

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

**REFERATY
PROBLEMOWE**

Zeszyt 77

Zbigniew Kowalski, Krystyna Palmowska

**NOWA WERSJA ROZDZIAŁU TŁUMIENNOŚCI
W POLSKIEJ SIECI TELEFONICZNEJ**



Warszawa 1987

621.395.77

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

KOŁO ZAKŁADOWE STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

REFERATY PROBLEMOWE

Zeszyt 77

Zbigniew Kowalski, Krystyna Palmowska

NOWA WERSJA ROZDZIAŁU TŁUMIENNOŚCI
W POLSKIEJ SIECI TELEFONICZNEJ

Warszawa 1987

5-9771

Zespół Redakcyjny:

dr inż. Stanisław Sońta, mgr inż. Andrzej Stągrowski
mgr inż. Krystyna Frączek

Opracowali:

dr inż. Zbigniew Kowaleki
Zakład Postawowych Problemów Telekomunikacji (Z-24)

dr inż. Krystyna Palmowska
Zakład Sieci Telekomunikacyjnych (Z-3)

Instytut Łączności
04-894 Warszawa, ul. Szachowa 1, tel. 128-246 lub 128-240

Praca CPBR 8.5 - 82.C.D

BIBLIOTEKA
Instytutu Łączności
Nr S-9791

Opiniował: dr inż. Stanisław Sońta

Maszynopis dostarczono dnia 1987.06.04

W referacie przedstawiono główne ustalenia nowej wersji Krajowego Planu Transmisji w zakresie rozdziału tłumienności w polskiej sieci telefonicznej. Podano również przykład struktur zestawów krajowych łączy, zalecanych w kolejnych etapach przebudowy sieci, z uwzględnieniem wymagań rozdziału tłumienności.

Redaktor: mgr Krystyna Juszkiewicz

Montaż tekstu: na edytorze PERFEKT

Wpłynęło do Działu Wydawniczego Instytutu Łączności
w Warszawie, ul. Szachowa, dnia 1987.06.10

Nakład 70 egz.

Zbigniew Kowalski, Krystyna Palmowska

NOWA WERSJA ROZDZIAŁU TŁUMIENNOŚCI
W POLSKIEJ SIECI TELEFONICZNEJ

Spis treści

	Str.
1. Wstęp	1
2. Ograniczenia nominalnej tłumienności odniesienia części torowej sieci	3
3. Związki nominalnej tłumienności odniesienia łączy z ich tłumiennością falową i wynikową	8
4. Struktura zestawów łączy i rozdział tłumienności w tych zestawach	11
5. Zakonczenie	14
Wykaz literatury	15

Zbigniew Kowalski
Krystyna Palmowska

NOWA WERSJA ROZDZIAŁU TŁUMIENNOŚCI W POLSKIEJ SIECI TELEFONICZNEJ

1. Wstęp

W 1977 roku został wprowadzony do stosowania "Krajowy Plan Transmisji dla polskiej sieci telefonicznej (w skrócie KPT-77 [1 ÷ 2]), zastępujący wykorzystywany od 1960 roku "Rozkład tłumienności w polskiej sieci telefonicznej użyteczności publicznej". Dokumenty te zawierają zbiory ustaleń i ogólnych wymagań transmisyjnych, dotyczących łańcuchów telefonicznych i części składowych tych łańcuchów, ustaleń opartych na zaleceniach CCITT obowiązujących w latach opracowywania wymienionych dokumentów. Zgodnie z tymi zaleceniami, KPT-77 określał rozwiązania polskiej sieci telefonicznej dla tzw. docelowego stanu rozwoju, nie zawierał on jednak wskazówek metodologicznych, wytyczających drogi przejścia od istniejącego stanu sieci krajowej do wspomnianego stanu docelowego. Było to powodem trudności przy opracowywaniu prawidłowych projektów rozbudowy sieci telefonicznej. Z drugiej strony, w przeciągu kilku lat, które upłynęły od czasu przygotowywania KPT-77, zmieniły się zarówno zalecenia CCITT dotyczące międzynarodowego planu transmisji, jak też konkretyzują się plany rozwojowe krajowej sieci telefonicznej. Z tych względów powstała konieczność opracowania zaktualizowanej wersji Krajowego Planu Transmisji dla polskiej sieci telefonicznej. Końcowa redakcja ustaleń tego dokumentu [3] została przygotowana w 1986 roku; jest ona przedmiotem niniejszego referatu.

Nowa wersja ustaleń KPT zawiera następujące rozdziały: 1 - Wprowadzenie; 2 - Określenia; 3 - Struktura sieci i łańcuchów telefonicznych; 4 - Tłumienności łańcuchów telefonicznych i ich części składowych; 5 - Rozdział mocy szumów; 6 - Wymagania szczególne na elementy składowe sieci oraz 7 - Zasady rozbudowy sieci w okresie przejściowym.

Ze względu na fakt, że zasadniczym elementem KPT są ustalenia rozdziału tłumienności w sieci [4 ÷ 5], tematyka referatu zostanie ograniczona głównie do tej właśnie problematyki. Zmiany wprowadzone w tym zakresie w stosunku do KPT-77 mają na celu przede wszystkim uproszczenie procesu projektowania sieci i stworzenie warunków pomiarowej sprawdzalności projektów rozdziału tłumienności w eksploatowanej sieci.

W nowej wersji KPT utrzymano dotychczas stosowaną w Polsce przy projektowaniu sieci telefonicznych skalarną miarę, zwaną tłumiennością odniesienia RE^{*}). Jest to wielkość z definicji wyznaczana na podstawie subiektywnych wrażeń słuchowych ekip telefonometrycznych [6]. Z tego względu oceny tłumienności odniesienia są obciążone bardzo dużymi błędami (dochozącymi do 8 dB !), mimo przeprowadzania pomiarów wyłącznie w warunkach laboratoryjnych. W celu uzyskania praktycznej jednoznaczności ocen przy projektowaniu sieci telefonicznej, w nowej wersji KPT przyjęto szacowanie tłumienności odniesienia łączy [7] na podstawie ich tłumienności falowej, a więc wielkości, która może być określona z dużą dokładnością.

Przy założeniu stosowania - głównie w sieciach wiejskich - aparatów telefonicznych dwóch klas zasięgu (N oraz S), nowe ustalenia stwarzają możliwości bardzo znacznych oszczędności masy miedzi torów kablowych, w których te łącza są realizowane [8 ÷ 9]. Należy jednak podkreślić, że warunkiem koniecznym uzyskania tych korzyści jest uruchomienie produkcji aparatów telefonicznych o zwiększonym zasięgu (Klasy S).

Nowe ustalenia dotyczące rozdziału tłumienności w zestawach krajowych łączy (między centralą międzynarodową a dowolną końcową centralą miejscową, publiczną lub abonencką - patrz rys.1) oraz w zestawach połączeniowych (między dwiema końcowymi centralami miejscowymi na terenie kraju - patrz rys.3) uwzględniają nie tylko zalecane, lecz również dopuszczalne w okresie przejściowym struktury tych zestawów, usuwając w ten sposób istotny mankament KPT-77.

^{*}) RE - skrót angielskiej nazwy Reference Equivalent. Obok tej klasycznej wielkości istnieją obecnie dwie inne miary zalecane przez CCITT do stosowania przy planowaniu sieci: skorygowana tłumienność odniesienia CRE (Corrected Reference Equivalent) oraz zmodyfikowana tłumienność odniesienia LR (Loudness Rating - wskaźnik głośności). Ponieważ zalecenia CCITT [12 ÷ 13] przejścia z RE na CRE okazały się przedwczesne (zachodzi bowiem konieczność zmiany norm rozdziału tłumienności bez uzyskania w zamian istotnych korzyści) w nowej wersji KPT nadal zastosowano klasyczną wielkość RE. Obecnie panuje przekonanie [15], że RE należy zastąpić wielkością LR, która wykazuje mniejsze wady niż RE względnie CRE, jednocześnie stwarzając możliwości przeprowadzania dokładnych pomiarów metodą obiektywną. Zdaniem autorów, wprowadzenie do nowej wersji KPT wielkości LR zamiast RE byłoby w tym momencie przedwczesne z dwóch względów. Po pierwsze, nie jest zakończona dyskusja nad algorytmami obliczeń LR przy pomiarach obiektywnych (stanowi to aktualny temat nr 15 prac XII Komisji Studiów CCITT). Po drugie, konieczne jest stworzenie w Polsce technicznych możliwości przeprowadzania pomiarów LR w celu uzyskania danych liczbowych, charakteryzujących produkowane w kraju aparaty telefoniczne.

2. Ograniczenia nominalnej tłumienności odniesienia części torowej sieci

Zalecenia CCITT [10 ÷ 14] określają warunki uzyskania dostatecznej głośności rozmów telefonicznych przy połączeniach na znaczne odległości w postaci górnych granic tłumienności odniesienia układów krajowych (definicja - patrz rysunek 1), a mianowicie: 21 dB dla nadawczego kierunku transmisji oraz 12 dB dla kierunku odbiorczego. Jakość krajowej sieci telefonicznej ocenia się na podstawie względnej liczby połączeń międzynarodowych (zarówno wychodzących jak i przychodzących), przy których wartość nominalna *) tłumienności odniesienia układów krajowych nie przekracza wyżej podanych granic. Według zaleceń CCITT wymagana względna liczba takich połączeń dla sieci dobrej jakości powinna wynosić nie mniej niż 97%; podkreśla się przy tym, że dla sieci nowo projektowanych procent ten powinien być jeszcze większy.

Aby zapobiec występowaniu na terenie kraju dużych rejonów, charakteryzujących się gorszą od przeciętnej słyszalnością rozmów telefonicznych, w Krajowym Planie Transmisji dla sieci polskiej przyjęto, że w docelowym stanie jej rozbudowy względna liczba połączeń międzynarodowych o dobrej jakości transmisji powinna przekraczać 97% w dowolnym obszarze obsługi centrali miejscowej, zarówno publicznej jak i abonenckiej (zakładowej).

W przypadku stosowania standardowych aparatów telefonicznych, tzw. aparatów klasy N (o właściwościach podanych w tablicy 1) powyższy postulat można spełnić, gdy wartość nominalna \hat{A}_p tłumienności odniesienia zestawów krajowych (patrz rys. 1) nie przekracza górnej granicy określonej wzorem:

$$\hat{A}_p = 12,8 - 2,6 \bar{A}_L \quad [\text{dB}] \quad (1)$$

gdzie \bar{A}_L jest wartością średnią tłumienności odniesienia łączy abonenckich rozważanej centrali miejscowej, wyznaczoną dla docelowego stanu rozbudowy sieci łączy abonenckich w obszarze obsługi tej centrali **).

*) Zgodnie z interpretacją CCITT, wartość nominalna odpowiada wartości średniej w okresie eksploatacji (uwzględniającej nieodwracalne zmiany właściwości transmisyjnych obiektów, wywołane starzeniem się ich elementów).

***) Przy tworzeniu koncepcji rozwoju sieci możliwe jest orientacyjne szacowanie wartości \bar{A}_L na podstawie przewidywanej wielkości obszaru obsługi danej centrali miejscowej, a mianowicie:

$$\bar{A}_L = q \cdot \sqrt{S}$$

gdzie S jest wyrażoną w km^2 powierzchnią tego obszaru. Występujący w powyższym wzorze współczynnik q ma wartość zależną głównie od rodzaju torów, w których będą realizowane łączy abonenckie; dla niepupinizowanych torów kablowych ta wartość wynosi około 0,4 dB/km.

Tablica 1

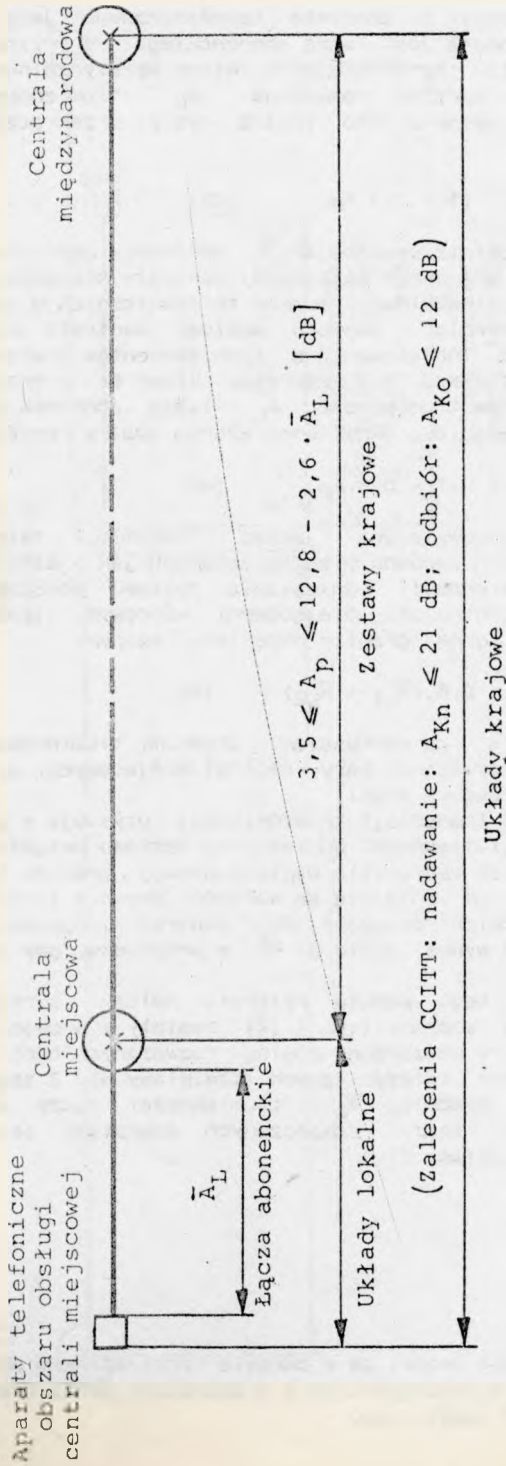
Wartości nominalne tłumienności odniesienia
układów lokalnych (obejmujących aparaty telefoniczne
i łącza abonenckie - patrz rys.1 i 2)

W przypadku gdy łącze abonenckie jest realizowane:	Tłumienność A [dB]	
	przy nadawaniu	przy odbiorze
w systemie transmisyjnym cyfrowym albo nośnym analogowym, przewodowym lub bezprzewodowym	+5,0	-4,0
przewodowo w systemie naturalnym: - wartość minimalna *) - wartość maksymalna **)	+3,0 +7,0	-6,0 -2,0

- UWAGI: *) - warunek istotny zwłaszcza przy najkrótszych łączach abonenckich, o tłumienności $A_L = 0$ dB.
**) - warunek istotny zwłaszcza przy najdłuższych łączach abonenckich, o tłumienności A_L określonej wzorem (2) dla aparatów klasy N oraz wzorem (3) - dla aparatów klasy S.

Stosowany w praktyce zakres wartości nominalnych A_p dla każdej centrali miejscowej w docelowym stanie rozbudowy sieci powinien wynosić od 3,5 dB (uwarunkowana dopuszczalnymi sprzężeniami zwrotnymi wartość minimalna) aż do określonej wzorem (1) górnej granicy; maksymalna wartość tej granicy wynosi około 12 dB w przypadku, gdy χ_L jest bliskie zeru.

Warto zwrócić uwagę, że wraz ze wzrostem wartości χ_L charakteryzującej sieć łączy abonenckich rozwiązanej centrali miejscowej, maleje dopuszczalny zakres wartości nominalnych tłumienności odniesienia zestawów krajowych tej centrali. W przypadku gdy $\chi_L \geq 3,6$ dB, należy stosować zestawy krajowe o tłumienności odniesienia równej 3,5 dB; w praktyce oznacza to konieczność stosowania dwutorowych zestawów krajowych dla wszystkich central miejscowych zlokalizowanych na terenach wiejskich.



Rys. 1. Układy krajowe polskiej sieci telefonicznej: części składowe i ograniczenie
 tłumienności odniesienia A zestawów krajowych przy danej wartości średniej \bar{A}_L tłumienności
 odniesienia łącz abonenckich w obszarze obsługi rozważanej centrali miejscowej

Słyszalność rozmów u abonenta telefonicznego jest tym gorsza, im większa jest tłumienność jego łącza abonenckiego. W przypadku stosowania standardowych aparatów telefonicznych (klasy N) słyszalność ta staje się niezadowalająca, gdy wartość nominalna A_L tłumienności odniesienia rozważanego łącza abonenckiego (patrz rys.2) przekracza górną granicę określoną wzorem:

$$\hat{A}_{LN} = 11 - 0,7 \cdot A_p \quad [\text{dB}] \quad (2)$$

gdzie A_p jest aktualnie występującą*) wartością nominalną tłumienności odniesienia zestawu krajowego rozważanej centrali miejscowej.

W celu poprawy słyszalności rozmów telefonicznych u abonentów zlokalizowanych na peryferiach obszaru obsługi centrali miejscowej, KPT przewiduje możliwość instalowania u tych abonentów aparatów telefonicznych o zwiększonym zasięgu, tzw. aparatów Klasy S. W przypadku zastosowania takich aparatów tłumienność A_L łącza abonenckiego nie powinna przekroczyć górnej granicy, określonej wzorem (patrz rys.2):

$$\hat{A}_{LS} = 17 - 0,9 \cdot A_p \quad [\text{dB}] \quad (3)$$

Aby osiągnąć zadowalającą jakość transmisji telefonicznej przy połączeniach krajowych zarówno międzymiastowych jak i strefowych, wartość nominalna A_Z tłumienności odniesienia zestawu połączeniowego między dwiema dowolnymi centralami miejscowymi końcowymi (patrz rys.3) nie powinna przekraczać górnej granicy określonej wzorem:

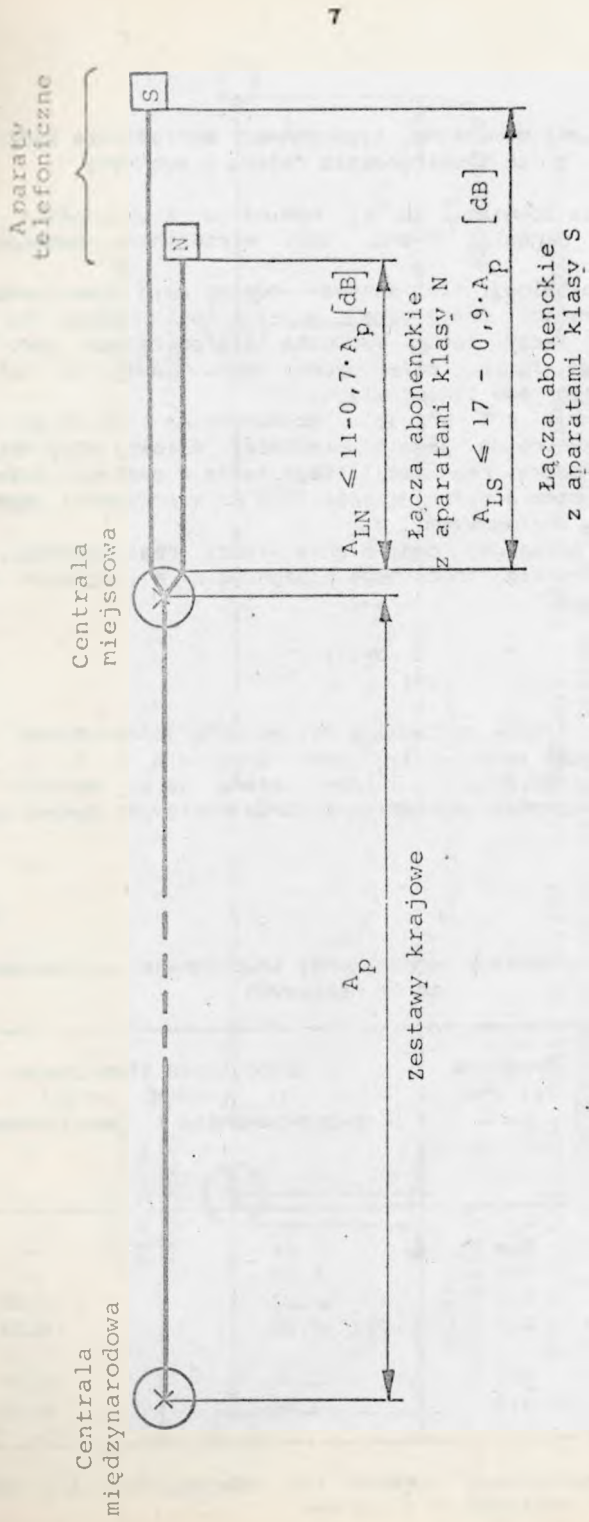
$$\hat{A}_Z = 28,6 - 2,6 \cdot (\bar{A}_{L1} + \bar{A}_{L2}) \quad [\text{dB}] \quad (4)$$

gdzie \bar{A}_{L1} oraz \bar{A}_{L2} są wartościami średnimi tłumienności odniesienia łącza abonenckich rozważanej pary central miejscowych, wyznaczonymi dla docelowego stanu rozbudowy sieci.

Optymalną jakość transmisji telefonicznej uzyskuje się wówczas, gdy wartość nominalna tłumienności odniesienia zestawu połączeniowego wynosi 7,0 dB. Jak widać ze wzoru (4), wartość górnej granicy tłumienności A_Z jest tym większa, im mniejsze są wartości średnie tłumienności odniesienia łącza abonenckich rozważanej pary central miejscowych; maksymalna wartość tej granicy wynosi około 27 dB w przypadku, gdy suma $(\bar{A}_{L1} + \bar{A}_{L2})$ jest bliska zeru.

Na zakończenie tego punktu referatu należy zwrócić uwagę, że zależności określone wzorami (1) i (4) zostały wyprowadzone w [8] przy założeniu stosowania w obszarach obsługi rozważanych central miejscowych standardowych aparatów telefonicznych (tzn. klasy N). Z tego względu przy wyznaczaniu wartości średniej \bar{A}_L tłumienności łącza abonenckich nie trzeba uwzględniać łącza zakończonych aparatami telefonicznymi o zwiększonym zasięgu (klasy S).

*) Należy zwrócić uwagę, że w okresie przejściowym aktualnie występująca wartość A_p częstokroć będzie przekraczać górną granicę określoną wzorem (1) dla stanu docelowego.



Rys. 2. Układy krajowe polskiej sieci telefonicznej: ograniczenia tłumienności odniesienia A_L łączy abonenckich zakończonych aparatami telefonicznymi klasy N oraz klasy S przy danej wartości nominalnej A_p tłumienności odniesienia zestawów krajowych rozważanej centrali miejscowej

3. Związki nominalnej tłumienności odniesienia łączy z ich tłumiennością falową i wynikową

Zgodnie z zaleceniami CCITT, nominalne tłumienności odniesienia łączy przyjęto określać między tzw. wirtualnymi punktami komutacji w centralach.

Rozdział nominalnej tłumienności odniesienia przeprowadza się przy założeniu addytywności stosowanej miary, co oznacza, że tłumienność każdego zestawu łączy (albo łańcucha telefonicznego) jest równa sumie tłumienności jego łączy składowych (bądź aparatów telefonicznych wchodzących w skład tego łańcucha).

W nowej wersji KPT przyjęto, że nominalna tłumienność odniesienia łączy jest liczbowo równa jego tłumienności falowej przy częstotliwości 1020 Hz w przypadku realizacji tego łączy w systemie naturalnym albo w wielokrotnym systemie cyfrowym oraz 1000 Hz w przypadku jego realizacji w nośnym systemie analogowym.

Nominalną tłumienność odniesienia łączy realizowanego w systemie naturalnym dla toru niejednorodnego złożonego z n członów oblicza się na podstawie wzoru:

$$A = \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot l_i \quad (5)$$

gdzie i jest liczbą porządkową członu toru jednorodnego, wchodzącego w skład rozważanego łączy, l_i jest długością, a α_i - jednostkową tłumiennością odniesienia i -tego członu toru. Wartości nominalne jednostkowej tłumienności odniesienia torów kablowych podano w tabelicy 2.

Tabela 2

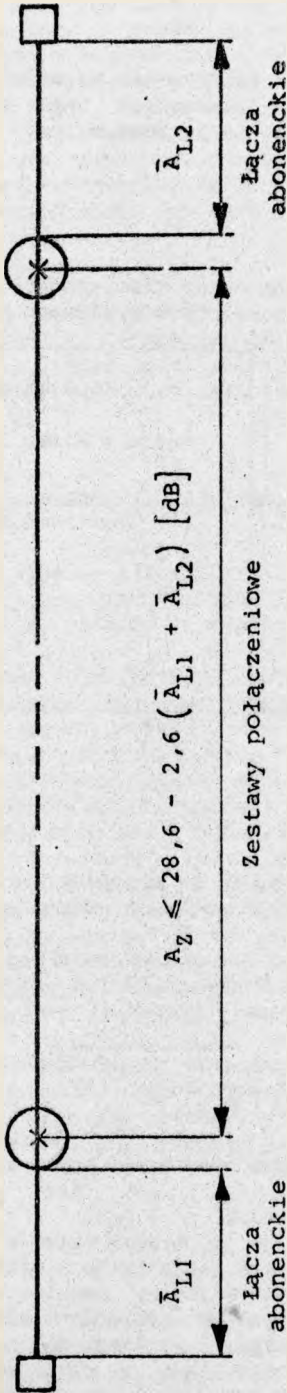
Wartości nominalne jednostkowej tłumienności odniesienia torów kablowych

Typ kabla	Średnica żył [mm] toru	Jednostkowa tłumienność α [dB/km] toru:	
		niepupinizowanego	pupinizowanego*)
miejscowy XTKMX	0,4	1,84	-
	0,5	1,48	-
	0,6	1,23	0,60
	0,8	0,92	0,34
dalekosiężny AITKDX	0,9	0,75	0,24
	1,2	0,54	0,15

UWAGA: *) Pupinizacja cewkami o indukcyjności $L = 2 \times 80$ mH w odstępach $s = 1,5$ km.

I Centrala
miejsca
/końcowa /

II Centrala
miejsca
/końcowa /



Rys. 3. Łańcuchy polskiej sieci telefonicznej: części składowe i ograniczenie tłumienności odniesienia A_Z zestawów połączeniowych

Nominalną tłumienność łącza realizowanego w systemie wielokrotnym określa się w zależności od stosowanych typów zakończeń tego łącza oraz od klasy jakości kanałów teletransmisyjnych - na podstawie danych zawartych w tabelicy 3.

Tablica 3

Wartości nominalne tłumienności odniesienia
łączy realizowanych w systemach wielokrotnych

Typ zakończeń łącza	Tłumienność A [dB]	
	Łącza I klasy	Łącza II klasy
D - D	0,0	1,0
D - B	3,5	4,5
E - B	3,5	4,5
B - B	7,0	8,0

Zakończenia typów B i E są przewidziane do jednorodowej komutacji przestrzennej w centralach analogowych, natomiast zakończenia typu D - do komutacji dwutorowej.

Klasa jakości kanałów charakteryzuje się głównie dopuszczalną wartością S odchylenia średniokwadratowego tłumienności podczas eksploatacji, określonego na podstawie wzoru:

$$S = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (A_j - A)^2} \quad (6)$$

gdzie N jest liczbą przeprowadzonych pomiarów tłumienności, A_j - wynikiem kolejnego pomiaru ($j = 1, \dots, N$), zaś A - wartością nominalną tłumienności rozważanego łącza.

KPT przewiduje, że w docelowym stanie rozbudowy polskiej sieci telefonicznej będą występować łącza tylko I klasy jakości (realizowane w cyfrowych systemach transmisyjnych, umożliwiających uzyskanie wartości $S < 0,5$ dB oraz w analogowych systemach nośnych, w których wartość $S < 1,0$ dB). Łącza II klasy (o wartości $S < 1,5$ dB) mogą być stosowane wyłącznie w okresie przejściowym w celu wykorzystania istniejących (często przestarzałych) analogowych systemów nośnych i to pod warunkiem, że tłumienność zestawów połączeniowych nie będzie przekraczać górnej granicy określonej wzorem (4) więcej niż o 2 dB.

Z uwagi na fakt, że w praktyce eksploatacyjnej rutynowo mierzy się tylko tłumienność wynikową, należy podać związek między tą tłumiennością, a wzniankowaną poprzednio tłumiennością falową*).

W przypadku łączy realizowanych w systemach wielokrotnych przyjmuje się praktyczną równość wartości wszystkich rodzajów tłumienności: odniesienia, wynikowej i falowej przy podstawowej częstotliwości pomiarowej (równej 1000 Hz dla systemów analogowych, a 1020 Hz dla systemów cyfrowych). Natomiast w przypadku łączy realizowanych w systemie naturalnym związek między tłumiennością wynikową A_w a tłumiennością falową określa wzór:

$$A_w = k \cdot A_0 \quad (7)$$

gdzie A_0 jest tłumiennością falową rozważanego łączy przy podstawowej częstotliwości pomiarowej, zaś k - współczynnikiem, zależnym od rodzaju i długości toru, w którym to łączy jest realizowane. Dla niepupinizowanych torów kablowych wartości tego współczynnika zostały przedstawione na wykresach podanych w [7 ÷ 8].

4. Struktura zestawów łączy i rozdział tłumienności w tych zestawach

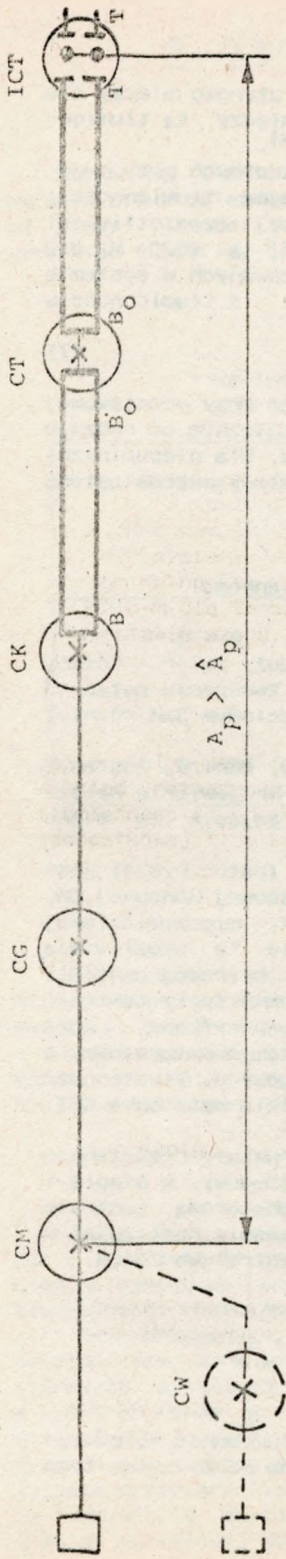
W odróżnieniu od KPT-77, nowa wersja KPT zawiera duży zbiór różnorodnych struktur zestawów łączy, zalecanych przy tworzeniu połączeń międzynarodowych oraz krajowych, zarówno w stanie docelowym jak również w okresie przejściowym.

Ze względu na ograniczoną objętość tego referatu, poniżej zostanie podany jedynie przykład zalecanych struktur zestawów krajowych w kolejnych etapach przebudowy sieci, umożliwiających przejście ze stanu istniejącego do stanu docelowego jej rozbudowy.

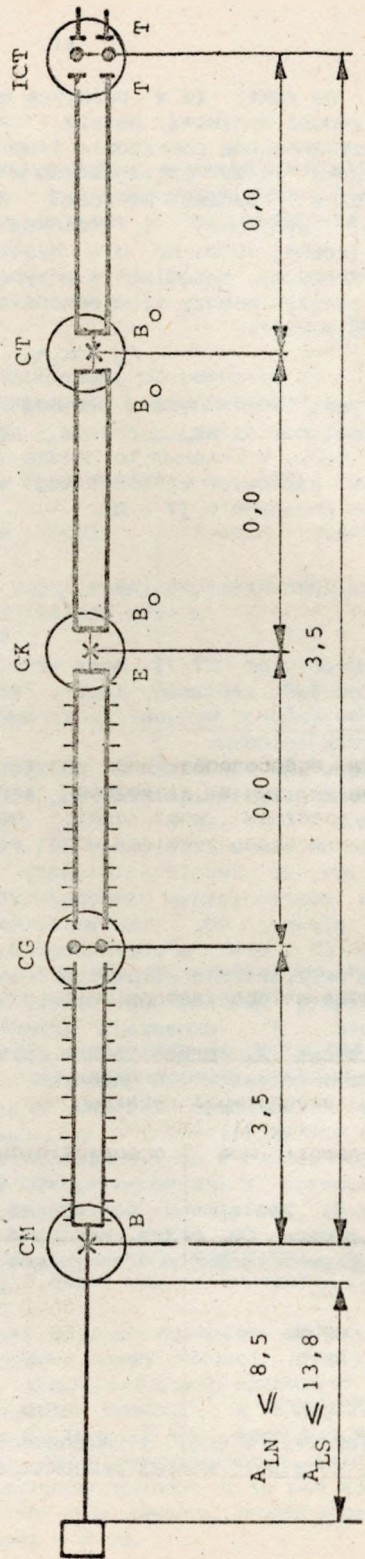
Przyjmijmy, że obecnie istniejący zestaw krajowy (patrz rys.4) jest tworzony za pośrednictwem następujących central: miejscowej końcowej CM, miejscowej głównej OG, międzymiastowej końcowej CK, międzymiastowej tranzytowej CT oraz międzynarodowej ICT. Centrale te umożliwiają jednotorową przestrzenną komutację łączy, z wyjątkiem cyfrowej centrali ICT, komutującej dwukanałowo. Występujące na tym rysunku (przy centrali ICT) symbole T oznaczają transkrotnice analogowo-cyfrowe. Łączy wewnętrzne są zrealizowane przewodowo w systemie naturalnym, a łączy międzymiastowe - w nośnych systemach analogowych. Tłumienność odniesienia rozważanego zestawu krajowego nie spełnia ustaleń KPT, określonego wzorem (1).

Na rysunkach od 5 do 7 przedstawiono zalecane struktury rozważanego zestawu krajowego w trzech kolejnych etapach jego przebudowy. W etapie I (patrz rys.5) zastąpiono dotychczas istniejącą jednotorową centralę miejscową główną OG przez centralę cyfrową, jednocześnie realizując w systemie cyfrowym łączy: pośredniczące OG-CK i międzycentralowe OG-CM.

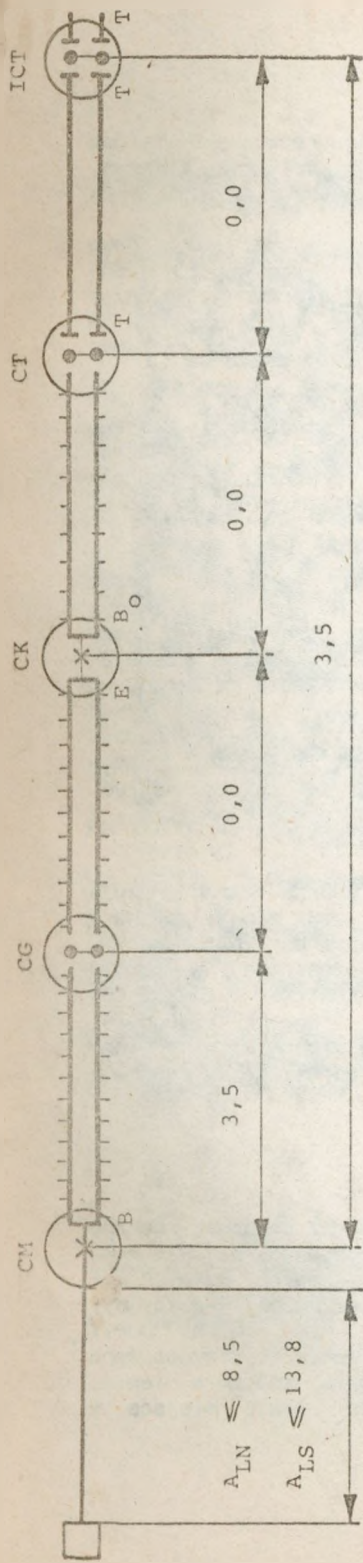
*) Zależności między tłumiennością falową a tłumiennością odniesienia, na podstawie której projektuje się sieć, podano na początku tego punktu.



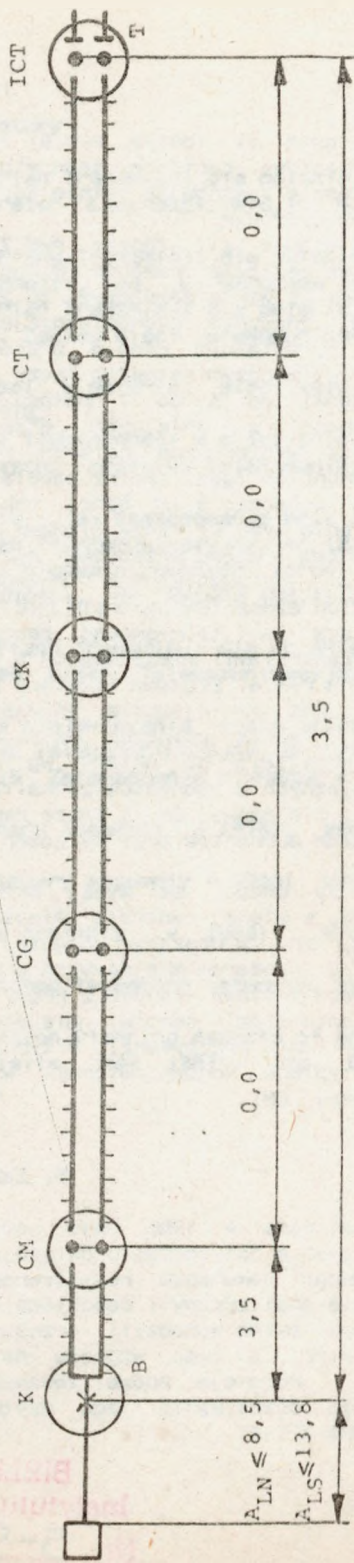
Rys. 4. Przykładowa struktura zestawu krajowego w stanie istniejącym /Objaśnienia w tekście/



Rys. 5. I etap przebudowy zestawu krajowego z rys. 4. - struktura i rozdział tłumienności /w dB/



Rys. 6. II etap przebudowy zestawu krajobowego z rys. 4. - struktura i rozdział tłumienności /w dB/



Rys. 7. III etap przebudowy zestawu krajobowego z rys. 4. - struktura i rozdział tłumienności /w dB/ w układzie docelowym

W etapie II (patrz rys.6) dotychczas istniejąca ręczna jednotorowa międzymiastowa centrala tranzytowa CT zastąpiono centralą cyfrową, jednocześnie zastępując istniejący analogowy system nośny w relacji CT-CK systemem cyfrowym.

W etapie III (patrz rys.7) dotychczas istniejące jednotorowe miejscowe centrale końcowe CM zastąpiono centralami cyfrowymi z koncentratorami K; warto zaznaczyć, że zastosowanie koncentratorów wyniesionych umożliwi znacznie ekonomiczniejsze rozwiązanie sieci łączy abonenckich [9]. W tym ostatnim etapie przebudowy sieci powinna również nastąpić cyfryzacja międzymiastowych łączy CT-ICT.

Rysunki od 5 do 7 pokazują również wymagania dotyczące rozdziału tłumienności w kolejnych etapach przebudowy rozważanego zestawu krajowego. Występujące na tych rysunkach symbole B, D i E oznaczają typy zakończeń łączy (patrz tabela 3); symbol B_0 oznacza, że podczas trwania połączenia w danej centrali zachodzi odłumienie (o 3,5 dB zakończenia typu B) łączy międzymiastowego.

Efektom I etapu przebudowy rozważanego zestawu krajowego jest wzrost głośności dalekosiężnych rozmów telefonicznych odczuwany przez wszystkich abonentów centrali miejscowej CM. Wzrost ten jest tym większy, im większa jest tłumienność zestawu pośredniczącego (tzn. zestawu łączy między centralami: miejscową CM a międzymiastową CK) w układzie przedstawionym na rys.4. Efektom II etapu przebudowy (tzn. przejścia do układu wg rys.6) jest zmniejszenie zniekształceń sprzężeniowych, występujących podczas trwania połączeń dalekosiężnych. Efektom III etapu przebudowy (tzn. przejścia do układu wg rys.7) jest wzrost głośności rozmów telefonicznych u abonentów zlokalizowanych na peryferiach obszaru obsługi centrali miejscowej CM, a także zmniejszenie zniekształceń kwantyzacji u wszystkich abonentów przy połączeniach na duże odległości.

Należy dodać, że wyżej przedstawione układy dobrze charakteryzują sytuację, w której centrala miejscowa końcowa CM jest zlokalizowana w mieście, tzn. w obszarze o dużej gęstości telefonicznej. Natomiast w przypadku obszarów miejscowych o małej gęstości telefonicznej, w obecnie istniejące zestawy krajowe z reguły wchodzi ponadto centrale wiejskie CW, będące satelitami central miejscowych CM (patrz fragment rysunku 4, wykonany linią przerywaną). W tym przypadku centrale wiejskie CW powinny być zastąpione koncentratorami wyniesionymi K odpowiedniej centrali miejscowej CM.

5. Zakończenie

Opracowana w 1986 roku nowa wersja ustaleń KPT stanowi znaczne udoskonalenie dotychczas obowiązującego, a zatwierdzonego w 1977 roku resortowego dokumentu normatywnego KPT-77. Tekst nowych ustaleń był wnikliwie analizowany i odpowiednio modyfikowany przez Zespół Redakcyjny, w którego skład wchodził przedstawiciele DST MŁ, ZST, GUTM, DOPiT oraz BSiPL. Z tego względu należy się spodziewać, że przygotowana końcowa redakcja znowelizowanego dokumentu będzie znacznie lepiej spełniała oczekiwania jego użytkowników, niż to miało miejsce w przypadku KPT-77.

Wykaz literatury

1. Brodowski A., Kowalski Z.: Krajowy Plan Transmisji dla polskiej sieci telefonicznej (Ustalenia). Ministerstwo Łączności, wyd. IL, Warszawa 1977.
2. Kowalski Z.: Przypisy do Krajowego Planu Transmisji dla polskiej sieci telefonicznej. Ministerstwo Łączności, wyd. IL, Warszawa 1977.
3. Kowalski Z., Palmowska K.: Krajowy Plan Transmisji dla polskiej sieci telefonicznej - Ustalenia (Projekt). Zakład Sieci Telekomunikacyjnych IL, Warszawa 1986.
4. Kowalski Z.: Nowy rozkład tłumienności w polskiej sieci telefonicznej. Biuletyn Techniczny ML, nr 2/1978.
5. Kowalski Z., Brodowski A.: Rozdział tłumienności w sieci telefonicznej przy połączeniach międzynarodowych. Przegląd Telekomunikacyjny, nr 6/1981.
6. Kowalski Z.: Tłumienność odniesienia i jej zastosowanie przy projektowaniu sieci telefonicznej. Przegląd Telekomunikacyjny, nr 12/1983.
7. Kowalski Z.: Szacowanie tłumienności niepupinizowanych torów kablowych. Informator Projektanta Łączności, nr 2/1983 (Cz. I) oraz nr 4/1983 (Cz. II).
8. Kowalski Z.: Przypisy do Krajowego Planu Transmisji dla polskiej sieci telefonicznej (Projekt). Zakład Sieci Telekomunikacyjnych IL, 1984.
9. Kowalski Z.: Aspekty tłumiennościowe projektowania sieci telefonicznej w obszarach miejscowych. Przegląd Telekomunikacyjny, nr 1/1986.
10. CCITT: Księga Zielona, tom III (5 Zgromadzenie Plenarne - 1972). WKiŁ, Warszawa 1976. *)
11. CCITT: Orange Book, Vol. III (6 Plenary Assembly - 1976). Wyd. ITU, 1977. *)
12. CCITT: Yellow Book, Vol. III (7 Plenary Assembly - 1980). Wyd. ITU, 1981. *)
13. CCITT: Red Book, Vol. III (8 Plenary Assembly - 1984). Wyd. ITU, 1985. *)
14. CCITT: Transmission Planning of Switched Telephone Networks. Wyd. ITU, 1976. *)
15. Documents of the Seminar on Transmission Planning Aspects of Analogue - Digital Mixed Networks (Boglarielle, May 1987). Wyd. Central Administration of the Hungarian PTT.

*) Zalecenia G.111 i G.121

Biblioteka

IL

S-9771