jednak rzeczą wskazaną baczyć na to, aby opiniodawcy mieli na tyle syntetyczne spojrzenie na daną dziedzinę, żeby mogli podejmować się opinii nie tylko całego danego rozdziału, ale i jego zgodności z rozdziałami poprzedzającymi dany rozdział. Chodzi tu przede wszystkim o respektowanie zasad rzeczowej kolejności pojęć (patrz 2.7).

Teraz zaczyna się właściwa praca autorów i opiniodawców: powstaje treść przyszłego dzieła, nad postępowaniem której czuwa Prezydium KTD z jego Przewodniczącym na czele.

Największy nacisk Prezydium powinno położyć na opracowanie przede wszystkim pierwszych rozdziałów dzieła (tych najbardziej ogólnych, teoretycznych i podstawowych), gdyż wydanie ich drukiem toruje drogę pracy autorowi dalszych rozdziałów.

6. WYDANIE PUBLIKACJI DRUKIEM

Wydanie drukiem dzieła terminologicznego nie stanowi trudności większych niż wydanie jakiegokolwiek innej pracy: prócz tekstu występują w nim schematy i rysunki stosunkowo proste i z drukarskiego punktu widzenia nieskomplikowane. Należy tu jednak zwrócić uwagę na konieczność zadbania o szczególnie staranną korektę treści, aż do najdrobniejszych znaków i znaczków włącznie.

Poza tym autor uważa, że brak jest w zagadnieniu wydawniczym kwestii wymagających specjalnego omówienia.

7. ZAKOŃCZENIE

Gdyby Czytelnik uznał, że brak mu jeszcze wyjaśnień w tych czy innych sprawach, to powinien On sięgnąć do odpowiedniej literatury

przedmiotu. W bibliografii autor podaje różne pozycje służące temu celowi: krajowe i zagraniczne.

Autor jak najserdeczniej życzy wszystkim, którzy zechcą podjąć trud uczestnictwa w procesie terminologicznym w dziedzinach, których są znawcami, największych sukcesów i satysfakcji z dokonanej pracy!

Na zakończenie autor powołuje się na słowa Cypriana Norwida:

*"Ponad wszystkie wasze uroki,
Ty! Poezjo, i ty, Wymowo,
Jeden - wiecznie będzie wysoki:
Odpowiednie dać rzeczy - słowo!"*

Jak łatwo zauważyć, Norwid przewidział jedną z najbardziej podstawowych zasad współczesnej terminologii: zasadę pierwotności pojęcia! Należy tylko przyjąć, że u Norwida "rzecz" oznacza pojęcie, ewent. jego desygnat.

BIBLIOGRAFIA

1. Publikacje autora dotyczące teorii terminologii oraz metodologii prac terminologicznych (lata 1974 ÷ 1988) można znaleźć w postaci wykazu tych prac w "Zagadnieniach Naukoznawstwa", 1990, zeszyt 3, str. 418 i 419; łącznie 17 pozycji. Ten sam wykaz można też znaleźć w "Przeglądzie Telekomunikacyjnym", 1992, zeszyt 4, str. 185.
2. Poniżej wymieniamy niektóre publikacje polskie innych autorów traktujące podstawowe zagadnienia terminologiczne albo onomazjologiczne, albo semazjologiczne (patrz odsyłacz w 2.3). Jednakże zalecenia zawarte w publikacjach "typu semazjologicznego" nie są w zgodzie z zaleceniami, stanowiącymi treść niniejszego artykułu.
 - 2.1. Mazur M.: Terminologia techniczna (książka). Warszawa 1961.
 - 2.2. Bajerowa I.: Językoznawstwo wobec tzw. zasad słowotwórstwa technicznego. Poradnik Językowy, 1973, nr 3.

- 2.3. PKNiM: Wytyczne opracowywania norm. Normy terminologiczne. Wydawnictwa Normalizacyjne, Warszawa 1974.
 - 2.4. Pawłowski T.: Tworzenie pojęć i definiowanie w naukach humanistycznych. PWN, Warszawa 1978.
 - 2.5. Leska M.: Doskonalenie znormalizowanej metodyki tworzenia terminologii. Normalizacja, 1978, nr 12.
 - 2.6. Szymczak M.: Rola i miejsce terminologii w języku ogólnonarodowym. Poradnik Językowy, 1979, str. 49 ÷ 57.
 - 2.7. Troskoleński A.T.: O twórczości. Piśmiennictwo naukowo-techniczne. Wyd. 2, PWN, Warszawa 1982.
 - 2.8. Felber H.: Stan obecny i tendencje rozwoju działalności międzynarodowej w zakresie terminologii. Prasa Techniczna, 1983, nr 3-4.
 - 2.9. Nedobity W.: Konceptologia i semantyka. Prasa Techniczna, 1984, nr 1.
 - 2.10. Felber H.: Niektóre podstawowe kwestie terminoznawstwa. Prasa Techniczna, 1984, nr 1.
 - 2.11. Pankowski Cz.: Teoretyczne i metodologiczne podstawy działalności dotyczącej porządkowania i ujednocniania terminologii naukowo-technicznej. Prasa Techniczna, 1983, nr 3-4; 1984 nr 1 i 1984 nr 2.
 - 2.12. Gajda St.: Wprowadzenie do teorii terminu. Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Opolu. Opole 1990.
 - 2.13. Gruzca Fr. i inni: Teoretyczne podstawy terminologii. Ossolineum, 1991.
3. Publikacje zagraniczne
- 3.1. Лотте Д. С.: Основы построения научно-технической терминологии. Акад. Наук СССР, Москва 1961.
 - 3.2. Лотте Д. С.: Как работать над терминологией. Основы и методы. Акад. Наук СССР, Издат. Наука, Москва 1968.
 - 3.3. Сифоров В. И.: Проблемы научно-технической терминологии. Вестник Акад. Наук СССР 1975, nr 8 (również tłumaczenie: Zagadnienia Naukoznawstwa, 1978, nr 4).

- 3.4. Акад. Наук СССР : Краткое методическое пособие по разработке и уйорядочению Научно - Технической Терминологии. Издат. Наука, Москва 1979.
- 3.5. Wüster E.: Einführung in die Allgemeine Terminologie lehre und Terminologische Lexikographie (w 2 częściach) Wien - New York 1979.
- 3.6. Johnson R.L., Sager J.C.: Standardization of Terminology in a Model of Communication. International Journal of the Sociology of Language, 1979, nr 23 (również tłumaczenie: Zagadnienia Naukoznawstwa, 1989, nr 4).
- 3.7. Rondeau G.: Introduction à la terminologie. Gastan Morin Editeur, Quebec 1984.

Витольд Новицки

**МЕТОДИКА ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ
В ПОДХОДЕ . ПО МЕРЕ ВОЗМОЖНОСТИ .
РЕЦЕПТОВЫМ, ОДНАКО С ПРИВЕДЕНИЕМ
НЕОБХОДИМОЙ ИНФОРМАЦИИ В ОБЛАСТИ
ТЕРМИНОЛОГИИ**

Резюме

В статье описывается методика терминологических работ, то есть работ, целью которых является упорядочение понятий в выбранной области знаний или человеческой деятельности, включая их формулировку, а в дальнейшем предложения их словных эквивалентов - терминов. По наблюдениям автора, существующие в Польше (к сожалению немногочисленные) отраслевые терминологические комиссии не работают правильно, несмотря на то что появлялись уже у нас труды по тер-

минологии с современным подходом, рассматривающие кроме других вопросы методологии. Такое состояние по мнению автора вызвано недостатком необходимого обучения в области терминологии, предназначенного для всех видов знаний и человеческой деятельности. Именно потому автор попытался еще раз попробовать охватить вопросы методики терминологических работ рецептовым подходом, что могло бы также хорошо названо кулинарным описанием.

Witold Nowicki

**TERMINOLOGICAL RESEARCH METHODOLOGY
FORMULATED - AS FAR AS POSSIBLE -
- AS A RECIPE, HOWEVER WITH THE PRESENTATION
OF THE MOST ESSENTIAL INFORMATIONS
IN THE FIELD OF TERMINOLOGY**

S u m m a r y

In the paper the methodology of terminological research was presented, i.e. the works the object of which is, in the first place, to set in order the notions in the chosen field of knowledge or human activity, including their definition, then to propose their verbal equivalents - the terms. The author's observations indicate that existing in Poland (besides, unfortunately, not numerous) branch committees do not operate properly, although some papers in the field of terminology in the modern style, handling among other things the methodological problems were published in our country. The author attributes this state of affairs to the lack of the adequate schooling in the field of terminology, intended obviously for all sorts of knowledge and human activity. That is why the author has decided to make yet another attempt to express the problem of terminological works as a prescription, what could be equally well be called a formulation in a form of a culinary recipe.

Witold Nowicki

**METHODOLOGIE DES TRAVAUX TERMINOLOGIQUES,
ENTENDUE - AUTANT QUE POSSIBLE - COMME RECETTE,
MAIS ADAPTANT TOUTEFOIS LES INFORMATIONS
ABSOLUMENT NECESSAIRES,
DU RESSORT DE TERMINOLOGIE**

R é s u m é

Cet article décrit la méthodologie des travaux terminologiques, c.à.d. de ceux qui visent la classification des notions, relatives à la matière scientifique donnée ou à la sphère d'activité humaine, y compris leur définition, et ensuite la présentation de leurs équivalents verbaux - expression (termes). Les constatations de l'auteur prouvent que les commissions terminologiques spécifiques (objectives), hélas peu nombreuses en Pologne, ne travaillent pas correctement, bien que les oeuvres, concernant la terminologie moderne et délibérant sur les questions méthodologiques, soient déjà publiées chez nous. L'auteur attribue tel état de choses au défaut de formation terminologique satisfaisante, appliquée évidemment à tous les domaines scientifiques et d'action humaine. Ayant en vue ces problèmes, l'auteur entreprit encore l'effort de plus pour présenter la méthodologie des travaux terminologiques, conçue comme prescript, ce qui fait penser à la forme de recette.

Witold Nowicki

**METHODIK DER TERMINOLOGISCHEN
ARBEITEN IN DER - WENN MÖGLICH -
- REZEPTISCHEN FASSUNG, ABER MIT DER ANGABE
DER UNERLÄSSLICHSTEN NACHRICHTEN AUS DEM
GEBIET DER TERMINOLOGIE**

Z u s a m m e n f a s s u n g

In dem Artikel wurde die Methodik der terminologischen Arbeiten beschrieben, somit der Arbeiten deren Zweck zuerst die Begriffe in dem ausgewähltem Gebiet des Wissens oder der menschlichen Tätigkeit einschlie-

slich derer Definitionen zu ordnen und dann wortliche Entsprechungen-Terminen zu vorschlagen ist. Die Beobachtungen des Autors zeigen, dass die bestehenden in Polen (übrigens, leider, wenigen) terminologischen Gebietskommissionen nicht richtig arbeiten trotz dem, dass die u.a. die methodologischen Probleme besprechenden Arbeiten aus dem Gebiet der modern verstandenen Terminologie schon bei uns erschienen. Der Autor zuschreibt diese Sachlage dem Mangel der entsprechenden für alle Gebiete des Wissens und der menschlichen Tätigkeit bestimmten Schulung im Gebiete der Terminologie. Gerade wegen der Ursache der Autor hat beschlossen noch eine Probe machen und das Problem der Methodik der terminologischen Arbeiten rezeptisch zu fassen, was gleich gut die Fassung in der Form der kulinarischen Vorschrift genannt werden kann.

Alina Karwowska-Lamparska

621.397.132

EMC IN CABLE TELEVISION SYSTEMS^{*)}

Paper deals with EMC of cable television systems. Sources of unwanted harmful radiation from active and passive components of cable television systems as well as the possibility of this radiation influence on the other telecommunications services work are discussed. Problems of cable television systems immunity to external fields are also presented. Permissible values of radiation from cable television systems and the immunity of these systems to external fields are proposed.

1. INTRODUCTION

Cable television systems are the broadband telecommunication systems for television programs distribution. They are often bidirectional systems providing reception facilities up to some scores of television programs, acquisition of much better reception quality (without reflections and interferences) as well as selection of facultative television program by subscriber.

Some of cable television networks are also connected with local warning and alarm networks as well as fire-fighting and antiburglary systems.

Most of cable television systems, now exploited are the analog ones working with frequency multiplexing of television signals. They are working as a rule in the frequency range 47 MHz to 450 MHz and even to 860 MHz. Many of them have also a narrow-band rever-

^{*)} Artykuł stanowi rozszerzenie referatu prezentowanego na Sympozjum Kompatybilności Elektromagnetycznej EMC'92.

se channel, working in frequency range 5 MHz to 30 MHz, used for testing, alarm, warning purposes as well as for subscribers communication to head station.

According to Radio Regulations on frequency band 5 MHz to 860 MHz in Rejon 1 (Europe, Africa and parthy Asia) are working following services in particular frequency ranges:

- aeronautical mobile,
- aeronautical fixed,
- aeronautical navigation,
- land mobile,
- television broadcasting,
- maritime mobile,
- radio astronomy,
- meteorological satellite,
- space research,
- amateur radiolocation,
- standard frequency and time signals.

It is so important that cable television networks don't interact upon these services as well as the above services don't interact on cable television networks, then the electromagnetic compatibility between them.

In cable television networks following interferences may appear:

- unwanted (harmful) radiation from cable television networks at all working signals frequencies,
- penetration of external services emitted signals (television broadcasting included) to cable television networks,
- injection of time base and video - frequency voltages into the mains which can operate upon equipments work harfully.

Now the most important are the first two.

Cable television network contains of many kinds of active and passive components as well as cables and connectors.

Theoretically, closely screened network wouldn't be radiation source. But, in practice, this ideal state is impossible for attainment. For homogeneous network's structure may be always damaged. Then, in various places of cable network, energy leakage points arise. The most dangerous are coaxial cables connections, loosely twisted connectors especially as well as nonexpert mounting of equipments and breaks in outside cables envelope. Then, the outside cables envelope becomes a very long antenna, radiating signals in very broad frequency range. Field arising round the cable has a "near" component descending with cube of distance from cable and a "remote" component, which decends proportionally to distance from cable. Unwanted radiation is also increasing through reflexions from other cables, ground as well as near buildings and vehicles. Even, if all networks equipments separately are well screened, cable network constructed with them may be a source of unwanted radiation.

The most dangerous effects may have a networks radiation with frequency, on which aeronautical and navigation services are working, because this radiation can be a reason of aeronautical accidents.

The distributed in cable television signal may also cause interference to land mobile communication due the radiation leakage. On the other hand penetration of another services signals, especially television signals broadcasted by TV transmitters and signals of land mobile communication, to cable television network influences on considerable quality decrease of signals transmitted along this network.

If we consider the field strength at any observation point in a small area, it is resultant from several contributions which have random amplitude and phase. These contributions are mostly from subscribers outlets and TV sets within a distribution system inside the building connected to a cable television system. The severity of the phenomenon is shown in figure 1, which for example presents a typical segment of leakage signal received at a mobile unit. The envelope of

resultant field strength can be approximated with the Rayleigh distribution if there is no major fault.

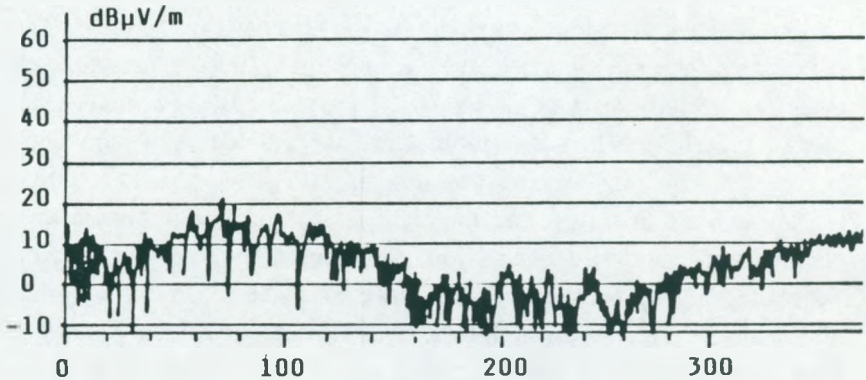


Fig. 1. Field strength variations in a small area

2. LEAKAGE RADIATION

2.1. Free space propagation model

In the derivation of worst case limits for the leakage radiation from a cable television system free space propagation models are usually used. In the model the power P_i radiated by a antenna is equal to the surface integral of the radiation pattern distributed over the of a large sphere with the antenna located at its center. The radiated power P_i can be expressed:

$$P_i = \int_S G_i(\Theta, \phi) \quad (1)$$

where: Θ, ϕ are angles in different planes.

The equation for expressing the received power P_r in far field is:

$$P_r = (\lambda/4\pi d)^2 P_i g_t g_r \quad (2)$$

where: g_t is transmitting antenna gain,
 g_r is receiving antenna gain,
 λ is free-space wavelength.

The field strength E_r nearby the receiving antenna is:

$$E_r = \sqrt{\eta P_t g_t / 4\pi d^2} \quad (3)$$

where: η is intrinsic impedance of free space.

The equation for expressing the voltage U_r at the receiving antenna terminals is:

$$U_r = \sqrt{Z_r g_r / 480 E_r \lambda / \pi} \quad (4)$$

where: Z_r is antenna impedance.

2.2. Field strength

The field strength of the leakage radiation from a cabled distribution system at any point is a resultant of contributions from several leakage points which have random phase and amplitude, although close to major faults only one source can be locally dominant. In a small area without major faults the statistical characteristics of the field strength can be approximated with the Rayleigh distribution. The equation for expressing the probability density function of the field strength E is:

$$p(E) = (E/E_0^2) \exp(-E^2/2E_0^2) \quad (5)$$

where: E_0^2 is variance.

The probability that E is less than level E_1 is:

$$p(E \leq E_1) = \int_{-\infty}^{E_1} p(E) dE \quad (6)$$

2.3. Interference model

The interference model of this study is based on a simple equation as follows:

$$E_2 = E_1 - PR_1 \quad (7)$$

where: E_1 is the minimum value of wanted field strength to be protected,

E_2 is the emission limit referred to a specified distance measured in a specified manner,

PR_1 is the protection ratio.

By assigning appropriate values to parameters, worst case limits for protection of the various services from interference from a cable television system may be determined. The worst case limits are thus the maximum acceptable emission shall be prevented.

2.4. Screening properties of cable television systems

Immunity of system on radiation from outside as well as from inside is defined as screening attenuation in dB, named screening factor - " a_s ".

Screening factor may be expressed depending on useful power " P_u " and unwanted radiated power " P_r " as:

$$a_s = 10 \log P_u - 10 \log P_r = 10 \log \frac{P_u}{P_r} \quad (8)$$

or depending on external power introduced to system, referred to halfwave dipole $\lambda/2$ (with input resistance about 73Ω) " P_e " and interferences power arising in cable " P_i " as:

$$a_s = 10 \log P_e - 10 \log P_i = 10 \log \frac{P_e}{P_i} \quad (9)$$

Using correspondent voltages we can write:

$$a_s = 20 \log \frac{U_u}{U_r} = 20 \log \frac{U_e}{U_i} \quad (10)$$

where: P_e and U_e are referred to half-wave dipole $\lambda/2$ with $R \approx 73 \Omega$.

Substitutional diagram of leaky cable circuit is given on fig. 2.

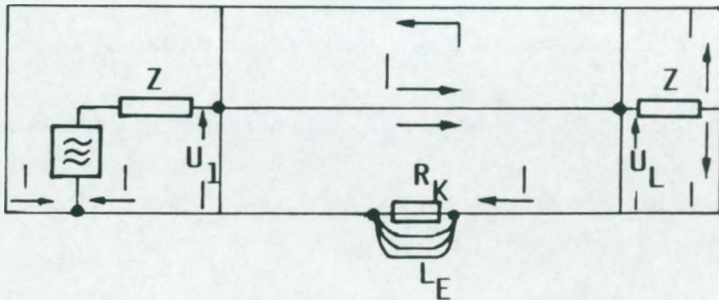


Fig. 2. Substitutional diagram of leaky cable circuit

In the place of circuit's leak coupling resistor R_k is included. It is the input resistor of mistuned half-wave dipole $\lambda/2$, which can work both as transmitting dipole (energy radiation outside) and as receiving dipole (energy penetration inside). Substitutional diagram of leaky cable network is therefore identical with model galvanic coupling. So:

$$R_k = Z \cdot 10^{-a_s/20} \quad (11)$$

On this base special measuring methods of radiation are elaborated.

Screening factor " a_s " is the value expressed in dB, which added to value of maximum permissible radiation defines maximum signal level transmitted along this component of cable television network.

3. DERIVATION OF LIMITS

For assurance electromagnetic compatibility of cable television network it is necessity to elaborate and acceptance of correspondent

requirements both for maximum value of unwanted (harmful) radiation of cable television network as well as of individual system components. Such requirements are elaborated in various countries and coordinated in international organization, as IEC and CENELEC above all. Now all requirements on technical parameters connected with unwanted radiation aren't agreed. But, it is foreseen to agree these parameters for Europe in current year.

Up to the moment of this standard determination in Poland, it is agreed that:

- according to IEC Publication [2], radiation from any individual system component to be used in a system shall not exceed $1 \cdot 10^{-10}$ W or 39 dB/ μ V within the operating frequency range for that system;
- screening factors of cables are given in table 1;

Table 1

Kind of cable	Operating frequency range	Screening factor - "a _s "
	MHz	dB
Trunk	0,15 - 1000	≥ 85
	1000 - 2000	≥ 75
Distribution	0,15 - 1000	≥ 75
	1000 - 2500	≥ 65
Building	0,15 - 1000	≥ 65
	1000 - 2500	≥ 65

- system immunity to external radiation shall be such that at any system outlet on any distributed channel the ratio of carrier to interfering signal, caused by an external field, with intensity 1 V/m in frequency range 15 kHz to 50 MHz as well as intensity 3 V/m in frequency range 50 MHz to 2 GHz should be not less than 57 dB;

- requirements for radiation from complete systems aren't determined yet. It is very complicated due to the extreme variability of field conditions. But where cabled distribution systems operate on frequencies allocated to other than broadcast services, (eg. aeronautical or emergency) it is strongly recommended that radiation from cable network doesn't disturb these services work. Precise value of this parameter is now in stage of research.

REFERENCES

1. Brandt H.J.: German radio amateurs complain of radiation from Telecom's TV cable network.
2. Cabled distribution systems. IEC standard Publ. 728-1, 1986.
3. Hermel C.: HF-screening in cable networks (HF-Dichtigkeit in Kabelnetzen). Fuba-Spiegel, No 2, 1990.
4. Parkkila S., Järveläinen E.: Shielding effectiveness of CATV System. EMC'92.
5. Pelz H.: Electromagnetic unwanted radiation from electronic equipments (Elektromagnetische Storeinwirkungen auf elektronische Geräte). Regelungstechnische Praxis, vol. 26, No 9 and 10, 1984.
6. Technical requirements for cable television components (Wymagania techniczne na urządzenia składowe telewizji kablowej). Instytut Łączności, Warszawa 1992.
7. Technical requirements for cable television systems (Wymagania techniczne na systemy telewizji kablowej). Instytut Łączności, Warszawa 1992.

Alina Karwowska-Lamparska

КОМПАТЫБИЛНОЌ ЕЛЕКТРОМАГНЕТЫЧНА В СИСТЕМАХ ТЕЛЕВИЗЈИ КАБЛОВЕЈ

Streszczenie

Омówiono Źródła promieniowania szkodliwego z czynnych i biernych elementów systemów telewizji kablowej, а также возможности влияния этого promieniowania на работу малых служб телекоммуникационных. Представлено również проблемы odporności systemów telewizji kablowej на zewnętrzne pola elektromagnetyczne. Zaproponowano dopuszczalne wartości promieniowania szkodliwego systemów i urządzeń telewizji kablowej oraz odporności tych systemów на zewnętrzne pola elektromagnetyczne.

Алина Карвовска-Лямпарска

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ В СИСТЕМАХ КАБЕЛЬНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Резюме

Рассматриваются источники паразитного излучения из активных и пассивных элементов устройств кабельного телевидения а также возможности влияния этого излучения на работу других служб электросвязи. Представлено также вопросы помехозащищенности систем кабельного телевидения от внешнего электромагнитного поля. Предлагаются допустимые значения паразитного излучения для систем и устройств кабельного телевидения, а также защищенности этих систем на внешние электромагнитные поля.

Alina Karwowska-Lamparska

**COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE
DANS LES SYSTEMES DE TELEVISION PAR CABLES**

R é s u m é

Il y fait l'examen des sources d'émission nuisible des éléments actifs et passifs des systèmes de télévision par câbles, ainsi que l'effet de ce rayonnement sur le fonctionnement de petits services de télécommunications. Ce texte nous approche aussi les problèmes, liés à la résistance de ces systèmes aux champs électromagnétiques extérieurs. L'auteur y présente les seuils admissibles de rayonnement nuisible des systèmes et engins de télévision par câbles, ainsi que de résistance de ces systèmes aux champs électromagnétiques extérieurs.

Alina Karwowska-Lamparska

**ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT
IN DEN SYSTEMEN DES KABELFERNSEHENS**

Z u s a m m e n f a s s u n g

Es wurden die Quellen der schädlichen Strahlung von aktiven und passiven Elementen der Systeme des Kabelfernsehens wie auch der Einfluss der Strahlung auf die Arbeit der kleinen fernmeldetechnischen Dienste besprochen. Es wurden auch die Probleme der Festigkeit der Systeme des Kabelfernsehens gegen äusserliche elektromagnetische Felder dargestellt. Es wurden die zulässigen Werte der schädlichen Strahlung der Systeme und Einrichtungen des Kabelfernsehens und der Festigkeit der Systeme gegen äusserliche elektromagnetische Felder vorgeschlagen.

**CHARAKTERYSTYKI ZANIKÓW SYGNAŁU,
WYWOŁANYCH PROPAGACJĄ WIELODRGOWĄ
W DOŚWIADCZALNYCH LINIACH MIKROFALOWYCH
11,5 I 18,6 GHz**

W latach 1986-92 przeprowadzono w Instytucie Łączności ciągłe pomiary zaników sygnału w doświadczalnych liniach mikrofalowych, pracujących na częstotliwościach 11,5 i 18,6 GHz na trasie o długości 15,4 km. W publikacji przedstawiono charakterystyki tłumienia sygnału, wywołanego wielodrogową propagacją fali na obydwu częstotliwościach. Na częstotliwości 11,5 GHz charakterystyki oparto na danych pomiarowych z lat 1990-92, zaś na częstotliwości 18,6 GHz - na danych z lat 1987-92. Wyniki pomiarów pozwoliły na ocenę stałej geoklimatycznej K , a także klimatycznych parametrów współczynnika konwersji rozkładów, Q oraz na porównanie udziału zaników sygnału wywołanych przez deszcze i przez propagację wielodrogową w sumarycznych zanikach.

1. WPROWADZENIE

W latach 1986-92 przeprowadzono w Instytucie Łączności pomiary zaników sygnału w doświadczalnych liniach mikrofalowych, pracujących na fali ciągłej o częstotliwościach 11,5 i 18,6 GHz na trasie o długości 15,4 km. Na podstawie otrzymanych wyników opracowano statystyczne charakterystyki propagacyjne tych linii w postaci miesięcznych i rocznych rozkładów tłumienia, a także rozkładów dla najgorszego miesiąca w roku i inne. Rozróżniano tłumienia sygnału wywołane propagacją wielodrogową, opadami deszczu i innymi przyczynami. W tej publikacji przedstawiono charakterystyki tłumienia

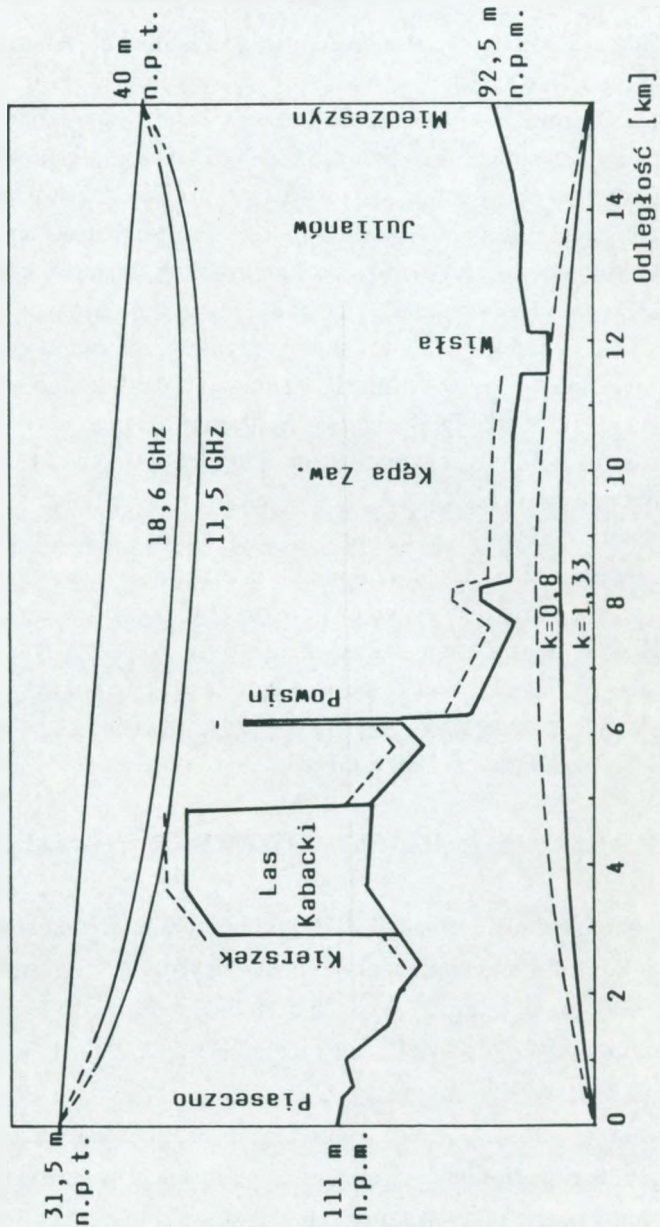
sygnału, wywołanego wielodrogową propagacją fali na obydwu częstotliwościach. Charakterystyki na częstotliwości 11,5 GHz oparto na danych pomiarowych z lat 1990-92, zaś na częstotliwości 18,6 GHz - na danych z lat 1987-92. Wspomniano też o przypadkach znacznych tłumień, wywołanych w zimnym okresie roku przez pojawienie się warstwy powietrza o silnym gradiencie refrakcji, przecinającej nachyloną trasę doświadczalną. Ponadto uzyskane wyniki pomiarów pozwoliły na określenie parametrów współczynnika Q konwersji rozkładów średniorocznych na rozkłady dla najgorszego miesiąca oraz przeprowadzenie porównania procentów czasu występowania zaników sygnału wywołanych albo przez deszcze, albo przez propagację wielodrogową w obydwu liniach, charakterystycznych dla obszaru środkowej Polski.

2. OPIS TRASY

Anteny nadajników obydwu linii mikrofalowych zainstalowano na dachu budynku w Piasecznie na wysokości 142,5 m n.p.m., zaś anteny odbiorcze - na tarasie wieży Instytutu Łączności w Miedzyszynie na wysokości 132,5 m n.p.m. Kąt nachylenia trasy względem poziomu morza ϵ jest równy 0,65 mrad (ok. 0,04°).

Zastosowano anteny paraboliczne przystosowane do fali spolaryzowanej poziomo o zysku 39 dB i 40 dB (średnice reflektorów odpowiednio 1,3 i 1,5 m) w linii 11,5 GHz i o zysku 42 dB oraz 43 dB w linii 18,6 GHz.

W odległości 3-5 km od nadajnika pod trasą doświadczalną znajduje się las, który ogranicza propagację fali w dolnych partiach stref Fresnel'a. Pierwsza strefa Fresnel'a linii 11,5 GHz przebiega kilka metrów nad lasem (rys. 1). Wierzchołki drzew mogą wnikać w tę strefę w warunkach subrefrakcji. Promienie pierwszych stref Fresnel'a



Rys. 1. Profil trasy doświadczalnej

na tym odcinku są równe ok. 9 m i 7 m odpowiednio dla częstotliwości 11,5 GHz i 18,6 GHz.

Na podstawie pomiarów wysokości drzew w lesie stwierdzono, że przeważająca ich wysokość nie przekracza 20,5 m. Jednak niektóre drzewa mogą być wyższe o 0,5 - 1 m od tej wartości. Blisko trasy, w parku botanicznym, ale poza pierwszą strefą Fresnel'a i na terenie niżej położonym niż las, wysokość osobno rosnących najwyższych drzew sięga 26 m (dąb - pomnik przyrody i brzoza). Można więc stwierdzić, że w warunkach standardowej refrakcji pierwsza strefa Fresnel'a jest wolna w obydwu liniach. Pamiętając, że wielodrogowa propagacja powstaje z reguły w nocy, gdy gradient refrakcji w warstwie przygruntowej odpowiada warunkom zbliżonym do superrefrakcji, można dodatkowo wnioskować, że las jako przeszkoda nie powinien mieć istotnego wpływu na propagację. Jednak zauważa się pewien wpływ lasu jako zbiornika wilgoci. Poziom sygnału przed deszczem i po deszczu jest zazwyczaj różny (większy po deszczu o ok. 1-2 dB). Las ten przesłania oczywiście strefy Fresnel'a wyższego stopnia. Należy jeszcze dodać, że w ciepłym okresie roku sygnał jest wyższy w nocy niż w dzień o 2 dB na częstotliwości 11,5 GHz, zaś o 1 dB - na częstotliwości 18,6 GHz.

3. PRZETWARZANIE ZAREJESTROWANYCH SYGNAŁÓW

Próbki sygnału o czasie trwania ok. 1 ms, pobierane co 4 sekundy, po wstępnej kontroli przetwarzano na postać cyfrową, a następnie gromadzono w pamięci komputera w odpowiednich zbiorach. Te dane pomiarowe wykorzystano do obliczeń rocznych rozkładów tłumienia sygnału i rozkładów dla najgorszego miesiąca roku. Te ostatnie obliczano według zaleceń CCIR, wybierając procent czasu przekroczenia określonego poziomu tłumienia z tego miesiąca, w którym ten procent był najwyższy, jak wskazuje zależność:

$$P_{nm} = \max (P_1, P_2, \dots, P_k, \dots, P_{12}),$$

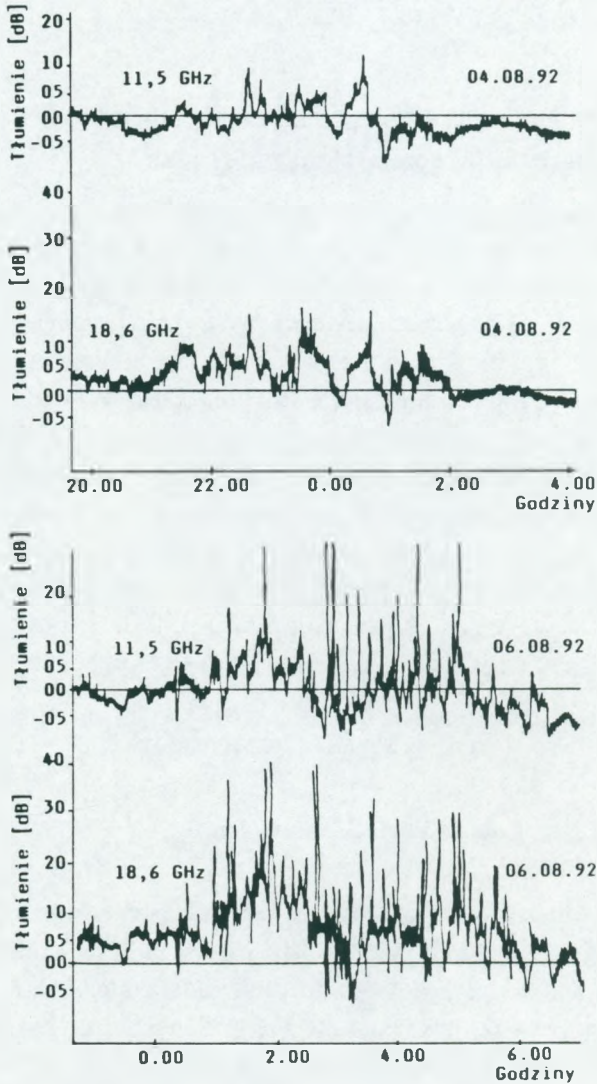
gdzie: p_k - procenty czasu przekroczenia progu tłumienia A, odnoszące się do kolejnych miesięcy roku.

Propagacja wielodrogowa pojawia się podczas wyżu barometrycznego, gdy przy bezwietrznej pogodzie mogą utworzyć się warstwy powietrza o zdecydowanie różnym wskaźniku refrakcji. Warunki takie mogą powstać w godzinach nocnych. W trakcie propagacji wielodrogowej występują momenty, gdy fale, docierające różnymi drogami do anteny odbiorczej, sumują się z tą samą fazą. W wyniku tego na wyjściu odbiornika, oprócz tłumienia sygnału, zachodzi również jego wzmacnianie. Niezbędne jest więc określenie "zerowego" poziomu sygnału. Poziom ten można ustalić na przykład dla każdego miesiąca na takiej wartości progu tłumienia, który jest przekraczany w czasie równym 50% okresu miesiąca. W naszym przypadku tak określony poziom zerowy został wyznaczony w przekroju miesięcznym dla godzin nocnych z wyłączeniem nocy z propagacją wielodrogową.

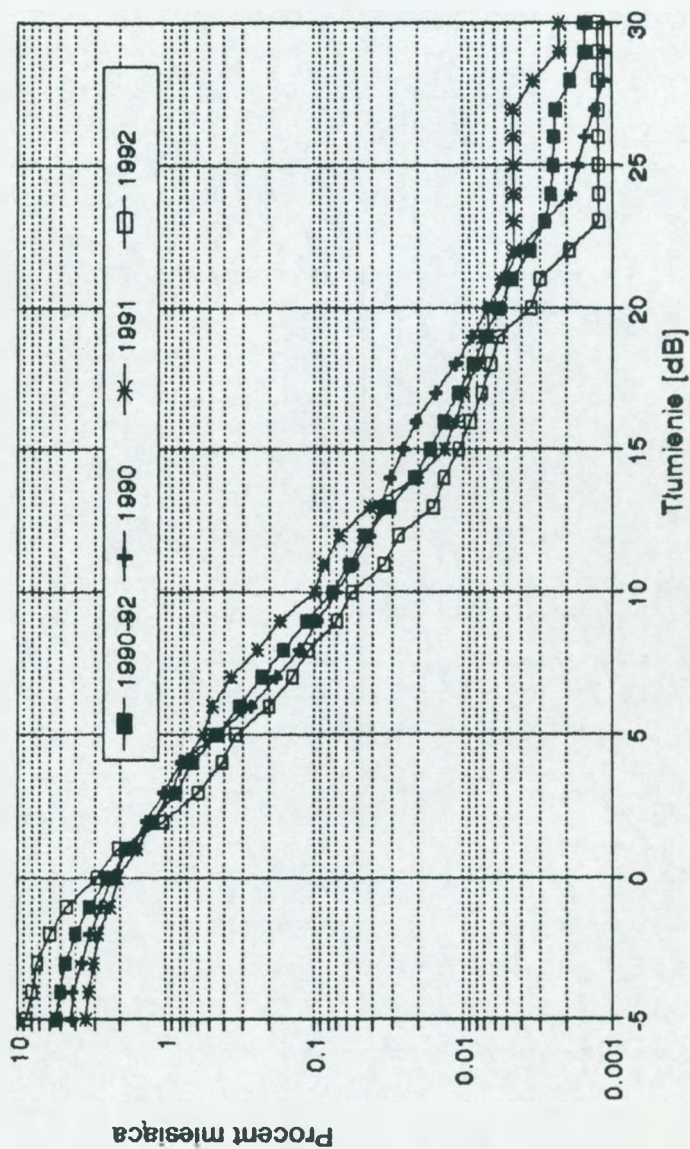
4. WYNIKI POMIARÓW

4.1. Zaniki wywołane wielodrogowością

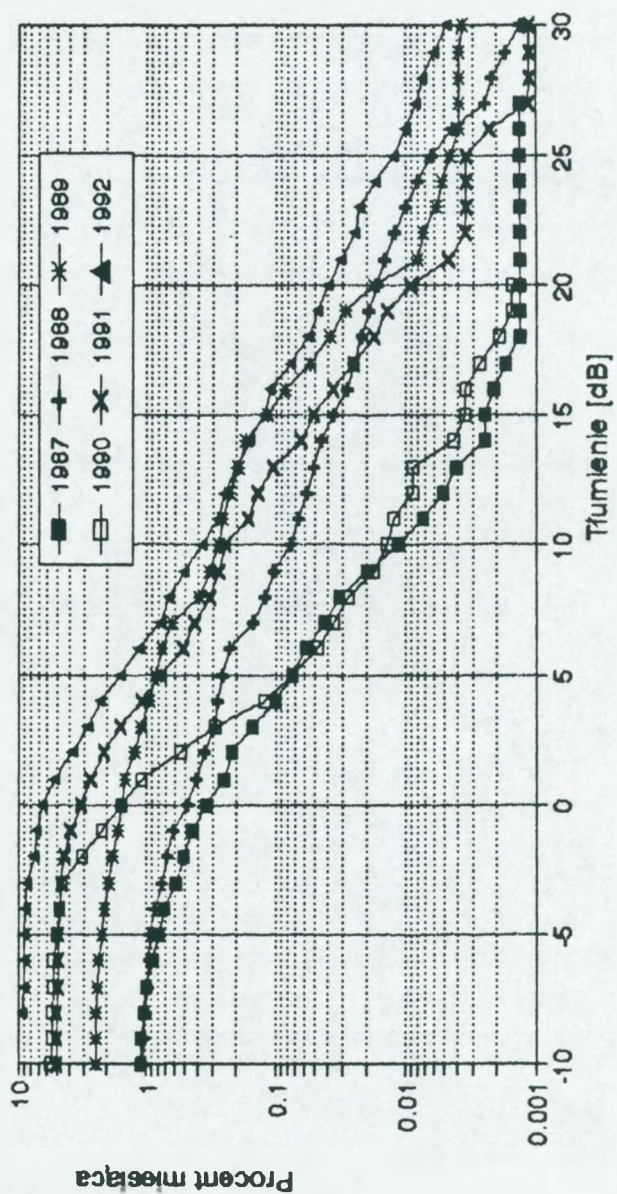
Typowe przebiegi sygnałów, zarejestrowane w trakcie propagacji wielodrogowej w liniach 11,5 GHz i 18,6 GHz w godz. od 20.00 w dniach 3 i 5 sierpnia 1992 do 4.00 rano odpowiednio w dniach 4 i 6 sierpnia 1992, pokazano na rys. 2. Statystyczne charakterystyki sygnału o częstotliwości 11,5 GHz, zmierzonego w latach 1990-92 w trakcie propagacji wielodrogowej, przedstawione w postaci rozkładów tłumienia dla najgorszego miesiąca w tych latach, zaprezentowano na rys. 3. Analogiczne rozkłady zaników sygnału w linii



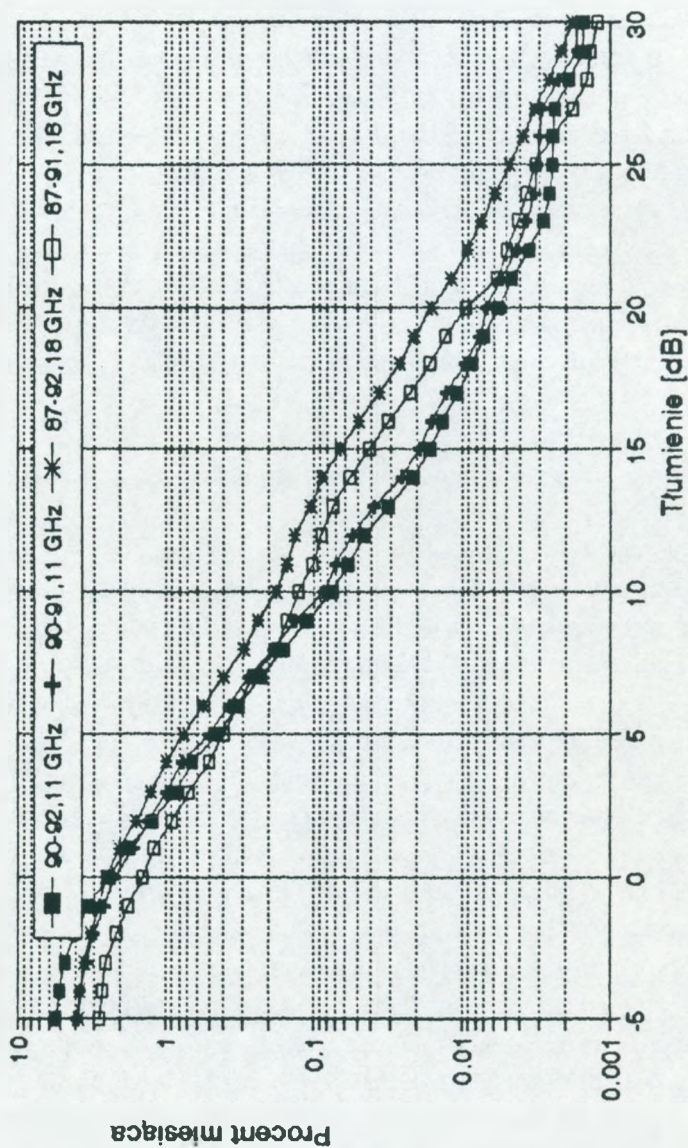
Rys. 2. Przebiegi sygnałów w trakcie propagacji wielodrogowej w godzinach nocnych w dniach 3/4 sierpnia i 5/6 sierpnia 1992 r.



Rys. 3. Przykłady zaników dla najgorszego miesiąca w roku i rozkład uśredniony dla trasy 11,5 GHz w latach 1990-92



Rys. 4. Rozkłady zaników dla najgorszego miesiąca w roku dla trasy 18,6 GHz w latach 1987-92

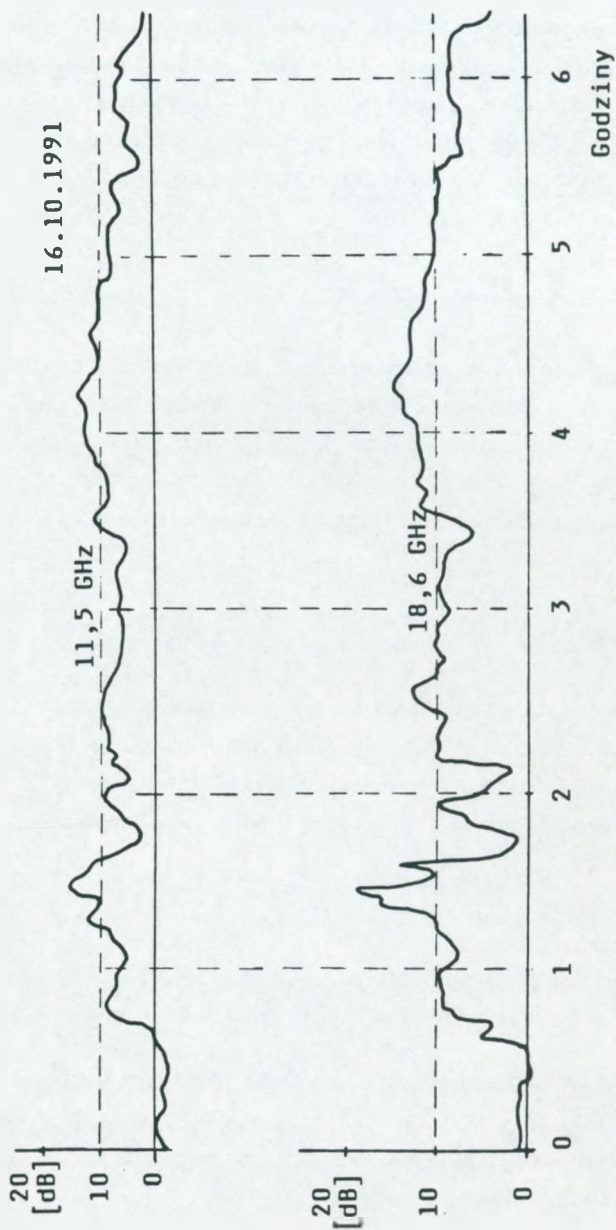


Rys. 5. Rozkłady zaników dla najgorszego miesiąca skumulowanych w latach 1990-91 i 1990-92 na częstotliwości 11,5 GHz i skumulowanych w latach 1987-91 i 1987-92 na częstotliwości 18,6 GHz

18,6 GHz, uzyskane za okres 1987-92, podano na rys. 4. Natomiast skumulowane rozkłady, oparte na danych z tych lat na obydwu częstotliwościach, pokazano na rys. 5. Dodatkowo uwzględniono na nim rozkłady uzyskane do roku 1991. Rok 1992 charakteryzował się wyjątkowo silnymi zanikami wielodrogowymi na częstotliwości 18,6 GHz i słabszymi od przeciętnych zanikami na częstotliwości 11,5 GHz, co spowodowało - jak widać na rys. 5 - rozsuniecie rozkładów, głównie wywołane podniesieniem rozkładu na częstotliwości 18,6 GHz. Rozkłady skumulowane nie są jeszcze dostatecznie ustabilizowane, aby przeprowadzać dokładne oceny stałej geoklimatycznej.

4.2. Zaniki wywołane warstwą o wysokim gradiencie refrakcji

Warto również wspomnieć o zanikach sygnału, wywołanych w warunkach, gdy warstwa powietrza o silnym gradiencie refrakcji pojawi się na wysokości trasy linii radiowej. Przypadki takie są sygnalizowane w literaturze [7]. Linia radiowa jest zazwyczaj nieco nachylona i jeśli warstwa ta przecina linię, to wywołuje silne odchylenie trasy fali, niezależne od częstotliwości. Ta własność pozwala wykryć tego rodzaju przypadki tłumienia. Mogą one być głębokie i długotrwałe (kilkugodzinne). Na trasie eksperymentalnej, na obydwu liniach radiowych, zarejestrowano dwa takie przypadki. Jeden - w nocy z 14 na 15 października 1987, w okresie gdy linia 11,5 GHz była na krótko uruchomiona, a drugi - od północy do 7.00 rano 16 października 1991. Przebiegi sygnału, odnoszące się do tego ostatniego przypadku, przedstawione na rys. 6, są na obydwu częstotliwościach prawie identyczne przy czym można zauważyć, że przebieg na fali dłuższej (11,5 GHz) jest bardziej wygładzony. Podobne przypadki zaników sygnału na liniach ziemskich 11,5 GHz, 19,3 GHz i 29,3 GHz zarejestrowano na trasie eksperymentalnej w Dubnie [1].



Rys. 6. Przebiegi tłumienia wywołanego warstwą powietrza o silnym gradiencie refrakcji, przecinającą trasę doświadczalną w nocy 16 października 1991 r.

Zaniki wywołane przez warstwę powietrza o wysokim gradiencie wskaźnika refrakcji, usytuowaną na wysokości anten linii radiowej a także wywołane silną subrefrakcją, w skali rocznej miały mały udział w zanikach sygnału. Jednak w skali miesięcznej mogą być istotne ze względu na wielogodzinne ich trwanie, szczególnie gdy zanik okaże się głęboki.

4.3. Ocena stałej geoklimatycznej

Dysponując danymi empirycznymi z kilku lat można obliczyć wartość stałej geoklimatycznej dla trasy doświadczalnej, posługując się zależnościami stosowanymi do projektowania wąskopasmowych linii radiowych. Stała ta nie zależy od częstotliwości i dlatego powinna być taka sama dla zbiorów danych na częstotliwości 11,5 GHz i 18,6 GHz.

4.3.1. Rozważania ogólne

Według ostatnich zaleceń CCIR [4], dla zaników $A > 15$ dB, można obliczyć procent p przewyższenia poziomu A w najgorszym miesiącu, posługując się dwiema metodami. Według metody 1, stosowanej do wstępnych projektów, można wykorzystać zależność:

$$p = K d^{3,6} F^{0,89} (1 + |\epsilon|)^{-1,4} 10^{-A/10}, \quad (1)$$

zaś do bardziej dokładnych projektów - zależność:

$$p = K d^{3,3} F^{0,93} (1 + |\epsilon|)^{-1,1} \phi^{-1,2} 10^{-A/10}. \quad (2)$$

W obydwu tych zależnościami K - stała geoklimatyczna, F - częstotliwość (GHz), zaś w zależności (2) występuje dodatkowo kąt padania fali ϕ (mrad), która po odbiciu od gruntu trafia do anteny odbiorczej, (tzw. "grazing angle").

Można by sądzić, że wartość stałej geoklimatycznej K powinna być taka sama dla obydwu metod. Jednak z zalecenia CCIR [4] wynika, że są one różne, gdyż w metodzie 1 wartość K można oszacować, dla tras projektowanych w regionie równinnym, ze wzoru:

$$K = 10^{-6,5} p_L^{1,5}, \quad (3)$$

a w metodzie 2 - ze wzoru:

$$K = 10^{-5,4} p_L^{1,5}, \quad (4)$$

przy czym w obydwu zależnościach p_L oznacza procent czasu, gdy w najgorszym miesiącu w rejonie budowy linii radiowej gradient wskaźnika refrakcji grad N w dolnej 100-metrowej warstwie atmosfery jest mniejszy niż -100 N/km. Z map gradientu refrakcji [3] wynika, że w maju na terenie Polski $p_L = 3\%$. Stąd oszacowana dla metody 1, na podstawie gradientu wskaźnika refrakcji, wartość $K = 1,64 \times 10^{-6}$, zaś dla metody 2 - wartość $K = 21 \times 10^{-6}$.

Zastanawiając się nad tą istotną różnicą można zauważyć, że:

a) W równaniach (1) i (2) procent p zależy od fizycznych parametrów linii radiowej, takich jak F , d i $|\epsilon|$, od wyniku propagacji wielodrogowej (najczęściej dwudrogowej), czyli od tłumienia A i od przyczyny powstania takiej propagacji - fali odbitej od gruntu (przeszkody) pod kątem ϕ , co uwzględnia wzór (2). Jeśli $\phi=0$, to $p=0$, gdyż odbicie nie występuje.

b) Procent p zależy także od warstw o wysokim gradiencie wskaźnika refrakcji grad N , które mogą się wytworzyć nad trasą w ciepłym okresie roku w bezwietrzne, wyżowe noce. Warstwa taka musi spełniać określone warunki, aby skierować wyemitowaną z anteny ku górze falę na odcinku o długości d do anteny odbiorczej. Minimum parametrów takiej warstwy to: wysokość nad trasą linii radiowej, grubość warstwy i grad N wewnątrz jej. Warstwy, które spowodują

wały interferencję fali "odbitej" i bezpośredniej w antenie odbiorczej zdarzały się w ciepłej porze roku 1 - 2 razy w miesiącu w nocy i trwały do wschodu słońca. Można więc ocenić, że występują w ok. 1,5 - 3% okresu miesiąca.

Podsumowując te rozważania można stwierdzić, że w zależności (2) kąt ϕ nie reprezentuje odbić od warstw z wysokim grad N, ale mogą one być ujęte w stałej K. Natomiast we wzorze (1) stała K obejmuje możliwości powstawania odbić zarówno od gruntu, jak i od niejednorodności atmosferycznych.

4.3.2. Próba oceny stałej K

W celu wykorzystania metody 2 do obliczenia stałej K, zakładając, że występują odbicia od terenu, należy wyznaczyć wartość kąta ϕ . W przypadku trasy o przekroju uwidocznionym na rys. 1, odbicie takie może wystąpić na 1-kilometrowym odcinku lasu, który stanowi płaską, szorstką powierzchnię, trudną do przebycia dla ślizgającej się, centymetrowej fali. Znaczna część energii fali rozproszy się bądź zostanie pochłonięta. Jednak pewna jej część dotrze do anteny odbiorczej. Zgodnie z metodyką, w celu obliczenia kąta ϕ należy określić skuteczne wysokości anten nadawczej (h_1) i odbiorczej (h_2) uzależnione od wysokości przeszkody, a bardziej ściśle - od średniego profilu trasy w otoczeniu przeszkody. Wobec nachylenia powierzchni lasu względem poziomu, wysokość $h_1 = 13,5$ m, zaś $h_2 = 9$ m. Kąt padania ϕ jest wtedy równy:

$$\phi = \frac{h_1 + h_2}{d} [1 - m(1 + b^2)] = 1,0 \text{ mrad},$$

przy czym $c = 0,2$, $m = 0,31$ i $b = 0,116$ są to współczynniki uzależnione od wysokości anten, długości trasy d i efektywnej średnicy Ziemi w warunkach standardowej refrakcji, równej 8500 km [4].

Z kolei, wykorzystując wzór (2) i skumulowane rozkłady zaników, przedstawione na rys. 5, można obliczyć empiryczne wartości K dla zbiorów danych na obydwu częstotliwościach. Na podstawie rozkładów obejmujących rok 1992, obliczone dla $p = 0,01\%$ wartości K są równe $1,2 \times 10^{-5}$ i $2,2 \times 10^{-5}$ odpowiednio dla $F = 11,5$ GHz i 18,6 GHz. Jednak biorąc pod uwagę wspomniane w p. 4.1 silne zaniki wielodrogowe w linii 18,6 GHz w 1992 roku, które wyraźnie podniosły skumulowany rozkład zaników, należy oprzeć się na bardziej reprezentatywnej wartości K dla częstotliwości 18,6 GHz, uzyskanej na podstawie pomiarów z lat 1987-91. W wyniku dla $p=0,01\%$ uzyskuje się $K = 1,5 \times 10^{-5}$. Wartość tę można przyjąć tymczasowo jako reprezentatywną dla obydwu częstotliwości przy metodzie 2 projektowania mikrofalowych linii wąskopasmowych.

Jeśli jednak uwzględnić nieopublikowane wyniki prac prowadzonych w ramach COST 235^{*)}, z których wynika, że fala w pasmie X ulega słumieniu o ok. 10 dB po penetracji jednego drzewa, to można wątpić, czy zaniki wielodrogowe, które zostały zarejestrowane w opisywanej linii, wynikają z odbić od górnej części lasu. Zdarzały się one tylko nocą w warunkach odpowiednich do stratyfikacji atmosfery. Jeśli tak, to równanie (2) nie jest odpowiednie dla naszej trasy. Wobec tego oszacowanie stałej K jest możliwe według metody 1, która pojawianie się zaników wielodrogowych wyraża w stałej K niezależnie od źródła ich pochodzenia. W rezultacie, na podstawie wzoru (1) i skumulowanych rozkładów zaników, przedstawionych na rys. 5, uzyskuje się empiryczne wartości K dla zbiorów danych na obydwu częstotliwościach. Wyniki, otrzymane z uwzględnieniem danych, obejmujących rok 1992, są przedstawione w tabelicy 1, zaś obliczone na podstawie danych z wyłączeniem tego roku - w tabelicy 2.

^{*)} Al-Nuaimi M., Hommoudeh A., Influence of Vegetation on Attenuation of Radiowave Signals in the X-Band Frequency Region.

Tablica 1

Empiryczna stała geoklimatyczna K dla różnych p
w latach 1987-92

p [%]	11,5 GHz / 1990-92		18,6 GHz / 1987-92	
	A [dB]	K [$\times 10^{-6}$]	A [dB]	K [$\times 10^{-6}$]
0,1	9,2	10,0	13,0	15,7
0,032	12,8	7,4	17,2	13,2
0,01	17,4	6,6	21,5	11,1
0,0032	22,4	6,7	27,0	12,6

Tablica 2

Empiryczna stała geoklimatyczna K dla różnych p
w latach 1987-91

p [%]	11,5 GHz / 1990-91		18,6 GHz / 1987-91	
	A [dB]	K [$\times 10^{-6}$]	A [dB]	K [$\times 10^{-6}$]
0,032	13,3	8,3	16,0	10,0
0,0032	20,4	9,7	25,0	8,0

Jak widać z tablic 1 i 2, obliczone wartości K są nieco mniejsze niż wyżej uzyskane wartości oszacowane z zależności (2). Można sądzić, że po skumulowaniu danych pomiarowych z następnych lat stałe geoklimatyczne na obydwu częstotliwościach, przedstawione w tablicach, zbliżą się do siebie i ustabilizują około wartości $K=10^{-5}$. Wartość tę przyjmujemy jako reprezentatywną dla metody 1.

4.3.3. Próba oszacowania wysokości zastępczej warstw z wysokim gradientem refrakcji

Jeśli przyjąć, że zaniki wielodrogowe w opisywanej linii eksperymentalnej powstały tylko w wyniku odbić od warstw z wysokim gradientem refrakcji, to byłoby interesujące oszacować wysokości tych warstw nad trasą linii. Powinny to być warstwy nisko położone ze względu na długość linii $d = 15,4$ km. Do tego celu można wykorzystać zależność (2) przy założeniu, że linia jest horyzontalna, czyli $\varepsilon = 0$ oraz że znana jest stała K . Jest oczywiste, że oszacowanie wysokości zastępczej H_{ef} , reprezentującej wysokości wszystkich warstw, będzie obarczone znacznym błędem. Jednak chociażby orientacyjne określenie tej wysokości będzie cenną informacją. Można obliczyć wysokość zastępczą, przyjmując wartość stałej geoklimatycznej równą 10^{-5} oraz 5×10^{-6} i $1,5 \times 10^{-5}$, korzystając z zależności:

$$\phi = \left[\frac{K d^{3,3} F^{0,93}}{p 10^{4/10}} \right]^{1/1,2} \quad (5)$$

zaś zastępczą wysokość H_{ef} - z przybliżonego wzoru:

$$H_{ef} = \phi d/2. \quad (6)$$

Wtedy dla $K = 10^{-5}$ otrzymamy $\phi = 6,2$ mrad, zaś $H_{ef} = 48$ m nad trasą doświadczalną. Natomiast dla $K = 5 \times 10^{-6}$ otrzymuje się $H_{ef} = 27$ m, zaś dla $K = 1,5 \times 10^{-5}$ odpowiednio $H_{ef} = 70$ m. Można więc oszacować, że warstwy, które powodują zaniki wielodrogowe na trasie doświadczalnej, występują na wysokościach nie przewyższających 100 m.

4.3.4. Ocena stałej K według poprzednich zaleceń CCIR

Trzeba tu wspomnieć, że dotychczas rozkład zaników wywołanych propagacją wielodrogową był opisywany (według uprzednich zaleceń CCIR [2]) zależnością:

$$p\% = KQ F^B d^C 10^{-4/10} \quad (7)$$

w której K - współczynnik klimatyczny, Q - współczynnik charakteryzujący teren, przy czym Q=1 dla terenu płaskiego, przeciętnie pofałdowanego, B = 1, a C = 3,5 dla Europy północno-zachodniej.

Na podstawie rozkładów, skumulowanych do 1992 roku (rys. 5) i dawnej rekomendowanej zależności (7), można także określić wartość K, przyjmując B=1 i C=3,5, jak dla północno-zachodniej Europy i Q=1. Otrzymuje się wtedy K = 6×10^{-6} dla częstotliwości 18,6 GHz i 3×10^{-6} dla częstotliwości 11,5 GHz. Są to wartości większe niż podana w [2] wartość dla Europy północno-zachodniej równa $1,4 \times 10^{-6}$. W pracy [6], odnoszącej się do linii pracujących na falach metrowych i decymetrowych, autorzy przyjmują dla Polski wartość $K=3 \times 10^{-5}$ przy C = 3 i B = 1, która po przeliczeniu, przy warunku C = 3,5, jest równa $7,6 \times 10^{-6}$ i bliska wartości uzyskanej z dotychczasowych pomiarów na częstotliwości 18,6 GHz.

Podsumowując, można stwierdzić, że półempiryczne wzory stosowane przedtem, jak i obecnie oraz wyniki pomiarów linii 18,6 GHz pozwalają oszacować wartość stałej K w stosunkowo wąskim przedziale - od $0,6 \times 10^{-5}$ do $1,5 \times 10^{-5}$.

4.4. Konwersja rozkładu średniorocznego na rozkład dla najgorszego miesiąca

Na podstawie skumulowanych rozkładów zaników wielodrogowych średniorocznych i dla najgorszego miesiąca, można obliczyć

parametry Q_1 i β współczynnika konwersji Q , opisanego w zaleceniu CCIR [5]. Współczynnik ten wyrażony w zależności od procentu p przewyższenia progu zaniku w roku jest wyrażony w postaci funkcji potęgowej:

$$Q = Q_1 p^{-\beta} \quad (8)$$

gdzie Q_1 i β są parametrami uzależnionymi od klimatu. Dysponując wartościami Q i odpowiadającymi im wartościami p , można obliczyć nieznanne wartości parametrów, stosując metodę liniowej regresji do zlogarytmowanej postaci zależności (8).

Wyniki obliczeń przedstawiono w tabelicy 3, w której podano także współczynniki korelacji ρ oraz przedział wartości p wzięty do obliczeń ($p_{\max} = 1\%$ i $p_{\min} = 0,001\%$ roku).

Tabela 3

Parametry Q_1 i β współczynnika konwersji Q

11,5 GHz					18,6 GHz				
Q_1	β	ρ	p_{\max}	p_{\min}	Q_1	β	ρ	p_{\max}	p_{\min}
4,46	0,14	0,94	1%	0,0017%	4,3	0,148	0,95	1%	0,001%

CCIR podaje w [5] wartości Q_1 i β dla Europy północno-zachodniej równe odpowiednio 4,0 i 0,13 oraz dla północnej Europy - równe 5,0 i 0,12.

4.5. Zaniki sygnałów wywołane przez deszcze i przez propagację wielodrogową

Otrzymane rozkłady tłumienia fali, wynikające z propagacji wielodrogowej można porównać z rozkładami tłumienia, wywołanego

przez deszcze i osobno, przez wszystkie czynniki wpływające na zaniki fali. Pozwoli to ocenić wagę poszczególnych czynników w charakterystyce projektowanej linii mikrofalowej z punktu widzenia jej niezawodności.

W tabelicy 4 zestawiono procenty czasu przewyższenia podanych progów tłumienia A [dB] w najgorszym miesiącu w zależności od częstotliwości i od przyczyn wywołujących tłumienie fali.

Tabela 4

Roczne procenty czasu zaników przewyższających podane progi A

A [dB]	Wszystkie przyczyny		Deszcze		Wielodrogowość	
	11,5 GHz	18,6 GHz	11,5 GHz	18,6 GHz	11,5 GHz	18,6 GHz
2	12,00	16,30	1,00	1,65	1,20	0,63
5	1,80	4,00	0,25	0,70	0,60	0,50
10	0,30	0,64	0,10	0,26	0,10	0,18
15	0,10	0,26	0,055	0,14	0,016	0,05
20	0,05	0,14	0,027	0,10	0,007	0,01
25	0,17	0,086	0,017	0,08		0,003
30	0,15	0,069	0,015	0,061		0,001
35		0,045		0,045		
40		0,045		0,045		

Jak widać z tabelicy 4, na częstotliwości 11,5 GHz zaniki wielodrogowe nieco przeważają nad zanikami wywołanymi przez deszcze, jeśli głębokość zaników jest mniejsza od 10 dB, natomiast w przypadku zaników głębszych dominują zaniki wywołane przez opady deszczu. Na częstotliwości 18,6 GHz zaniki sygnału wywołane przez deszcze dominują nad zanikami wielodrogowymi. Można też stwierdzić, że najwyższe spotykane tłumienia są wywołane tylko przez opady atmosferyczne. Na częstotliwości 11,5 GHz tłumienia przekra-

czające 25 dB, a na częstotliwości 18,6 GHz tłumienia przekraczające 30 dB są wywołane przez deszcze lub deszcze z gradem podczas burz.

5. WNIOSKI

Podsumowując powyższe rozważania, można sformułować następujące wnioski:

1. Skumulowane rozkłady tłumienia fali na częstotliwościach 11,5 GHz i 18,6 GHz pozwalają oszacować współczynnik geoklimatyczny K , niezbędny przy projektowaniu linii mikrofalowych w regionie Polski środkowej według metody 1, podanej ostatnio przez CCIR (Geneva 1992). Dla krótkich przęseł w pasmach mikrofalowych oszacowana, tymczasowa wartość $K=10^{-5}$.
2. Efektywna wysokość warstw z silnym gradientem wskaźnika refrakcji nad trasą linii doświadczalnej jest równa ok. 50 m.
3. Otrzymane na podstawie dotychczasowych pomiarów wartości parametrów współczynnika konwersji Q dla Polski środkowej są równe $Q_1 = 4,4$, zaś $\beta = 0,14$.
4. Przeprowadzone porównanie rozkładów tłumienia wywołanego przez deszcze i przez propagację wielodrogową, na trasie doświadczalnej o długości 15,4 km, pozwala stwierdzić, że w najgorszym miesiącu na częstotliwości 11,5 GHz czasy trwania zaników wywołanych przez obydwie przyczyny są współmierne, jeśli zaniki nie są głębsze od 10 dB, zaś w pozostałych przypadkach dominują zaniki wywołane przez deszcze. Na częstotliwości 18,6 GHz zdecydowanie przeważają zaniki wywołane przez deszcz.

WYKAZ LITERATURY

1. Aleksandrowa A., Swiatogor W.W., Pożidajew W.N., Kawecki A.: Statisticzeskije charakteristiki osłablenija radiowołn s czastotoj wysze 10 GHz na naziemnych liniach swjazi. Radiotechnika i Elektronika, tom 36, nr 4, 1991.
2. CCIR, Rec. 338-5: Propagation data and prediction methods requested for line-of-sight radio-relay systems. Vol. V, Düsseldorf 1990.
3. CCIR, Rec. 453-3: The radio-refractive index: its formula and refractivity data. Vol. V, Geneva 1992.
4. CCIR. Rec. 530-4: Propagation data and prediction methods required for the design of terrestrial line-of-sight systems. Vol. V, Geneva 1992.
6. Gęborys L., Dumania E.: Metodyka projektowania cyfrowych linii radiowych. Prace IŁ, nr 98, 1991.
7. Hall M.P.M.: Effects of the troposphere on radio communication. IEE, London, N. York 1979.

Арнольд Кавецки

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСЛАБЛЕНИЯ СИГНАЛА,
ВЫЗВАННОГО МНОГОЛУЧЕВЫМ РАСПРОСТРАНЕНИЕМ
В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ, МИКРОВОЛНОВЫХ ЛИНИЯХ
НА ЧАСТОТАХ 11,5 ГГц И 18,6 ГГц**

Р е з ю м е

В период 1986-92 были проведены в Институте Связи измерения ослабления сигнала в микроволно-

вых линиях действующих на частотах 11,5 ГГц и 18,6 ГГц. В публикации представлены характеристики ослабления сигнала вызванного многолучевым распространением волн. На частоте 11,5 ГГц характеристики основаны на измерительных данных с периода 90-92, а на частоте 18,6 ГГц - с периода 87-92. Получены результаты позволяют оценить значение геоклиматического фактора K а также климатических параметров коэффициентов конверсий годового распределения на распределение в худшем месяце, Q . В статье сравниваются ослабления вызванные дождем и многолучевым распространением в обоих диапазонах частот.

Arnold Kawecki

**CHARACTERISTICS OF SIGNAL FADING DUE TO MULTIPATH
PROPAGATION ON EXPERIMENTAL PATH
AT 11,5 AND 18,6 GHz**

S u m m a r y

In the Institute of Telecommunication in Warsaw microwave propagation research was conducted in the years 1987-92. Terrestrial path of 15,4 km length operated continuously at frequencies 11,5 and 18,6 GHz. Signal fading statistics due to multipath propagation are presented in the paper and the assessment of geoclimatic constant K for both frequencies is performed as well the distribution conversion factor Q parameters are estimated. The statistics at 11,5 GHz are based on data collected from 1990 to 1992 and at 18,6 GHz - on data collected from 1987 to 1992. The comparison of attenuation statistics in case of attenuation due to rain and attenuation due to multipath propagation is performed for both frequencies.

Arnold Kawecki

**CARACTERISTIQUES DES FADINGS DE SIGNAL DES LIAISONS
EXPERIMENTALES A MICRO-ONDES 11,5 ET 18,6 GHz,
EVOQUES PAR LA PROPAGATION A TRAJETS MULTIPLES**

R é s u m é

Aux années 1986-92 l'Institut des Télécommunications mesurait constamment les fadings de signal des liaisons expérimentales à micro-ondes, dans les bandes 11,5 et 18,6 GHz, à distance 15,4 km. Cette publication présente les caractéristiques d'affaiblissement de signal, évoqués par la propagation à trajets multiples sur deux fréquences. Les caractéristiques de la fréquence 11,5 GHz prennent pour base les données, obtenues aux années 1990-92, pendant que de la fréquence 18,6 GHz - les données des 1987-92. Ces mesures ont admis l'estimation d'une constante géoclimatique K et les paramètres climatiques du coefficient de conversion aux répartitions Q, ainsi que la comparaison du rôle des fadings de signal, évoqués par les pluies et par la propagation à trajets multiples dans les évanouissements sommaires.

Arnold Kawecki

**CHARAKTERISTIKEN DER DURCH
DIE MEHRWEGPROPAGATION HERVORGERUFENEN
SCHWUNDE DES SIGNALS IN DEN EXPERIMENTELLEN
MIKROWELLENLINIEN 11,5 UND 18,6 GHz**

Z u s a m m e n f a s s u n g

In den Jahren 1986-92 wurden in dem Institut für Fernmeldewesen die Messungen der Schwunde in den experimentellen auf Frequenzen 11,5 und 18,6 GHz arbeitenden Mikrowellenlinien auf die Strecke 15,4 km durch-

geführt. In der Publikation werden die Charakteristiken der durch die Mehrwegpropagation der Welle auf beiden Frequenzen hervorgerufenen Dämpfung des Signals dargestellt. Die Charakteristiken für Frequenz 11,5 GHz stützen sich auf Messdaten von Jahren 1990-92 und für Frequenz 18,6 GHz auf Messdaten von den Jahren 1987-92. Die Messresultate ermöglichten die geoklimatische Konstante K wie auch die klimatische Parameter des Koeffizienten der Konversion der Verteilungen Q zu abschätzen und den Anteil der durch den Regen und durch die Mehrwegpropagation hervorgerufenen Signalschwunde in den summarischen Schwunden zu vergleichen.

Arnold Kawecki
Nyamjaw Jambaljavyn

621.391.812.61:621.396.431

FREQUENCY SCALING MODEL OF WAVE ATTENUATION DUE TO RAIN

In this paper the scaling of microwave path attenuation characteristic from one frequency to another is presented. The scaling of both instantaneous and equi-probable attenuation values is considered. To solve the problem of scaling, spatial model of intensive rain in cylindrical column is assumed and some empirical regression coefficients, related to the set of these columns, are applied. This approach allows the known attenuation statistics at frequency f_1 to be scaled to any frequency f_2 , provided both frequencies are included in the interval 10-30 GHz. The results of analysis are compared with empirical data at frequencies 11,5 and 18,6 GHz and with predicted formula recommended by CCIR.

1. INTRODUCTION

In the years 1990-92 wave attenuation in terrestrial paths 11,5 and 18,6 GHz has been measured. The length of the path was 15,4 km. Also the rain rate along the paths has been measured in 5 sites with application of tipping-bucket sensors. The tips and the time were registered on magnetic tape in each site. The attenuation events due to rain were selected taking in account the condition, that at least one of the rain rate sensors indicated the rain.

In our disposal there are; the set of the concurrent attenuation events (due to rain) at both frequencies and annual attenuation (due to rain) distributions at both frequencies for the years 1990-1992.

One can mention that frequency scaling of attenuation due to rain has at least two practical applications in microwave links design. It allows attenuation distribution at one frequency to be scaled to another frequency (scaling of equi-probable attenuation values) and also it allows instantaneous attenuation values at one frequency to be scaled to another frequency.

There are several approaches to solve the problem of prediction attenuation statistics at chosen frequency with application of frequency scaling. Usually it is assumed that the statistics of attenuation at frequency f_1 are given and the statistics of attenuation at frequency f_2 are scaled with application of empirical formula. This formula can be derived from statistics of attenuation at one frequency or better from statistics at two or more frequencies and rain rate models.

In CCIR Reports [3,4] an empirical formula is given which determines the prediction of attenuation distribution at frequency f_1 if attenuation distribution at frequency f_2 is given. However this simple formula has limited accuracy. In paper [1] experimental results obtained at 11, 18 and 30 GHz on the same terrestrial path of the length 10 km are compared with these obtained by various prediction methods using two rain rate profiles (uniform rain rate over the entire 10 km path and uniform rain rate over 1 km in raincell). Presented scaling formulas are applied for instantaneous attenuation values.

In paper [2] similar comparisons are made in relation to several Earth-Space and terrestrial paths. New formulas are proposed for frequency scaling of instantaneous attenuation values with application of empirical coefficients.

In present paper frequency scaling of both instantaneous and equi-probable attenuation values is considered. To solve the problem of scaling spatial model of intensive rain in cylindrical column is assumed and some empirical regression coefficients are applied. This approach allows the known attenuation statistics at frequency f_1 to be

scaled to any frequency f_2 , provided both frequencies are included in the interval 10-30 GHz.

2. THE MODEL OF INTENSIVE RAINFALL

We assume the cylindrical model of rain cell with constant rain rate R inside the cylinder with diameter D , like in case of Misme - Fimbel model but without the widespread rain part of this model.

Thus:

$$D = \xi R^{-\eta} \quad (1)$$

where ξ, η - empirical coefficients. The wave attenuation in the microwave path of the length L is possible when the center of the column lies inside the area:

$$S_L = LD + \Pi D^2/4. \quad (2)$$

It is assumed that the rain cell can occur in any place of this area with the same probability. When the cross-section with the path occurs along the chord of the length l or greater then l then the surface of the this area is reduced and tends to null when $l \Rightarrow D$

$$S(\geq l) = [L - (3/2)l] (D^2 - l^2)^{0.5} + D^2/2 [\text{arc cos}(l/D)]. \quad (3)$$

The probability that the rainfall occurs along the chord l or greater then l on condition that the rain cell has the diameter D can be expressed using geometrical relations:

$$P_r(\geq l/D) = \frac{S(\geq l/D)}{S_L}, \quad 0 \leq l \leq D \quad (4)$$

Obviously $P_r(\geq D/D) = 0$.

The conditional probability density $\phi(l/D)$ can be found by differentiation of probability function (4):

$$\phi(l/D) = \frac{d}{dl} \left[\frac{S(\geq l/D)}{S_L} \right]. \quad (5)$$

3. THE RELATIONS OF ATTENUATIONS AT DIFFERENT FREQUENCIES IN CASE OF SINGLE RAIN CELL

The attenuation A in path can be expressed using relation:

$$A = \alpha R^\beta l, \quad (6)$$

where α, β - empirical coefficients. In case of single column passage ($R = \text{const}$) we find the conditional probability density function $\Phi(A/R)$ using (5) and applying the rule of variables change:

$$\Phi(A/R) = \phi(l/D) dl/dA. \quad (7)$$

Having $\Phi(A/R)$ we can calculate the average $E(A/R)$, variance $V(A/R)$ and the probability function $P_r(\geq A/R)$ for attenuation at frequency i or j as follows:

$$E(A/R) = \int_0^{A_D} A \Phi(A/R) dA, \quad (8)$$

$$V(A/R) = \int_0^{A_D} [A - E(A/R)]^2 \Phi(A/R) dA, \quad (9)$$

$$P_r(\geq A/R) = \int_A^{A_D} \Phi(A/R) dA, \quad (10)$$

where A_D - the upper limit of attenuation at $l=D$.

Similarly the average $E[(A_i A_j)/R]$ of the product $(A_i A_j)$ can be calculated and then the correlation coefficient:

$$\rho[(A_i, A_j)/R] = \frac{E[(A_i A_j)/R] - E(A_i/R) E(A_j/R)}{[V(A_i/R) V(A_j/R)]^{0.5}} \quad (11)$$

In case of single rain cell it is obvious that $\rho = 1$.
From (6) the regression function A_j relative A_i is:

$$A_j = \frac{\alpha_j}{\alpha_i} [R^{(\beta_j - \beta_i)}] A_i. \quad (12)$$

Using relations (1), (6), (8) and (12) it can be shown that regression of average $E(A_j/R)$ relative $E(A_i/R)$ has the form of power function:

$$E(A_j/R) = \frac{\alpha_j}{\alpha_i} \left[\frac{4}{\Pi \alpha_i \xi} \left(1 + \frac{\Pi \xi^{-\eta}}{4L} \right) \right]^{\frac{\beta_j - \beta_i}{\beta_i - \eta}} E(A_i/R)^{\frac{\beta_j - \eta}{\beta_i - \eta}}. \quad (13)$$

4. THE REGRESSION FUNCTION IN CASE OF RAIN CELLS WITH DIFFERENT DIAMETERS

We consider 2-dimensional probability density

$$\omega(A, R) = \Phi(A/R) p_s(R) \quad (14)$$

where $p_s(R)$ - the probability of rain anywhere on area S_L . But usually we can have to our disposal the distribution related to single point:

$$P_r(\geq R) = P_o \int_R^{\infty} p(R) dR, \quad (15)$$

where P_o denotes the percentage of time with rain of any rain rate and $p(R)$ - the probability density of R related, in case of our cylindrical model, to the area $S_D = \Pi D^2/4$.

Thus:

$$p_s(R) = \frac{S_I}{S_D} p(R). \quad (16)$$

At this point, when $\Phi(A/R)$ is known from geometrical relations in model from (7) and $p_s(R)$ is known from experiment, we can calculate unconditional statistical characteristics $E(A)$, $V(A)$ and $P_r(\geq A)$ as well $\rho(A_i, A_j)$ as follows:

$$E(A) = \int_0^{R_c} E(A/R) p_s(R) dR \quad (17)$$

$$V(A) = \int_0^{R_c} V(A/R) p_s(R) dR \quad (18)$$

$$P_r(\geq A) = P_o \int_{R_{\min}}^{R_c} P_r(A/R) p_s(R) dR. \quad (19)$$

where:

$$R_{\min}(A) = \left[\frac{A}{\alpha \xi} \right]^{\frac{1}{\beta - \eta}}$$

The obtained distribution (19) corresponds with Misme-Fimbel distribution with removed part of model, related to widespread rainfall [5].

In considered situation the correlation coefficient $\rho(A_i, A_j)$ depends on the distribution density of R , $p(R)$ because:

$$E(A_i A_j) = \int_0^R E [(A_i A_j)/R] p_s(R) dR \quad (20)$$

depends on $p(R)$ similarly as functions (17) and (18). It means that there is no univocal relation between A_i and A_j . One can say that the same value of A can result due to different rain cells with different probability. Therefore it's difficult to obtain analytically the regression function between A_i and A_j . But there is the possibility to solve the problem applying Monte Carlo method and simulating the passage of rain cells above the path with determined empirically probability density $p(R)$.

However, for the present, we assume that the regression function has the form of power law function, similarly as in (13)

$$A_j = a A_i^b \quad (21)$$

and that $D \ll L$, then:

$$a = \frac{\alpha_j}{\alpha_i} \left[\frac{4}{\Pi \alpha_i \xi} \right]^{\frac{\beta_j - \beta_i}{\beta - \eta}}$$

and

$$b = \frac{\beta_j - \eta}{\beta_i - \eta}$$

In this case the regression of logarithms $\ln A_j$ and $\ln A_i$ creates the linear function $\ln A_j = \ln a + b \ln A_i$.

In presented considerations it was assumed that each rain cell passes the path separately. The obtained relation (21) can be applied for frequency scaling of instantaneous attenuation at frequency f_j if A_i is known.

5. FREQUENCY SCALING OF ATTENUATION DISTRIBUTIONS

The problem of attenuation distribution frequency scaling can be solved considering the regression function of attenuation values at frequency f_j relative the attenuation values at frequency f_i at the same probabilities in both distributions.

At the first approach we assume that:

- $\ln A_i$ has normal distribution with parameters μ_i, σ_i ;
- the values of $\mu_i, \sigma_i, \rho(\ln A_i, \ln A_j)$ and coefficients a, b are known.

Applying the linear regression function of variables $\ln A_{ip}$ and $\ln A_{jp}$ we obtain, after necessary transformations,

$$A_{jp} = C A_{ip}^{b/\rho} \quad (22)$$

where

$$C = \exp [\ln a + (1 - 1/\rho)b\mu_i].$$

From relation (22) it is evident that A_{jp} depends on $\rho(\ln A_{ip}, \ln A_{jp})$ and when $\rho=1$ the relation is consistent with relation applied for scaling of instantaneous attenuation values and in case of $\rho=b$ the quotient $A_{jp}/A_{ip} = C = \text{const.}$

6. THE COMPARISON WITH EXPERIMENTAL RESULTS

The simultaneous attenuation events due to rain in terrestrial paths operating at 11,5 GHz and at 18,6 GHz ($L=15,4$ km) were used to calculate the experimental regression functions. The histograms of attenuation events are presented in fig. 1 and 2. The regression functions were calculated with application of STATGRAPH program. The results are presented in fig. 3 and 4. The coefficients a and b in regression A_{1j} relative A_{1i} and in reversed regression were computed.

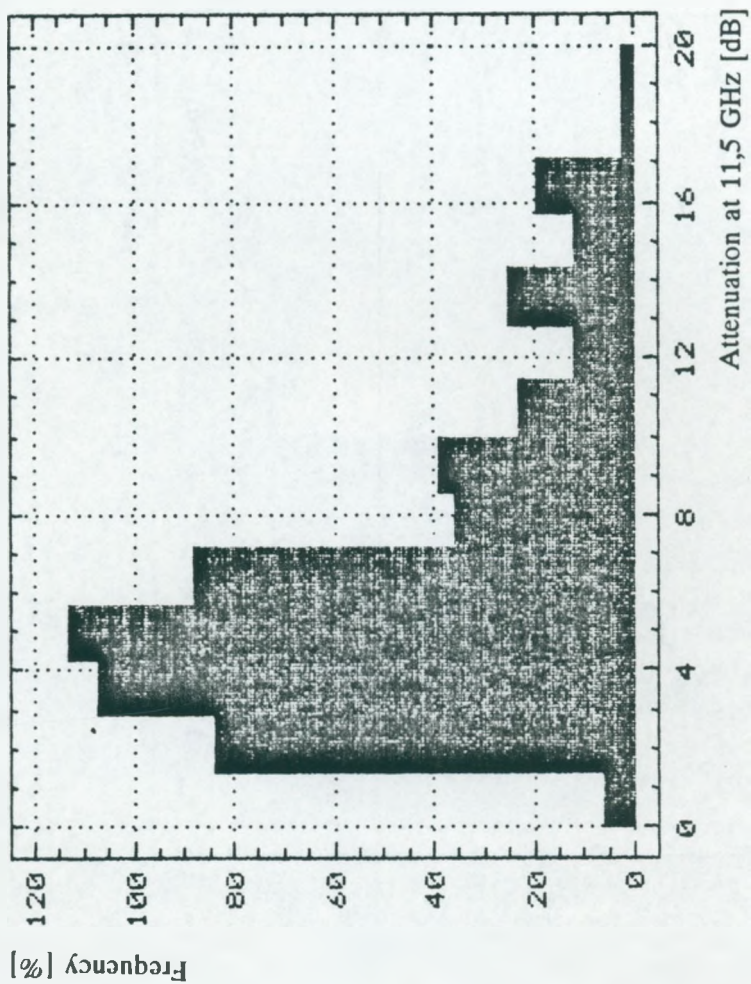


Fig. 1. Frequency histogram of attenuation samples at 11,5 GHz

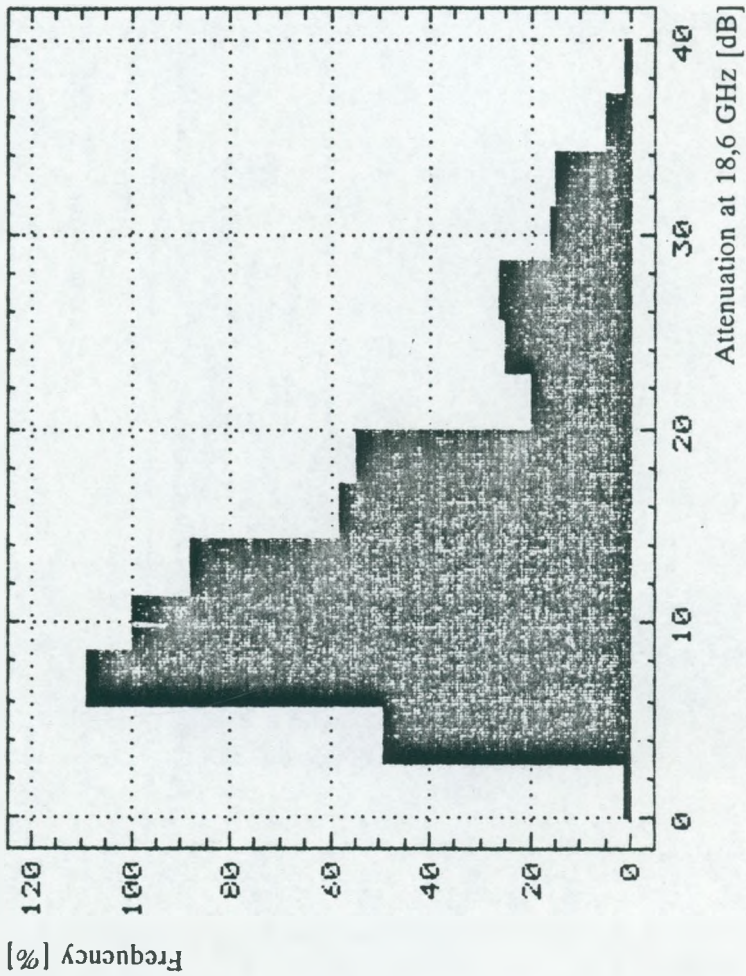


Fig. 2. Frequency histogram of attenuation samples at 18,6 GHz

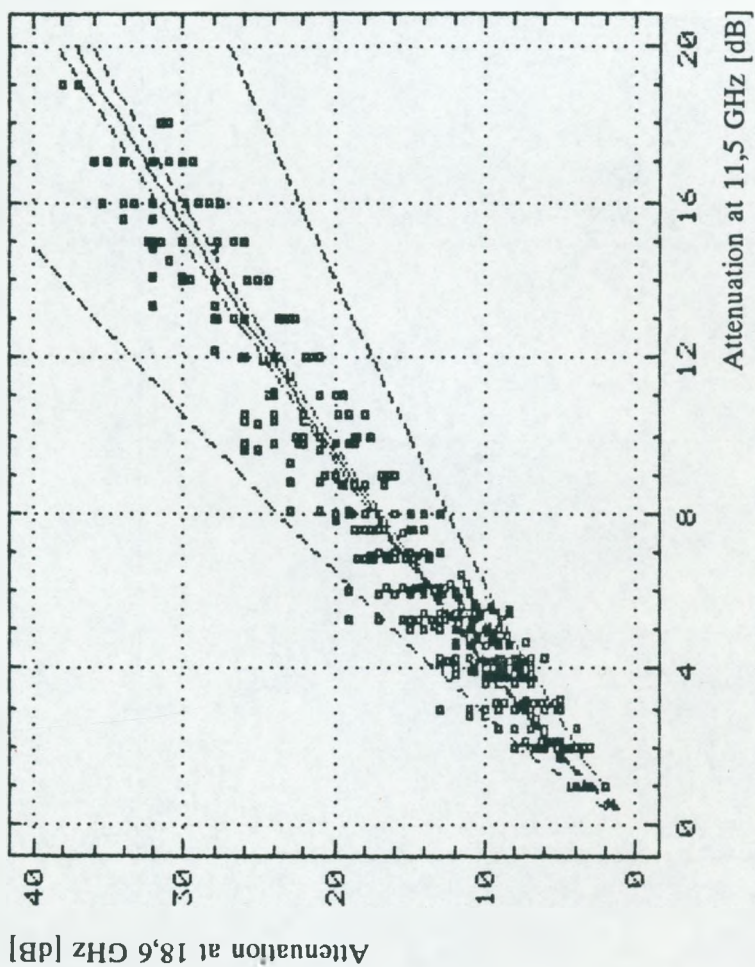


Fig. 3. Regression of attenuation at 18,6 GHz in terms of attenuation at 11,5 GHz

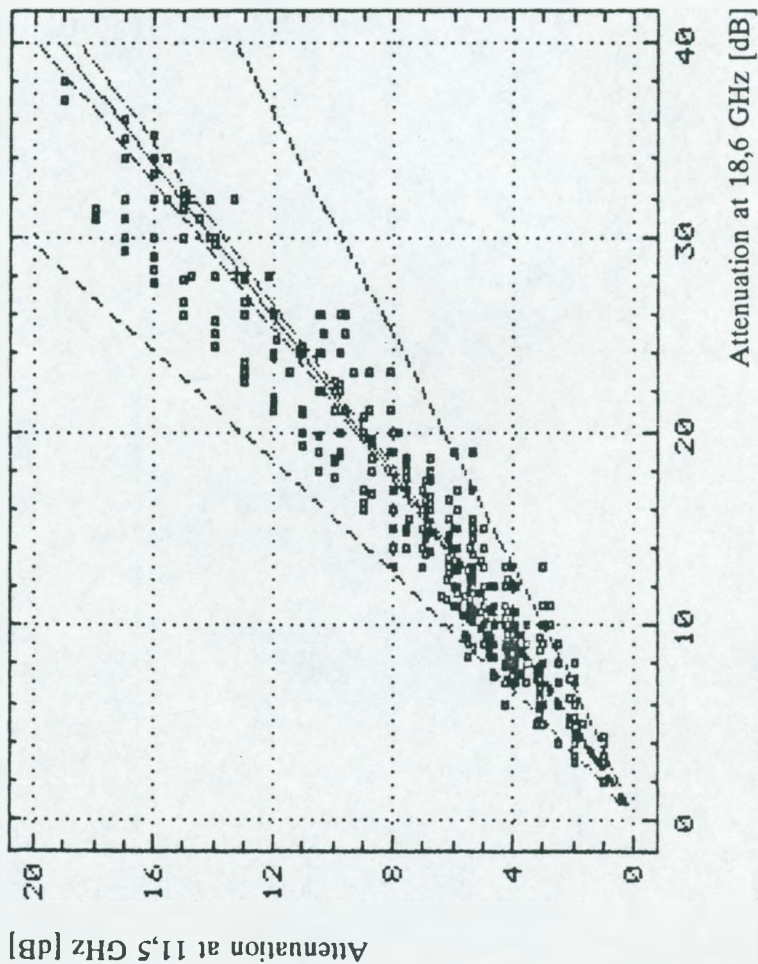


Fig. 4. Regression of attenuation at 11,5 GHz in terms of attenuation at 18,6 GHz

Table 1 presents values a and b calculated on ground of model and from experiment.

Table 1
Comparison of regression coefficients a and b

Function	Coeff.	Model	Experiment
$A_{18}=f(A_{11})$	a	3,019	2,991
	b	0,857	0,841
$A_{11}=f(A_{18})$	a	0,274	0,355
	b	1,167	1,082

Good agreement of coefficient values in case of regression from lower to higher values of attenuation is remarkable. Some deficiency of least squares method, connected with congestion and asymmetry of data set at low attenuation values, which is noticeable in fig. 4, can be the reason of the discrepancy in case of reversed regression. In fig. 5 the quotient A_{18}/A_{11} versus rain rate, calculated from model (12), is presented and in fig. 6 - the same quotient versus A_{11} , (13). This last relation is consistent with scaling of instantaneous attenuation values, obtained experimentally, (fig. 3 and 4).

The results achieved till now in frequency scaling of attenuation distributions are presented on fig. 7. The quotient A_{18}/A_{11} of attenuation values versus A_{11} is presented in this figure in case when:

- $\rho=1$, which corresponds with the scaling of instantaneous values (fig. 6);
- $\rho=0,85=b$, which gives the result in agreement with CCIR previous method;
- $\rho=0,8$, the value which corresponds with correlation coefficient of concurrent attenuation values A_{11} and A_{18} over the interval of A_{11} (0-6 dB), (fig. 3 and 4);

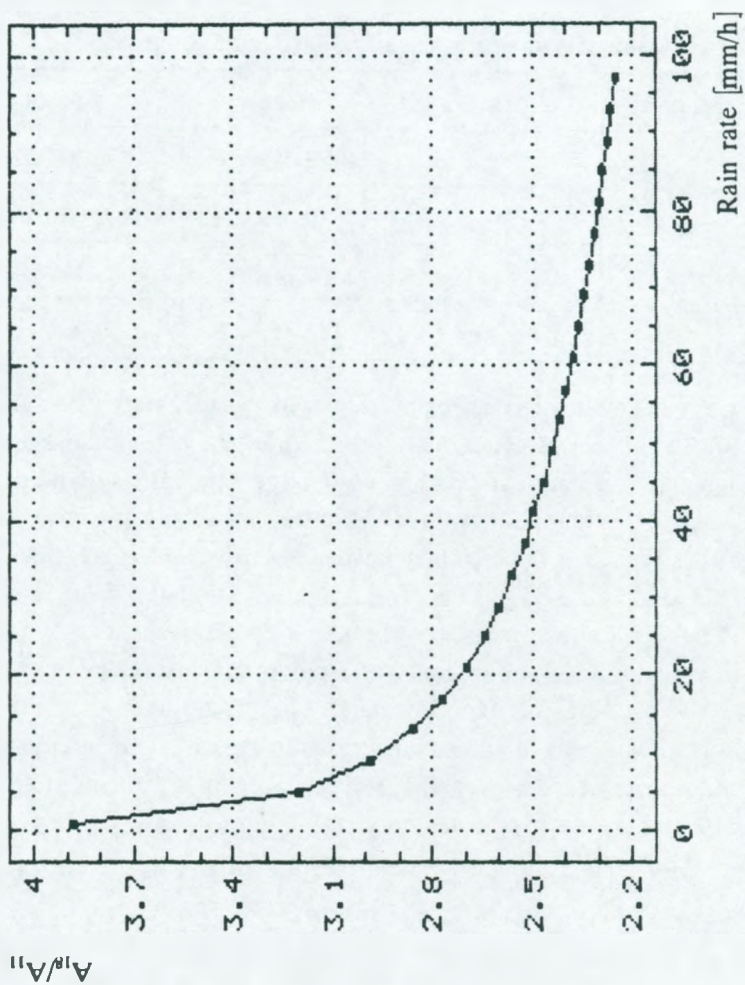


Fig. 5. Quotient of attenuation values at 18,6 and 11,5 GHz versus rain rate

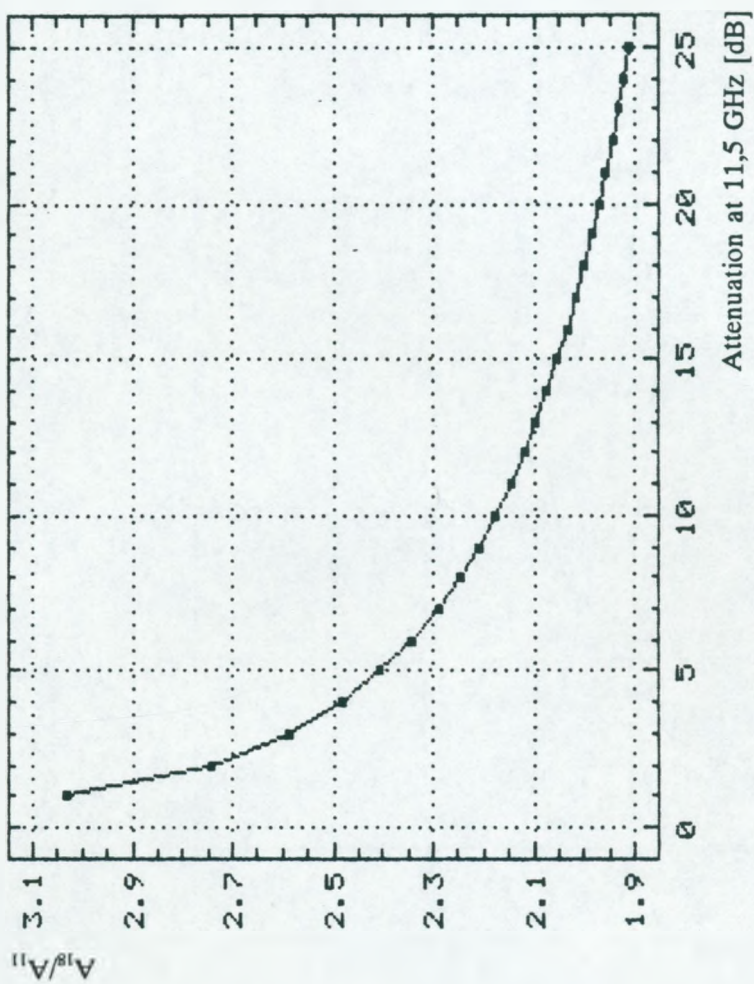


Fig. 6. Quotient of attenuation values at 18,6 and at 11,5 GHz versus attenuation at 11,5 GHz

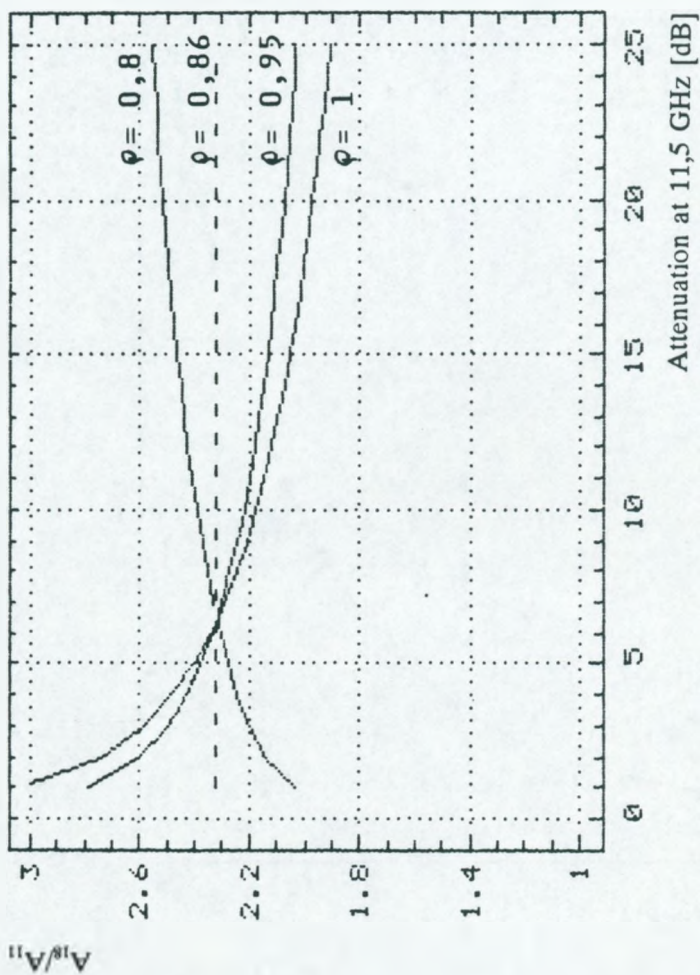


Fig. 7. Quotient of equi-probable attenuation values at 18,6 GHz and at 11,5 GHz versus attenuation at 11,5 GHz

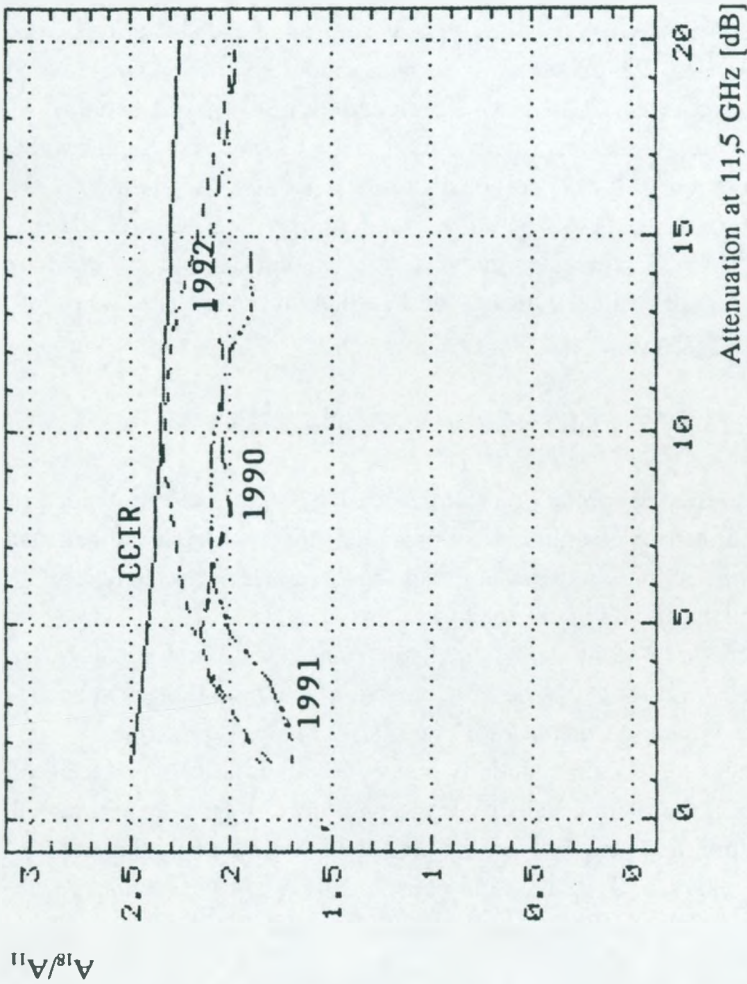


Fig. 8. Empirical quotients of equi-probable attenuation values at 18,6 GHz and at 11,5 GHz versus attenuation at 11,5 GHz in the years 1990 and 1991 compared with relation computed according CCIR recommendation

d) $\rho=0,95$ - the value which corresponds with correlation coefficient of concurrent attenuation values A_{11} and A_{18} for $A_{11} > 10$ dB.

The experimentally obtained relation of equi-probable attenuation values ratio A_{18}/A_{11} versus A_{11} , taken from annual distributions over the period 1990-92, presents fig. 8. For comparison the same relation, obtained according CCIR last recommendation [4], is presented.

The experimental results presented in fig. 8 and analytical results (22), presented in fig. 7, do not differ significantly if in relation (22) $\rho=0,8$ for interval (0-6 dB) of A_{11} and $\rho=0,95$ for $A_{11} > 6$ dB are assumed. The discrepancy between the prediction and experiment about $A_{11}=6$ dB value indicates that further improvements of prediction model are desired.

7. FURTHER INVESTIGATIONS

The presented prediction model can be improved but further investigations are essential. It is provided that the set of concurrent attenuation samples will be enriched and empirical coefficients will be introduced in analytical relations.

If necessary the model of intensive rainfall can be completed by widespread rain model. Also the correction of ξ, η coefficients, according with the experimental rain rate distributions, is possible.

The new regression functions will be obtained after simulation of natural passage of rain cells over the path according to experimental rain rate distribution, with application of Monte Carlo method.

The analysis of correlation coefficient $\rho(A_1, A_2)$ dependence on attenuation value and the application of obtained relation in scaling procedure is provided.

It is expected that the algorithm for frequency scaling of attenuation model will be obtained for practical applications in frequency interval from 10 to 30 GHz.

REFERENCES

1. Barbaliscia F., Fedi F., Maggiori D., Migliorini P.: Frequency scaling of rain-induced attenuation at 11, 18 and 30 GHz. *Ann. Telecommunic.*, Fr. 35, No 11-12, 1980, pp. 450-455.
2. Boithias L.: Similitude en frequence pour l'affaiblissement par la pluie. *Ann. Telecommunic.*, 44, No 3-4, 1989, pp. 186-191.
3. CCIR, Report 564-3 (MOD F): Propagation data and prediction methods required for Earth-space telecommunication systems. XVII Plenary Assembly, Düsseldorf 1990.
4. CCIR, Rep. 721-3: Attenuation by hydrometeors in particular precipitation and other atmospheric particles. XVII Plenary Assembly, Düsseldorf 1990.
5. Misme P., Fimbel J.: Determination theorique et experimental de l'affaiblissement par la pluie sur un trajet radioelectique. *Ann. Telecommunic.*, 30, No 5-6, 1975, pp. 140-158.

Arnold Kawecki
Nyanjaw Jambaljavyn

**MODEL CZĘSTOTLIWOŚCIOWEGO SKALOWANIA
TŁUMIENIA FALI WYWOŁANEGO PRZEZ DESZCZ****S t r e s z c z e n i e**

W publikacji przedstawiono problem przeskalowywania charakterystyk tłumienia mikrofalowej linii radiowej z jednej częstotliwości na drugą. Rozpatrzono przeskalowywanie zarówno wartości chwilowych tłumienia fali, jak też i wartości przekraczanych z jednakowym prawdopodobieństwem.

W celu rozwiązania tego problemu przyjęto przestrzenny model intensywnego deszczu w cylindrycznej kolumnie opadu oraz empiryczne współczynniki opisujące zbiór tych kolumn. To podejście pozwala przeskalować rozkład tłumienia, znany na częstotliwości f_1 , na rozkład tłumienia w innym pasmie częstotliwości f_2 , przy założeniu, że obydwie częstotliwości są zawarte w przedziale 10-30 GHz. Wyniki analizy w postaci modelu pozwalającego na prognozę rozkładu na rozpatrywanej częstotliwości porównano z wynikami pomiarów rozkładów tłumienia fali na dwóch częstotliwościach 11,5 i 18,6 GHz oraz z formułą prognostyczną zalecaną przez CCIR.

Арнольд Кавецки
Нямжав Жамбальжавын

МОДЕЛЬ ЧАСТОТНОЙ КАЛИБРОВКИ ОСЛАБЛЕНИЯ ВЫЗВАННОГО ДОЖДЕМ

Резюме

В публикации представлена проблема частотного пересчета ослабления микроволн, вызванного дождем в одной линии связи на ослабление в линии при другой частоте. Рассмотрены частотный пересчет мгновенных значений ослаблению и значения превышающих определенный уровень с одинаковой вероятностью. Для решения проблемы принята модель интенсивного дождя в цилиндрической ячейке и экспериментальные коэффициенты, описывающие сочетание ячеек. Этот подход позволяет решить пересчет известного распределения ослабления на частоте f_1 на распределение ослаблений, которые возникают на частоте f_2 . Предполагается что частоты включены в предел 10-30 ГГц. Результатом анализа является модель, которая позволяет прогнозировать распре-

деление на избранной частоте. Модель была проверена сравнивая прогноз с результатами измерений ослабления на экспериментальной линии действующей на частотах 11,5 ГГц и 18,6 ГГц и с моделью МККР.

Arnold Kawecki
Nyamjaw Jambaljavyn

**MODELE POUR ETALONNAGE EN FREQUENCE DE
L'AFFAIBLISSEMENT DE PROPAGATION D'ONDE,
DU A LA PLUIE**

R é s u m é

Cette publication examine la variation d'étalonnage en fréquence des caractéristiques d'affaiblissement de transmission à micro-ondes radio-électriques. Ce procédé prend en considération tant les valeurs instantanées d'atténuation d'onde que celles, dépassées avec la même probabilité. Pour résoudre ce problème, il y fallait appliquer le modèle stérométrique de pluie intensive, dans une colonne cylindrique de précipitation, et les facteurs empiriques qui décrivent cet ensemble de colonnes. Cette conception permet de transformer la répartition d'affaiblissement, propre à la fréquence f_1 , en attribution d'affaiblissement dans une bande de fréquence f_2 , à condition que ces deux fréquences soient comprises par l'étendue de 10-30 GHz. L'effet d'analyse sous la forme de modèle, permettant prévoir la répartition dans une fréquence donnée, a été comparé aux résultats de mesure, concernant la répartition d'affaiblissement d'onde sur deux fréquences: 11,5 et 18,6 GHz, ainsi qu'à la formule de prévision, recommandée par le CCIR.

Arnold Kawecki
Nyamjaw Jambaljavyn

MODELL DER FREQUENZSKALUNG DER DURCH REGEN HERVORGERUFENEN WELLENDÄMPFUNG

Z u s a m m e n f a s s u n g

In der Publikation wird das Problem der Skalierung der Dämpfungscharakteristiken der Mikrowellenverbindungen von einer auf die andere Frequenz dargestellt. Es wurden die Skalierung der momentanen Werte der Wellendämpfung wie auch der mit gleicher Wahrscheinlichkeit überschrittenen Werte untersucht. Zur Lösung des Problems wurden das räumliche Modell der Regenintensität in zylindrischer Regenzelle eines Niederschlages und die empirischen die Menge der Regenzellen beschreibenden Koeffizienten angenommen. Diese Annahme ermöglicht die bei der Frequenz f_1 bekannte Dämpfungsverteilung auf die Dämpfungsverteilung in der anderen Frequenzband f_2 zu skalieren, bei der Annahme, dass die beiden Frequenzen im Intervall 10-30 GHz liegen. Die Resultate der Analyse in der Form des die Prognose der Verteilung bei untersuchter Frequenz ermöglichenden Modells werden mit den Messresultate der Verteilungen der Wellendämpfung bei zwei Frequenzen 11,5 und 18,6 GHz und mit der von CCIR empfohlenen prognostischen Formel verglichen.

AUTORZY



Doc. dr inż. Alina Karwowska-Lamparska urodziła się 15 maja 1931 r. w Myszyńcu. Studia wyższe ukończyła na Wydziale Łączności Politechniki Warszawskiej, uzyskując tytuł inżyniera w 1954 r. oraz magistra inżyniera w 1956 r. Pracę zawodową rozpoczęła w 1955 r. w Zakładzie Telewizji Instytutu Łączności, w którym pracuje do dnia dzisiejszego. W 1978 r. uzyskała stopień naukowy doktora nauk technicznych. W 1988 r. została powołana na stanowisko docenta w Instytucie Łączności. Od 1970 r. jest kierownikiem Pracowni Systemów Telewizyjnych, a obecnie pełni również funkcję zastępcy kierownika Zakładu Radiokomunikacji, Radiofonii i Telewizji IŁ. Posiada bardzo duży dorobek naukowy i publicystyczny, obejmujący kilkadziesiąt artykułów i referatów na konferencje zagraniczne oraz krajowe, a także kilka podręczników, w tym przede wszystkim 2 wydania książki pt. "Telewizyjne systemy cyfrowe". Reprezentuje Polskę w organizacjach międzynarodowych, będąc wiceprzewodniczącą Grupy Roboczej WE11E CCIR oraz członkiem 3 Grup Specjalistów EBU. Jest ponadto członkiem Komitetu Badań Kosmicznych i Satelitarnych PAN. Równolegle zajmuje

się pracą redaktorską, pełniąc funkcję zastępcy redaktora naczelnego "Prac IŁ" oraz "Biuletynu Informacyjnego IŁ", a także jest redaktorem działowym "Przeglądu Telekomunikacyjnego" i "Wiadomości Telekomunikacyjnych".



Mgr inż. Nyamjaw Jambaljavn, urodzony w 1959 r. w Zawchaniu w Mongolii, ukończył studia na Wydziale Fizyki i Matematyki Uniwersytetu Ułan Bator w 1979 roku. W latach 1979-1988 pracował na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Ułan Bator. W 1989 r. przyjechał do Polski na stypendium polskiego rządu i pisze pracę doktorską w Zakładzie Radiokomunikacji, Radiofonii i Telewizji w Instytucie Łączności w Warszawie. Obecnie zajmuje się problemem propagacji fal w zakresie częstotliwości powyżej 10 GHz.

Doc. dr inż. Arnold Kawecki - notkę biograficzną wydrukowano w Pracach Instytutu Łączności, nr 98, 1991.

Prof. dr inż. Witold Nowicki - notkę biograficzną wydrukowano w Pracach Instytutu Łączności, nr 100, 1992.

Z ŻAŁOBNEJ KARTY



Docent Adam Moniuszko
1929–1993

W dniu 13 stycznia 1993 r. zmarł nagle mgr inż. Adam Moniuszko, długoletni pracownik resortu łączności, wybitny specjalista z zakresu kabli, wielce zasłużony dla polskiej telekomunikacji.

Adam Moniuszko urodził się 2 stycznia 1929 r. w Warszawie. Pochodził z patriotycznej rodziny polskiej, której dom podczas okupacji niemieckiej stał się jedną z ważnych placówek polskiego podziemia. Już jako 12–13-latek był kolporterem podziemnych wydawnictw. Wywieziony do Niemiec po Powstaniu Warszawskim został małoletnim więźniem politycznym męskiego obozu koncentracyjnego Ravensbrück. Po wyzwoleniu w 1945 r. powrócił do kraju, gdzie kontynuował naukę w szkole średniej.

W 1955 r. ukończył studia wyższe, drugiego stopnia, na Wydziale Łączności Politechniki Warszawskiej, o specjalności teletransmisja przewodowa, uzyskując tytuł magistra inżyniera. Podczas studiów, w okresie od sierpnia 1951 r. do marca 1952 r., pracował w Ekspozyturze Robót Kablowych Przedsiębiorstwa Robót Telekomunikacyjnych (obecna nazwa: Przedsiębiorstwo Robót Kablowych - PBLK), kierując pracami przy budowie linii kablowych. W okresie od grudnia 1952 r. do lutego 1954 r. pracował na Politechnice Warszawskiej.

Był asystentem w Katedrze Matematyki Wydziału Mechaniczno-Konstrukcyjnego i prowadził ćwiczenia z matematyki dla studentów I i II roku studiów.

W okresie od września 1953 r. do marca 1982 r. był zatrudniony w Zakładzie Linii Przewodowych i Zagadnień Korozji Instytutu Łączności początkowo jako inżynier laboratoryjny, a następnie kolejno: od kwietnia 1958 r. - na stanowisku kierownika pracowni i od stycznia 1967 r. - na stanowisku kierownika zakładu. W 1973 roku Adam Moniuszko został mianowany docentem.

Jednocześnie w latach 1956–1959 był wykładowcą na kursach dokształcających dla inżynierów i techników. Tematyka kursów obejmowała metody praktyczne i teorie symetryzacji torów kablowych, a także matematyczne podstawy teorii torów współosiowych oraz metod ich pomiarów. W roku 1968 rozpoczął cykl wykładów dotyczących techniki pomiarów kabli współosiowych, w ramach kursu doskonalenia pracowników służb eksploatacyjnych resortu łączności. Prowadził również zajęcia dydaktyczne na V semestrze Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej z teorii teletransmisji w zakresie torów współosiowych oraz przesłuchów pomiędzy tymi torami.

Od czerwca 1974 roku był członkiem Rady Naukowo-Technicznej Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Kablowego "Kablo-sprzet" w Ożarowie Maz., pełniąc tam funkcję przewodniczącego Sekcji Kabli Telekomunikacyjnych. Od 1961 r. był redaktorem działowym w wydawnictwach Instytutu Łączności: "Problemy Łączności" i "Prace IŁ", a następnie od roku 1982 redaktorem naczelnym wydawnictwa "Biuletyn Informacyjny Budownictwa Łączności".

Z dniem 1 marca 1982 r. Adam Moniuszko został oddelegowany z Instytutu Łączności do pracy w Przedsiębiorstwie Budowy Linii Kablowych. Następnie od sierpnia 1982 roku, już jako pracownik etatowy, przeszedł do Zakładu Doświadczalnego Budownictwa Łączności, gdzie pełnił obowiązki kierownika Zespołu Badawczego Sieci i Linii Kablowych.

W roku 1985 doc. Adam Moniuszko został powołany przez Międzynarodową Unię Telekomunikacyjną (UIT w Genewie) do pracy jako ekspert w zakresie telekomunikacyjnych sieci miejscowych. Z ramienia Unii delegowano Go do rozwijających się krajów afrykańskich: najpierw w roku 1985 - do Beninu, w roku 1987 - do Burkina-Faso, a następnie na Wyspy Zielonego Przylądka. W każdym z tych krajów brał udział w opracowywaniu programu rozwoju krajowej sieci telekomunikacyjnej.

Ostatni okres swojego życia, od maja 1988 r., Adam Moniuszko poświęcił pracy w Biurze Studiów i Projektów Łączności. Tam, jako główny specjalista, czuwał nad prawidłowością rozwiązań projektowych, związanych z ucyfrowianiem polskich sieci telekomunikacyjnych.

Oprócz działalności naukowej i zawodowej Adam Moniuszko aktywnie pracował społecznie w SEP. Wstąpił do Stowarzyszenia Elektryków Polskich w 1964 roku. Od 1968 r. był przewodniczącym Koła SEP przy Instytucie Łączności, w 1974 r. został przewodniczącym Oddziałowej Sekcji Telekomunikacyjnej w Warszawie i członkiem Prezydium Centralnego Kolegium Sekcji Telekomunikacyjnej, zaś od 1975 r. był rzeczoznawcą SEP. Angażował się czynnie do pracy w komisjach SEP: od roku 1973 był przewodniczącym Grupy Ekspertów ds. Przewodów Telekomunikacyjnych i Nawojowych przy Biurze Badawczym ds. Jakości SEP oraz od 1979 r. przewodniczącym Grupy ds. Przewodów i Materiałów Izolacyjnych BBJ-SEP.

Za swoją działalność zawodową i społeczną został odznaczony m.in.: w 1964 r. Złotym Krzyżem Zasługi, w 1977 r. Złotą Odznaką Zasłużonego Pracownika Łączności, w 1978 r. Złotą Odznaką Honorową SEP, w 1979 r. Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski. Był także wyróżniony medalami pamiątkowymi: im. M. Pożaryskiego SEP, 25-lecia Oddziału Warszawskiego Elektroniki i Telekomunikacji SEP, 35-lecia w Służbie Łączności.

Do ważniejszych osiągnięć naukowych i publicystycznych docenta Adama Moniuszki należy zaliczyć następujące prace: "Metoda skupionej symetryzacji torów kablowych niepupinizowanych, przeznaczonych do telefonii nośnej" (IŁ, 1956); "Metoda pomiarów w stanie ustalonym krótkich odcinków par współosiowych" (IŁ, 1961); "Wielka Encyklopedia Techniki, Tom IV, Teleelektryka, Dz. 5.1. Teletransmisja przewodowa - kable" (opracowanie obejmuje ponad 120 haseł), WNT, Warszawa 1967; "Stan obecny i tendencje rozwojowe osprzętu kabli telekomunikacyjnych" (współautor) w: "Problemy Łączności" (IŁ, 1970); "Kable telekomunikacyjne do transmisji sygnałów cyfrowych" w: "Problemy Łączności" (IŁ, 1974). Ponadto Adam Moniuszko opracowywał wiele dokumentów o charakterze normatywnym. Prowadził prace studialne w zakresie techniki cyfrowej i światłowodowej, śledził i popularyzował dokumenty CCITT, IEC oraz innych instytucji międzynarodowych.

Przykładem Jego twórczej działalności jest opracowanie koncepcji przyrządu pomiarowego, nazwanego później testerem przeników cyfrowych. Na podstawie tej koncepcji Zakład Teletransmisji Politechniki Warszawskiej zaprojektował rozwiązania konstrukcyjne, a następnie wykonał partię modelową tych testerów. Przyrządy natychmiast znalazły praktyczne zastosowanie i są wykorzystywane dotychczas przez Przedsiębiorstwa Robót Telekomunikacyjnych. W latach 1982-1983 tylko w nielicznych, wysoko rozwiniętych krajach, służby telekomunikacyjne posługiwały się takimi przyrządami.

Doc. Adam Moniuszko nigdy nikomu nie odmówił swej pomocy i rady. Był człowiekiem skromnym, uczciwym, uczynnym, z poczuciem taktu, pogodnego usposobienia. Takim wspominają Go podlegli Mu pracownicy, jak i wszyscy, którzy stykali się z Nim w kontaktach zawodowych i prywatnych. Takim też pozostanie w naszej pamięci.

Józef Jełowicki

Z ŻAŁOBNEJ KARTY



Docent Henryk Kalita
1914–1993

W dniu 28 lutego 1993 roku nagła śmierć zabrała z grona byłych, długoletnich pracowników resortu łączności mgr inż. Henryka Kalitę, wielce zasłużonego dla rozwoju radiofonii i radiokomunikacji w naszym kraju.

Henryk Kalita urodził się w Warszawie w rodzinie rzemieślniczej. W okresie międzywojennym uczęszczał do Szkoły Realnej, wkrótce przekształconej w Państwowe Gimnazjum matematyczno-przyrodnicze im T. Chałubińskiego w Radomiu, w którym zdał egzamin maturalny w roku 1931. W roku 1932 rozpoczął studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej, zakończone egzaminem dyplomowym w lipcu 1939 r.

Już w czasie studiów w 1935 r. pracował dorywczo w Zakładzie Radiotechniki PW. W dniu 1 lipca 1936 r. został przyjęty do Państwowego Instytutu Telekomunikacyjnego na stanowisko inżyniera laboratoryjnego w Dziale Radiotechniki, gdzie do wybuchu wojny pracował pod kierunkiem Zygmunta Jelonka. W Instytucie wykonywał prace objęte zagadnieniami stabilizacji częstotliwości - uczestniczył w opracowaniu modelu generatora wzbudzającego do nadawczej

radiofonicznej stacji średniofalowej. Model ten, po zbadaniu, posłużył do uruchomienia w PIT produkcji małej serii generatorów wzbudzających wykonywanych na zamówienie Polskiego Radia. W generatory te wyposażono radiofoniczną stację długofalową i stacje średniofalowe, zapewniając im stałość częstotliwości nośnych na najlepszym poziomie europejskim. Następnie opracował i wykonał kwarcowy wzorzec częstotliwości dla Zakładu Radiotechniki Politechniki Warszawskiej (praca dyplomowa). Od marca 1938 r. do września 1939 r., jako młodszy asystent w Katedrze Radiotechniki Politechniki Warszawskiej, prowadził ćwiczenia laboratoryjne ze studentami Wydziału Elektrycznego Politechniki, przyczyniając się w znacznym stopniu do rozszerzenia i unowocześnienia tematów ćwiczeń.

W pierwszych latach okupacji opiekował się Zakładem Radiotechniki PW. W 1940 r. został zaangażowany w charakterze inżyniera do Zakładu Badawczego Prądów Słabych kierowanego przez profesora Romana Trechcińskiego; ułatwiło to opiekę nad Zakładem. W połowie lutego 1941 r. podjął pracę w Dziale Studiów Zakładów F.S.W. (dawne P.Z.T.iR.) jako konstruktor, zajmując się do sierpnia 1944 r. zorganizowaniem laboratorium elektroakustycznego i badaniami w dziedzinie elektroakustyki. Jako członek ZWZ (od 1940 r.) i AK brał udział w budowie i uruchamianiu urządzeń radiokomunikacyjnych dla potrzeb służb łączności AK.

Po Powstaniu Warszawskim, wywieziony do Krzeszowic, przedostał się do Radomia. Tu w latach 1944/1945 brał udział w tajnym nauczaniu (kurs przygotowawczy do studiów politechnicznych). Od lutego do sierpnia 1945 r. był nauczycielem Państwowych Szkół Przemysłowych w Radomiu.

W dniu 1 września 1945 r. podjął pracę w Dziale Urządzeń Nadawczych Dyrekcji Technicznej Polskiego Radia na stanowisku naczelnika Wydziału Budowy. W latach 1945-1946 opracowywał projekty i kierował pracami nad odbudową i uruchomieniem średniofalowej stacji radiofonicznej 10 kW na Forcie Mokotowskim.

W roku 1947 brał udział w montażu i uruchomieniu średniofalowej stacji nadawczej we Wrocławiu (nadajnik 50 kW firmy RCA). W latach 1947-1949 kierował pracami związanymi z budową i uruchomieniem długofalowej stacji w Raszynie (nadajnik firmy Tesla 200 kW). Na uwagę zasługuje opracowanie przez Henryka Kalitę dokumentacji elektrycznej nadawczej anteny ćwierćfalowej uziemionej u podstawy ze względu na brak możliwości zastosowania izolatorów u podstawy masztu. Projekt obejmował m.in. rozmieszczenie izolatorów w odciegach masztu oraz dobranie miejsca zaczepu w układzie bocznikowego zasilania anteny. Dokumentacja została oparta na wynikach badań rozkładów prądów w antenie na przygotowanym modelu anteny w odpowiedniej skali. Warszawska Radiostacja Centralna została oddana do eksploatacji w lipcu 1949 r.

W tym samym okresie Henryk Kalita uczestniczył w projektowaniu i budowie 50 kW nadajnika średniofalowego przeznaczonego dla stacji radiofonicznej w Szczecinie. Konstrukcję i montaż nadajnika wykonały Centralne Warsztaty Polskiego Radia. Henryk Kalita kierował montażem i uruchomieniem obiektu. Stacja została oddana do eksploatacji w końcu 1949 roku. W 1950 r. brał udział w uruchamianiu Radiofonicznego Nadawczego Centrum Krótkofalowego, w szczególności w badaniu i strojeniu anten nadawczych i linii zasilających zbudowanych po raz pierwszy w Polsce dla tak dużych mocy promieniowanych (nadajniki 100 kW firmy Tesla).

Jednocześnie w latach 1946-47 Henryk Kalita pracował jako wykładowca w Szkole Inżynierskiej im. Wawelberga i Rotwanda (przedmiot: "Radiofonia małej częstotliwości"), a w latach 1949-1952, jako nauczyciel Liceum Radiotechnicznego (przedmiot: "Urządzenia nadawcze").

Po utworzeniu Zarządu Radiostacji (1952 r.), podlegającej Ministerstwu Łączności, Henryk Kalita został powołany na zastępcę naczelnego inżyniera tego Zarządu i przydzielono mu sprawy postępu technicznego oraz inwestycji, a po utworzeniu Centralnego Zarządu

Radiostacji i Telewizji został powołany na zastępcę dyrektora naczelnego. W latach 1952-1955 nastąpił intensywny rozwój sieci stacji radiofonicznych (Białystok, Gdańsk, Rzeszów, Katowice), a w latach następnych w Warszawie, Poznaniu, Krakowie, Lublinie, Olsztynie oraz Zielonej Górze. Henryk Kalita uczestniczył bezpośrednio w budowie i uruchomieniu radiofonicznego ośrodka nadawczego w Woli Raszewskiej (2x150 kW) oddanego do eksploatacji w roku 1953. W związku z rozbudową sieci stacji radiofonicznych średniofalowych i koniecznością efektywniejszego wykorzystywania częstotliwości dla tych stacji zainicjował i kierował realizacją utworzenia grup stacji synchronizowanych.

Był też inicjatorem wprowadzenia w Polsce radiofonii ultrakrótkofalowej o modulacji częstotliwości. Pierwsza w Polsce stacja UKF FM zostaje uruchomiona w roku 1952 w Warszawie (Fort Mokotowski, nadajnik Marconi 10 kW), a następnie w Zielonej Górze, Opolu i Katowicach (po 3 kW, produkcji NRD).

W związku z uruchomieniem emisji programów telewizyjnych w Warszawie (1952 r.) i przewidywaną rozbudową sieci stacji telewizyjnych w Polsce zainicjował prace nad budową linii radiowych do transmisji sygnałów telewizyjnych opartych na urządzeniach importowanych i krajowej produkcji urządzeń linii radiowych. Uczestniczył w uruchomieniu linii radiowych na trasie Warszawa-Łódź. Brał także udział w budowie i uruchamianiu linii radiowej do transmisji sygnałów telefonii 60-krotnej (urządzenia firmy Bell) na trasie Kraków-Zakopane (1962 r.).

W 1962 r., na własną prośbę, został skierowany do pracy w Instytucie Łączności i powołany na stanowisko kierownika Zakładu Radiokomunikacji i Radiofonii (późniejsza nazwa - Zakład Radiokomunikacji), które pełnił do 31.02.1984 r. W 1963 r. uzyskał stopień samodzielnego pracownika naukowo-badawczego, a w 1973 r. został mianowany na stanowisko docenta w Instytucie Łączności.

W czasie kierowania Zakładem zostały przeprowadzone w dziedzinie radiofonii badania, wyniki których przyczyniły się do wdrożenia emisji stereofonicznych w krajowych sieciach UKF FM; wykonano prace rozpoznawcze nad kwadrofonią; z jego inicjatywy podjęto badania nad wykorzystaniem uwielokrotnionego toru radiofonicznego w radiofonii UKF FM do emisji sygnałów dodatkowych informacji. W dziedzinie radiokomunikacji ruchomej lądowej prowadzono w Zakładzie m.in. prace nad koncepcją radiotelefonicznej sieci w zakresie 160 MHz o publicznym charakterze użytkowym. Eksperymentalna sieć została zrealizowana, a jej badania zakończono z pozytywnymi wynikami w 1983 r.

Przy dużym zaangażowaniu i znacznym wkładzie pracy Henryka Kality opracowano koncepcję i przeprowadzono działania, dotyczące zorganizowania i realizowania krajowej służby częstotliwości wzorcowej, przy współudziale Instytutu Radioelektroniki Politechniki Warszawskiej, Instytutu Podstawowych Problemów Techniki oraz Instytutu Łączności. Służba ta została wdrożona w 1968 r. i jest nadal rozwijana oraz modernizowana. Za realizację całego przedsięwzięcia zespołowi wykonawców przyznano w 1975 r. nagrodę Ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki.

W Zakładzie Radiokomunikacji pod kierunkiem Henryka Kality opracowano szereg unikalnych urządzeń umożliwiających wykorzystywanie emitowanych sygnałów częstotliwości wzorcowej w gospodarce narodowej: w przemyśle oraz w eksploatacji sieci telekomunikacyjnych (komparatory częstotliwości oraz generatory wzbudzające średniofalowych stacji radiofonicznych pracujących w grupach synchronizowanych, z automatyczną korekcją częstotliwości).

Z inicjatywy Henryka Kality jako Kierownika Zakładu Radiokomunikacji podjęto w IŁ pracę w dziedzinie łączności satelitarnej (od 1972 r.), koncentrując się głównie na zagadnieniach radiodyfuzji satelitarnej. W szczególności opracowano model urządzenia odbiorczego do odbioru sygnałów telewizyjnych z satelitów radiodyfuzyj-

nych, przeznaczonych do wyposażenia antenowych instalacji zbiorowych.

Henryk Kalita, jako delegat Ministerstwa Łączności, wielokrotnie uczestniczył w konferencjach międzynarodowych, których postanowienia miały istotny wpływ na rozwój radiokomunikacji krajowej. Brał aktywny udział w pracach krajowych i międzynarodowych związanych z programem prac: Międzynarodowego Doradczego Komitetu Radiokomunikacyjnego (CCIR), Międzynarodowej Organizacji Radiofonii i Telewizji (OIRT) oraz Stałej Grupy Robotniczej Ekspertów do spraw Łączności Kosmicznej programu INTERKOSMOS.

Ceniony za swoją wiedzę i fachowe doświadczenie był członkiem Komitetu Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk (pełnił funkcję sekretarza Komisji Łączności Kosmicznej tegoż Komitetu), członkiem Sekcji Telekomunikacji Komitetu Elektroniki i Telekomunikacji PAN, członkiem Rady Naukowej Centralnego Ośrodka Techniki Medycznej. Ponadto był członkiem Stowarzyszenia Elektryków Polskich, biorąc udział w pracach m.in. Centralnego Kolegium Radiotechniki i Polskiego Komitetu Terminologii Elektrycznej (w szczególności Grupy Roboczej "Telekomunikacja").

Otrzymał odznaczenia państwowe przyznane za osiągnięte wyniki w pracy zawodowej: Krzyż Oficerski Orderu Odrodzenia Polski, Krzyż Kawalerski Orderu Odrodzenia Polski, Złoty i Srebrny Krzyż Zasługi, odznaczenia resortowe i najwyższe odznaczenia NOT i SEP.

Pomimo przejścia na zasłużoną emeryturę pozostał nadal silnie związany z Instytutem Łączności, któremu poświęcił ostatnie 22 lata swojej pracy, oraz z innymi jednostkami resortu łączności, współpracując z nimi na płaszczyźnie zawodowej i społecznej. Z chwilą jego śmierci zamknęła się kolejna karta w powojennej historii powstawania i rozbudowy systemów radiofonicznych oraz radiokomunikacyjnych w naszym kraju.

