

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

AON wewn. 4797/96



JAWNE

POUFNE

Egz. Nr 1

Kpt. dypl. inż. Janusz CZERWIŃSKI

WSPÓŁPRACA URZĄDZEŃ ŁACZNOŚCI TELEKOMUNIKACYJNEJ SIECI UŻYTKU PUBLICZNEGO Z URZĄDZENIAMI SIECI POLOWEJ

55422
BIBLIOTEKA
Akademii Obrony Narodowej



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH

AON wewn. 4797/96

JAWNE

POUFNE

Egz. nr

~~P/390/S~~

55422

Przeklasyfikowana z *loafne na...*
podstawa przekl. Wykaz Aktualnych Wojskowych
Wydawnictw Wewnętrznych szt. gen. *152712001*
data i podpis *M. 1002 K. 1002 K. 1002 K.*

Kpt. dypl. inż. Janusz CZERWIŃSKI

**WSPÓŁPRACA URZĄDZEŃ ŁĄCZNOŚCI
TELEKOMUNIKACYJNEJ SIECI UŻYTKU PUBLICZNEGO
Z URZĄDZENIAMI SIECI POLOWEJ**

SPIS TREŚCI

WSTĘP	5
1. STRUKTURA ORGANIZACYJNO-TECHNICZNA SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI OKRĘGU WOJSKOWEGO I JEGO MOŻLIWOŚCI EKSPLOATACYJNE NA PRZYKŁADZIE WOW	7
1.1. Stacjonarna sieć łączności SZ na obszarze okręgu wojskowego (na przykładzie WOW)	7
1.1.1. Możliwości techniczno-eksploatacyjne garnizonowych węzłów łączności WOW	11
1.1.2. Stan łączności dalekosiężnej stacjonarnej sieci łączności WOW	13
1.1.3. Stan łączności radiotelefonicznej stacjonarnej sieci łączności WOW	14
1.2. Polowa sieć łączności okręgu wojskowego na przykładzie WOW	15
1.2.1. Możliwości eksploatacyjne urządzeń łączności występujących na wyposażeniu oddziałów i pododdziałów łączności okręgu wojskowego	16
2. STRUKTURA ORGANIZACYJNO-TECHNICZNA PAŃSTWOWEJ SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ NA OBSZARZE ADMINISTROWANYM PRZEZ OKRĘG WOJSKOWY I JEJ MOŻLIWOŚCI EKSPLOATACYJNE	18
2.1. Struktura organizacyjna i zadania organów TP SA przeznaczonych do współpracy z wojskiem.	18
2.2. Sieć telekomunikacyjna użytku publicznego na obszarze WOW	19
2.2.1. Stan sieci teletransmisyjnej na obszarze okręgu warszawskiego	21
2.2.2. Stan funkcjonalnych sieci wtórnych na obszarze okręgu warszawskiego	24
2.2.3. Możliwości eksploatacyjne urządzeń występujących w sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego	28
2.3. Sieci telekomunikacyjne zarządzane przez innych operatorów niż TP SA	30
2.3.1. Sieć łączności PKP - "KOLPAK"	30
2.3.2. Bankowa sieć łączności "TELBANK"	32
2.3.3. Sieć łączności POLSKIEJ SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ S.A.	32
3. MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY URZĄDZEŃ ŁĄCZNOŚCI SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ PAŃSTWA, STACJONARNEJ I POLOWEJ SIECI ŁĄCZNOŚCI OKRĘGU WOJSKOWEGO ..	34
3.1. Możliwości współpracy urządzeń polowej sieci łączności okręgu z urządzeniami sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego	34
3.1.1. Współpraca urządzeń systemów analogowych	34
3.1.2. Współpraca urządzeń systemów cyfrowych	38
3.2. Możliwości współpracy urządzeń polowej i stacjonarnej sieci łączności okręgu wojskowego ..	40
3.3. Możliwości współpracy urządzeń sieci telekomunikacyjnej państwa ze stacjonarną siecią łączności okręgu wojskowego	41
ZAKOŃCZENIE	44
BIBLIOGRAFIA	45
ZAŁĄCZNIKI	46

WSTĘP

Przemiany polityczno-militarne jakie dokonały się w naszym kraju w ostatnich latach wpłynęły radykalnie na zmiany założeń systemu obronnego. Jego budowa dopiero się rozpoczęła i potrwa jeszcze kilka lat. Na obszarach okręgów wojskowych wyznaczono rejony strategiczne - zakładając prowadzenie działań obronnych w wyznaczonych strefach odpowiedzialności. Przykładowe symulacje rozmieszczenia ugrupowań operacyjnych wojsk okręgu dla odparcia zgrupowań uderzeniowych przewidywanego przeciwnika, przeprowadzone na bazie ćwiczeń KLON i ŚWIERK (WOW) pokazały, że będą to działania prowadzone na prawie całym obszarze okręgu (zał.1 i 2). Należy liczyć się z dużą dynamiką działań połączoną z silnym stosowaniem przez przeciwnika środków walki radioelektronicznej. Intensywne oddziaływanie tych środków może zakłócić w dużym stopniu sprawne działanie systemów dowodzenia wojskami.

Tak skrótowo przedstawiono charakter przyszłych działań, stawia nowe wymagania przed systemami dowodzenia, które dysponując niewielkimi siłami, muszą na stosunkowo dużym obszarze działań zapewnić wykonanie stojących przed nimi zadań obronnych. Podmiotem procesów dowodzenia są dowódcy i sztaby, a ich bazę organizacyjno-techniczną stanowią stanowiska dowodzenia wyposażone w techniczne środki wspomagania oraz zabezpieczenia dowodzenia, sprzężone w spójny system za pomocą środków łączności. Szeroko rozumiana łączność odgrywa tutaj podstawową rolę - bez niej nie byłoby dowodzenia i dowódców.

Wojska łączności okręgu muszą dysponować systemem łączności rozwiniętym w sposób odpowiadający potrzebom dowodzenia i charakterowi prowadzonych działań obronnych. System ten musi funkcjonować w ekstremalnych dla siebie warunkach pracy - w sytuacji stosowania przez przeciwnika szerokiej gamy środków walki radioelektronicznej i w dodatku na obszarze działań, który przekracza zasięgi podstawowych środków łączności.

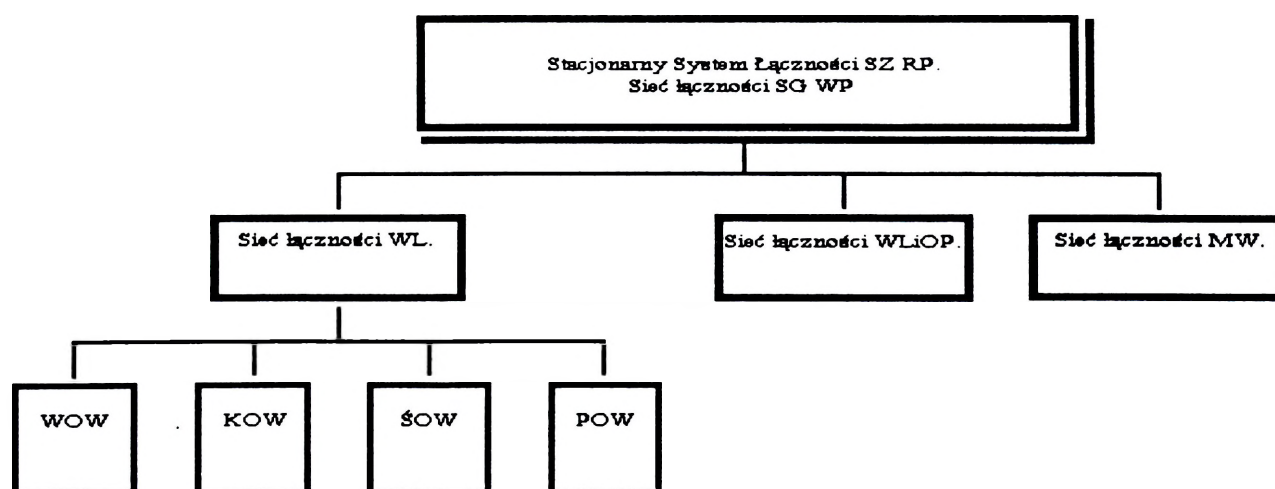
Obronne założenia doktryny wojennej, a przede wszystkim dysponowanie własnym terenem, przemawiają za wcześniejszym zrealizowaniu pewnych przedsięwzięć - zwłaszcza w zakresie rozpoznania przyszłych pasów obrony. Poznanie infrastruktury cywilnej sieci łączności zakładając, że może ona w istotny sposób wzmocnić lub uzupełnić system łączności okręgu wydaje się być koniecznością.

W skrypcie na przykładzie okręgu warszawskiego zostaną przedstawione podstawowe problemy dotyczące wykorzystania sieci telekomunikacyjnej państwa dla potrzeb łączności na szczeblu operacyjnym.

1. STRUKTURA ORGANIZACYJNO-TECHNICZNA SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI OKRĘGU WOJSKOWEGO I JEGO MOŻLIWOŚCI EKSPLOATACYJNE - NA PRZYKŁADZIE WOW

1.1. Stacjonarna sieć łączności SZ na obszarze okręgu wojskowego (na przykładzie WOW)

Zgodnie z obowiązującą "Ustawą o łączności" (z dnia 23 listopada 1990 r.) jednostki organizacyjnie podległe Ministrowi Obrony Narodowej wykonują działalność w dziedzinie telekomunikacji w zakresie własnych potrzeb zaspokajanych za pomocą własnych przewodowych i radiowych sieci telekomunikacyjnych. Stąd też wojsko jest upoważnione do organizacji i użytkowania wewnętrznej sieci telekomunikacyjnej zwanej Stacjonarnym (dawniej: Międzygarnizonowym) Systemem Łączności (schemat 1).



Schemat 1

Stacjonarny system łączności SZ RP składa się z podsystemu sieci łączności Sztabu Generalnego WP zawierającej: sieć łączności wojsk lądowych (okręgów wojskowych) oraz sieci łączności Marynarki Wojennej i Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej.

Obecnie po dokonaniu restrukturyzacji, zmianie doktryny wojennej państwa na obronną, zmianie zadań strategiczno-operacyjnych przed Stacjonarnym Systemem Łączności postawiono inne zadania i wymagania.

Aktualnie jest on przeznaczony do zapewnienia kierowania całokształtem działalności wojsk okręgu w okresie pokoju i wojny, w powiązaniu z ich polowymi systemami łączności. Zapewnia także łączność z organami władzy państwowej i administracji terenowej. Może ponadto realizować określone zadania ogólnopaństwowe we współdziałaniu z systemami innych resortów (np. MSW). Podstawowym zadaniem stacjonarnego systemu łączności jest zapewnienie wymiany informacji dla celów dowodzenia, współdziałania, powiadamiania i ostrzegania w okresie pokoju i w czasie wojny dla wojsk własnych jak i czasowo przebywających na obszarze okręgu.

W procesie dowodzenia powinien zapewnić wymianę informacji w zakresie całokształtu działalności wojsk (w tym wojsk i organów przeznaczonych do działań w ramach OT i OC). Szczególnie w czasie kierowania: siłami przeciwdziałającymi działalności rozpoznawczo-dywersyjnej przeciwnika, osiągnięciem wyższych stanów gotowości bojowej wojsk, operacyjnym i mobilizacyjnym rozwinięciem wojsk okręgu, odpieraniem uderzeń przeciwnika.

Powinien także zabezpieczyć wymianę informacji dla potrzeb współdziałania między dowództwem okręgu i rodzajami sił zbrojnych, wojskami operacyjnymi okręgu i wojskami OT, organów wojskowych z organami władzy i administracji państwowej.

W zakresie powiadamiania i ostrzegania powinien zapewnić obieg informacji dla potrzeb ostrzegania wojsk i kraju o zagrożeniu z powietrza, lądu i morza, o skażeniach promieniotwórczych, chemicznych itp.

Stacjonarny system łączności spełnia ważną funkcję dla systemu zabezpieczenia logistycznego głównie dla potrzeb kierowania materiałowo-technicznym i medycznym zaopatrzywaniem i zabezpieczeniem wojsk oraz utrzymaniem sprzętu w sprawności technicznej.

Realizacja powyższych zadań wymaga właściwej organizacji stacjonarnego systemu łączności okręgu oraz odpowiedniego powiązania z systemami telekomunikacyjnymi innych resortów państwowych. Przyjmuje się, że w działaniach wojennych łączność na obszarze administrowanym przez okręg wojskowy będzie zapewniona poprzez

powiązanie - bazowej sieci łączności i sieci pola walki (mobilnych - polowych sieci łączności).

Sieć bazowa okręgu jest zaplanowana i częściowo uruchomiona w okresie pokoju. Tworzą ją głównie elementy stacjonarnej sieci łączności istniejące w czasie pokoju tj. garnizonowe węzły łączności - II, III i IV kategorii wzmocnione elementami sieci telekomunikacyjnej kraju - wybrane stacje wzmacniakowe (w przyszłości regeneratory) i linie łączności. Garnizonowe Węzły Łączności kat. V będą wykorzystywane jako Pomocnicze Bazowe Węzły Łączności głównie dla potrzeb łączności związków taktycznych. Wyżej wymienione elementy połączone liniami teletransmisyjnymi (w większości kablowymi) tworzyć będą podstawowe węzły łączności zwane bazowymi.

W stanie wzmożonej i pełnej gotowości bojowej w ramach rozbudowy sieci bazowej okręgu rozwijane (uruchomiane) są polowe podstawowe węzły sieciowe i linie teletransmisyjne rozwijane siłami okręgu jak i wydzielane dodatkowo z sieci telekomunikacyjnej kraju. Zakłada się, że łącznie bazowa sieć łączności okręgu będzie obejmować od 15 do 20 bazowych węzłów oddalonych od siebie od 20 do 50 km i powiązanych między sobą liniami teletransmisyjnymi (przewodowymi, radioliniowymi i radiowymi), które tworzyć będą od 2 do 3 osi oraz od 2 do 5 rókad łączności.

Potencjał telekomunikacyjny bazowej sieci łączności powinien stworzyć możliwości do zapewnienia wymiany informacji już w okresie wzmożonej gotowości bojowej pomiędzy dowództwem okręgu a dowództwami walczących wojsk okręgu bez wykorzystywania bezprzewodowych środków teletransmisyjnych co utrudni przeciwnikowi rozpoznanie systemów łączności i organizacji wojennego systemu dowodzenia. Powinien umożliwić także tworzenie łączy bezpośrednich z elementami ugrupowania operacyjnego odległymi od stanowisk dowodzenia jak również tworzenie dróg obejścia w sytuacjach zniszczenia fragmentów sieci.

Dąży się do tego aby sieć bazowa była systemem wielobocznym lub mieszanym (połączenie systemu wielobocznego z gwiazdzystym) posiadającym taką konfigurację linii, przy której pomiędzy poszczególnymi węzłami można uzyskać kilka dróg teletransmisyjnych. Obecnie uzyskuje się to przez stały rozptyw łączy na krosach (przełączalnicach) lub doraźny na łącznicach. Natomiast pełną wydolność takiej struktury będzie można uzyskać po wdrożeniu w wojskowych i cywilnych sieciach łączności systemów o elektronicznej komutacji i cyfrowej teletransmisji. Zaletą takich

systemów jest znacznie większa żywotność w porównaniu z układem gwiazdowym, wadą - konieczność zaangażowania dużej ilości sił i środków łączności.

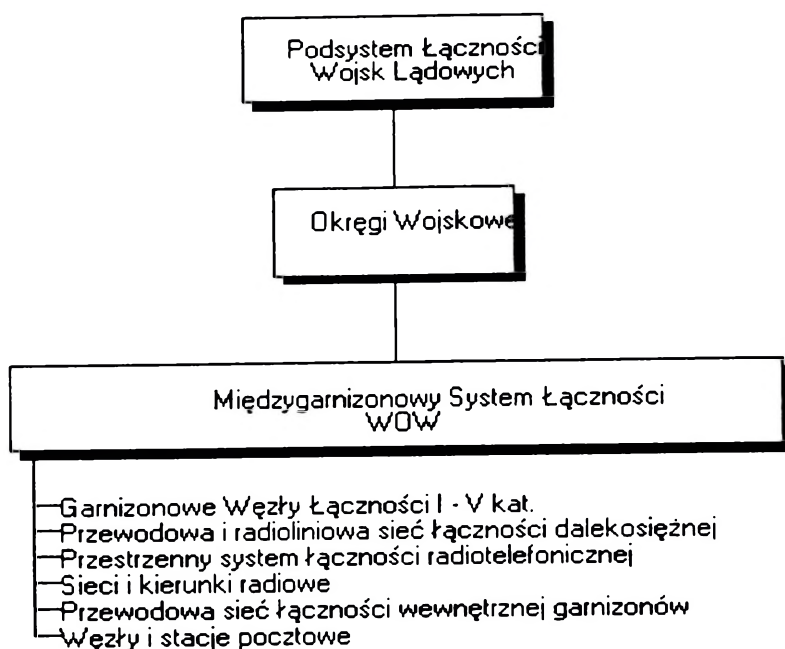
Sprzężenie elementów ugrupowania operacyjnego okręgu z siecią bazową osiąga się przez organizowanie linii dowiązań, które rozwija się od węzłów łączności stanowisk dowodzenia (ich siłami i środkami) do bazowych węzłów łączności. Ilość i rodzaj linii dowiązań na poszczególnych szczeblach dowodzenia będą zróżnicowane. Wynika to zarówno z ograniczonych możliwości bazowych węzłów łączności w zakresie przyjęcia linii, jak i ze zróżnicowanego wyposażenia w środki teletransmisyjne wojsk łączności oraz mającymi z nimi współpracować elementami sieci telekomunikacyjnej państwa. Przyjmuje się, że dowiązanie powinno być zapewnione:

- węzła łączności szczebla operacyjnego do minimum dwóch węzłów bazowych;
- węzła łączności szczebla taktycznego do jednego lub dwóch węzłów bazowych;
- węzła łączności szczebla oddziału do jednego węzła bazowego.

Warianty przedstawiające możliwości utworzenia sieci bazowej okręgu warszawskiego przedstawiono w załącznikach 3 i 4. Pokazują one, że wymagania dotyczące dowiązania przy wykorzystaniu tylko potencjału międzygarnizonowego systemu łączności nie zostaną spełnione (mała ilość i niekorzystne rozmieszczenie węzłów bazowych). Wykorzystanie dodatkowo do utworzenia sieci bazowej elementów sieci użytku publicznego - załączniki 5 i 6 - pozwala na spełnienie tych wymagań. Ale trzeba podkreślić, że główną rolę w tworzeniu sieci bazowej spełniać będzie międzygarnizonowy system łączności.

W związku z zadaniami jakie stoją przed stacjonarnym systemem łączności okręgu wojskowego zostaną przedstawione podstawowe jego elementy mogące decydować o kształcie i możliwościach utworzenia bazowej sieci łączności (schemat 2).

Międzygarnizonowy (Stacjonarny) System Łączności okręgu warszawskiego składa się z: garnizonowych węzłów łączności pięciu kategorii, przewodowej i radioliniowej sieci łączności dalekosiężnej, przestrzennej sieci łączności radiotelefonicznej, sieci i kierunków radiowych, przewodowej sieci łączności wewnętrznej garnizonów, węzłów i stacji pocztowych.



Schemat 2

1.1.1. Możliwości techniczno-eksploatacyjne garnizonowych węzłów łączności WOW

Podstawowymi elementami Stacjonarnego Systemu łączności WOW są garnizonowe węzły łączności. Każdy z tych węzłów obsługuje wszystkie jednostki oraz instytucje, znajdujące się w danym garnizonie.

Węzeł Łączności kat.I rozwinięty w rejonie dowództwa okręgu jest centralnym elementem międzygarnizonowego systemu łączności. Przeznaczony jest do zapewnienia dowództwu okręgu dalekosiężnej łączności z centralnymi organami państw ościennych, z Sztabem Generalnym WP, dowództwami i sztabami innych okręgów wojskowych i rodzajami sił zbrojnych oraz dowództwami i sztabami wojsk okręgu (w tym łączności wewnętrznej wszystkim jednostkom i instytucjom wojskowym stacjonującym na terenie WOW).

Garnizonowe Węzły Łączności kat.II (17% ogółu GWŁ) urządzone są w miejscowościach, w których stacjonują dowództwa i sztaby podstawowych związków taktycznych i wyższych kategorii wojewódzkich sztabów wojskowych. Są one przeznaczone do zapewnienia dowództwom i sztabom ZT dalekosiężnej łączności ze Sztabem Generalnym, sztabem WOW, sąsiednimi związkami taktycznymi (równorzędnymi) oraz podległymi oddziałami i samodzielными pododdziałami, a także łączności wewnętrznej

wszystkim jednostkom i instytucjom wojskowym stacjonującym w danym garnizonie. Wyposażone są w automatyczne centrale biegowe typu 32AB (pojemność 400-1800 NN) i centrale ręczne małej pojemności.

Garnizonowe Węzły Łączności kat.III (17% ogółu GWŁ) urządzane są w miejscowościach, w których stacjonuje kilka oddziałów, brygada, WszW niższej kategorii lub pułk lotnictwa.

GWŁ III kat. przeznaczone są do zapewnienia łączności dalekosiężnej ze sztabem przełożonego i podwładnych oraz łączności wewnętrznej garnizonu. Wyposażone są w centrale biegowe typu 32 AB o pojemności od 200 do 400 NN.

Garnizonowe Węzły Łączności kat.IV (33% ogółu GWŁ) urządzane są w miejscowościach, w których stacjonuje jeden oddział lub kilka samodzielnych pododdziałów.

GWŁ IV kat. przeznaczone są do zapewnienia dalekosiężnej łączności z przełożonym i podległymi oraz łączności wewnętrznej wszystkim jednostkom i instytucjom stacjonującym w danym garnizonie. Wyposażone są w centrale o pojemności od 100 do 400 NN.

Garnizonowe Węzły Łączności kat.V (31% ogółu GWŁ) są urządzane w miejscowościach, w których stacjonują Wojskowe Komendy Uzuppełnień (WKU) lub składnice, magazyny wojskowe itp.

GWŁ V kat. są przeznaczone do zapewnienia dalekosiężnej łączności z przełożonym i jednostkami organizacyjnie podległymi oraz łączności wewnętrznej wszystkim instytucjom wojskowym stacjonującym w danym garnizonie. Wyposażone są w centrale elektroniczne małej pojemności przeważnie 32 NN.

Stan infrastruktury telekomunikacyjnej międzygarnizonowego systemu łączności WOW jest bardzo zróżnicowany. Wśród central telefonicznych przeważają centrale systemu analogowego:

- 87% stanowią centrale biegowe (przeważnie systemu 32 AB). Centrale te są już przestarzałe i będą sukcesywnie wycofywane z obiegu;

- 13% stanowią centrale nowszej generacji, obsługują one głównie sieci wewnętrzne i są przeważnie zainstalowane w GWŁ kat. IV i V.

1.1.2. Stan łączności dalekosiężnej stacjonarnej sieci łączności WOW

W okresie wzmożonej i pełnej gotowości bojowej łączność przewodowa ze względu na najwyższy stopień skrytości będzie spełniała podstawową rolę w systemie łączności okręgu warszawskiego. Rola łączności przewodowej wynika także z możliwości eksploatacyjnego jej sprzężenia z kierunkami łączności radioliniowej i radiotelefonicznej.

Przewodowa i radioliniowa sieć łączności dalekosiężnej składa się z łączy telefonii nośnej dzierżawionych od resortu łączności. Garnizonowe Węzły Łączności dołączone są do sieci telekomunikacyjnej państwa za pomocą kabli doprowadzeniowych dowiązanych do najbliższych stacji wzmacniakowych. W podstawowych relacjach łączności, gdzie wymagana jest znaczna ilość łączy, resort łączności wydziela szeroki kanał teletransmisyjny (trakt pierwotnogrupowy), który jest zwielokrotniany za pomocą urządzeń telefonii nośnej (TN12TK, TN60), zainstalowanych w GWŁ. Graficznie schemat łączności dalekosiężnej okręgu warszawskiego ujęto w załączniku 7.

Łącza telegraficzne są częściowo dzierżawione w resorcie łączności oraz zestawiane na bazie urządzeń radioliniowych znajdujących się w wyposażeniu GWŁ.

Oprócz łączy dzierżawionych z resortu łączności są wykorzystywane także dalekosiężne linie kablowe MON, a także w razie potrzeby łącza zestawiane za pomocą radiolinii.

Wnioski z szeregu ćwiczeń sugerują, że istnieje potrzeba wzmocnienia międzygarnizonowego systemu łączności w przypadku wprowadzania stanów wzmożonej i pełnej gotowości bojowej o trakty telekomunikacyjne dzierżawione z państwowej sieci telekomunikacyjnej, gdyż ilość oraz przepustowość łączy przeznaczonych do dokonywania połączeń dalekosiężnych może okazać się nie wystarczająca (szczególnie dla GWŁ IV i V kat. stanowiących 64 % ogółu GWŁ).

Łączność radioliniowa wykorzystywana jest w ograniczonym zakresie. Stacje radioliniowe (R-404s; R-415w; R-405z) zamontowane w ważniejszych GWŁ przeznaczone są do zapewnienia łączności w okresie wyjścia określonych organów dowodzenia i wojsk poza garnizon. Mogą służyć do dowiązania polowych systemów łączności do międzygarnizonowego systemu łączności przez współpracę z radioliniami rozwiniętymi w rejonie rozmieszczenia dowództw i wojsk.

Sieć łączności dalekosiężnej jest rozwinięta w sposób nierównomierny, terenem o dobrze rozwiniętej strukturze w zasadzie jest tylko obszar województwa stołecznego, pozostała część obszaru okręgu warszawskiego ma strukturę bardzo słabo rozbudowaną (szczególnie woj. bialsko-podlaskie, łomżyńskie, suwalskie, radomskie, piotrkowskie);

Sieć ta posiada strukturę hierarchiczną (gwiazdzistą), składającą się z central "głównych" połączonych ze sobą liniami międzycentralowymi dzierżawionymi z resortu łączności (zał.7). Od central głównych promieniście rozchodzą się kierunki do central podległych (satelickich). Uszkodzenie głównego ogniwa (centrali głównej) powoduje przerwanie łączności do central satelickich. Co może, biorąc pod uwagę jej słabo rozbudowaną infrastrukturę, doprowadzić do utraty łączności na znacznym obszarze działań.

W zdecydowanej większości dokonywanie połączeń dalekosiężnych w Systemie Stacjonarnym zapewnia się w ruchu ręcznym - połączeń dokonuje obsługa GWŁ po przyjęciu zamówienia od abonenta, powoduje to wydłużenie czasu oczekiwania na połączenie.

Jednocześnie w coraz szerszym zakresie tworzona jest sieć połączeń automatycznych (głównie w telefonicznej łączności nieutajnionej), umożliwiających uzyskanie połączeń poprzez wybranie numeru kierunkowego i pożądanego abonenta. Dla potrzeb alarmowania i kierowania osiągnięciem wyższych stanów gotowości bojowej funkcjonuje podsystem zautomatyzowany, zapewniający dyżurnym służbom operacyjnym uzyskiwanie połączeń dalekosiężnych jak i wewnątrz garnizonów bez udziału obsługi garnizonowych węzłów łączności.

1.1.3. Stan łączności radiotelefonicznej stacjonarnej sieci łączności WOW

Garnizonowy system łączności radiotelefonicznej przeznaczony jest do zapewnienia łączności abonentom mobilnym na wszystkich szczeblach dowodzenia. W radiotelefony typu K-1 (K-1M) wyposażone są wojska okręgu od szczebla brygady wzwyż, co znajduje szerokie zastosowanie w zapewnieniu łączności w warunkach polowych.

System łączności radiotelefonicznej współpracuje z systemem łączności przewodowej i umożliwia połączenia abonentów radiotelefonicznych znajdujących się w ruchu lub na postoju z abonentami sieci telefonicznej.

Jest on przeznaczony do zapewnienia łączności dowódcom i sztabom wojsk okręgu podczas ich wyjścia w rejony alarmowe i na mobilno-stacjonarne stanowiska dowodzenia (łączność dla wojskowych kolumn samochodowych i transportów kolejowych), jak również na tych stanowiskach - do czasu rozwinięcia polowych systemów łączności. Inne jednostki wojskowe i osoby funkcyjne poruszające się po terenie okręgu również mogą korzystać z tego systemu.

Biorąc pod uwagę miejsce występowania i zasięgi w relacji stacja bazowa (GWŁ) - abonent ruchomy (dla K-1 \approx 35 km) można stwierdzić, że pokrycie siecią radiotelefoniczną obszaru okręgu jest zróżnicowane. Graficznie zostało to zobrazowane w załączniku 8. Występują obszary o pełnym pokryciu: woj. elbląskie, olsztyńskie, suwalskie, ostrołęckie, warszawskie, jak i tereny na których nawiązanie łączności może być niemożliwe: woj. piotrkowskie, bialsko-podlaskie, część białostockiego, część łomżyńskiego. Porównanie pasów i rejonów obrony elementów ugrupowania wojsk okręgu do prowadzenia operacji obronnej (wg ćwiczeń KLON i ŚWIERK- zał.1 i 2) z zasięgami stacjonarnego przestrzennego systemu łączności radiotelefonicznej wskazuje na konieczność wzmocnienia tego systemu. Będzie to szczególnie istotne dla kierunku głównego uderzenia przeciwnika Grodno-Warszawa - rejony: północna część województwa białostockiego i wschodnia część województwa łomżyńskiego. Dla kierunku głównego uderzenia Brześć-Warszawa potrzeba wzmocnienia systemu stacjonarnego przestrzennego systemu łączności radiotelefonicznej wystąpi na obszarze województwa bialsko-podlaskiego.

1.2. Polowa sieć łączności okręgu wojskowego na przykładzie WOW

Polowa sieć łączności jest tą częścią systemu łączności okręgu warszawskiego, która zapewnia dowódcom i sztabom związków operacyjnych, związków taktycznych i oddziałów łączność z wojskami w warunkach zagrożenia lub wojny, po opuszczeniu przez wojska (lub sztaby i wojska) miejsc stałej dyslokacji lub w sytuacji pełnej dezorganizacji bazowej sieci łączności okręgu. Stanowi ją zespół węzłów łączności,

stacji i samodzielnych urządzeń łączności połączonych ze sobą w ściśle określony sposób drogami przesyłowymi wraz z urządzeniami zwielokrotniającymi, łączeniowymi, końcowymi, wzmacniakowymi, regenerującymi, łączności specjalnej, sprzętem specjalistycznym i pomocniczym oraz całą infrastrukturą zabezpieczenia logistycznego i bojowego, współpracujący ze sobą według przyjętych zasad. Przykładową polową sieć łączności okręgu przedstawiono w załączniku 9. Sieć ta została utworzona siłami i środkami pułku dowodzenia, pułku radioliniowo-kablowego i batalionu dowodzenia (szczegółowo oddziały i pododdziały łączności okręgu zostały przedstawione w opracowaniu: "Łączność w działaniach operacyjnych wojsk lądowych" - autorstwa J. Michniaka). Za podstawę do jej utworzenia przyjęto ugrupowania do prowadzenia operacji obronnej w strefie odpowiedzialności okręgu wg ćwiczeń KLON 92 i ŚWIERSK 93.

1.2.1. Możliwości eksploatacyjne urządzeń łączności występujących na wyposażeniu oddziałów i pododdziałów łączności okręgu wojskowego

Sieć łączności stanowi ściśle określoną zbiorowość sił oraz środków łączności. W jej składzie, w zależności od przyjmowanego kryterium odniesienia i związanej z nim metody łączenia elementarnych sił i środków w różne grupowe układy wyższego rzędu, możemy wyodrębnić odmienne makroskładniki. Stosując np.: kryterium przynależności w ramach sieci łączności możemy wyróżnić dwa rodzaje makroskładników, tj.: podsystem łączności autonomicznej (bezpośredniej) - oparty na środkach i urządzeniach łączności wozów dowodzenia, wozów dowódczo-sztabowych oraz radiostacjach osobistych ważniejszych osób funkcyjnych oraz podsystem łączności ogólnodostępnej (komutowanej) - oparty na środkach i urządzeniach aparatu, radiostacji itp. zorganizowanych w węzły łączności oraz linie (międzywęzłowe odcinki sieci) łączności. Ze względu na całkowicie odmienne metody przekazywania wiadomości w ramach sieci łączności wyróżnia się: sieć telekomunikacyjną i sieć pocztową.

Dla potrzeb współpracy z siecią telekomunikacyjną użytku publicznego istotne znaczenie będzie miała polowa sieć telekomunikacyjna, którą stanowi zespół aparatów przetwórczych, linii i stacji teletransmisyjnych, central telefonicznych i telegraficznych, radiostacji oraz innych urządzeń telekomunikacyjnych znajdujących się na określonym

obszarze, powiązanych ze sobą technicznie i przeznaczonych do świadczenia usług telekomunikacyjnych. Do sieci telekomunikacyjnej zaliczane są wszystkie środki i urządzenia techniczne, odnoszone w przypadku posługiwania się kryterium organizacyjnym odpowiednio do węzłów i linii łączności.

Sieć teletransmisyjna stanowi najistotniejszy składnik sieci telekomunikacyjnej, który obejmuje zbiorowość wyspecjalizowanych linii telekomunikacyjnych i wyspecjalizowanych central komutacyjnych rozwiniętych na obszarze okręgu za pomocą wszystkich rodzajów środków teletransmisyjnych. W sieci teletransmisyjnej zawarty jest potencjał typowych kanałów telekomunikacyjnych, rozdysponowany do eksploatacji w ramach poszczególnych wyspecjalizowanych sieci usługowych.

Sposób zorganizowania sieci teletransmisyjnej w głównej mierze determinuje ciągłość działania całej sieci telekomunikacyjnej na obszarze prowadzonych działań obronnych. Sieć teletransmisyjna dla przyjętego wariantu prowadzenia operacji obronnej, ze względu na ilość i rodzaj środków będących na wyposażeniu okręgowych oddziałów i pododdziałów łączności została rozwinięta w konfiguracji gwiazdистой. W tym układzie dalekosiężne linie łączności sieci teletransmisyjnej rozwijane są od węzła łączności głównego stanowiska dowodzenia do podległych i współdziałających organów dowodzenia. Dodatkimi cechami sieci teletransmisyjnej zorganizowanej w układzie gwiazdystym są: prostota organizacyjno-techniczna układu; krótki czas rozwijania i nawiązywania łączności oraz angażowanie ograniczonej ilości środków teletransmisyjnych.

Sprzęt łączności wykorzystywany w polowej sieci łączności (aparatownie łączności, radiostacje, stacje radioliniowe, itp.) został wyprodukowany w latach 60. i 70. (w znikomym stopniu w latach 80.). Jest to sprzęt umożliwiający tworzenie analogowego systemu łączności, o małej przepustowości kanałowej i nie gwarantujący wymaganego stopnia utajniania przekazywanych informacji oraz uniemożliwiający automatyzację procesów dowodzenia wojskami. Polowy system łączności bazujący na tym sprzęcie umożliwia jedynie realizację ograniczonej ilości i typów usług telekomunikacyjnych.

Szczegółową charakterystykę poszczególnych urządzeń będących na wyposażeniu wojsk łączności okręgu zawarto w załączniku 10.

2. STRUKTURA ORGANIZACYJNO-TECHNICZNA PAŃSTWOWEJ SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ NA OBSZARZE ADMINISTROWANYM PRZEZ OKRĘG WOJSKOWY I JEJ MOŻLIWOŚCI EKSPLOATACYJNE

2.1. Struktura organizacyjna i zadania organów TP SA przeznaczonych do współpracy z wojskiem

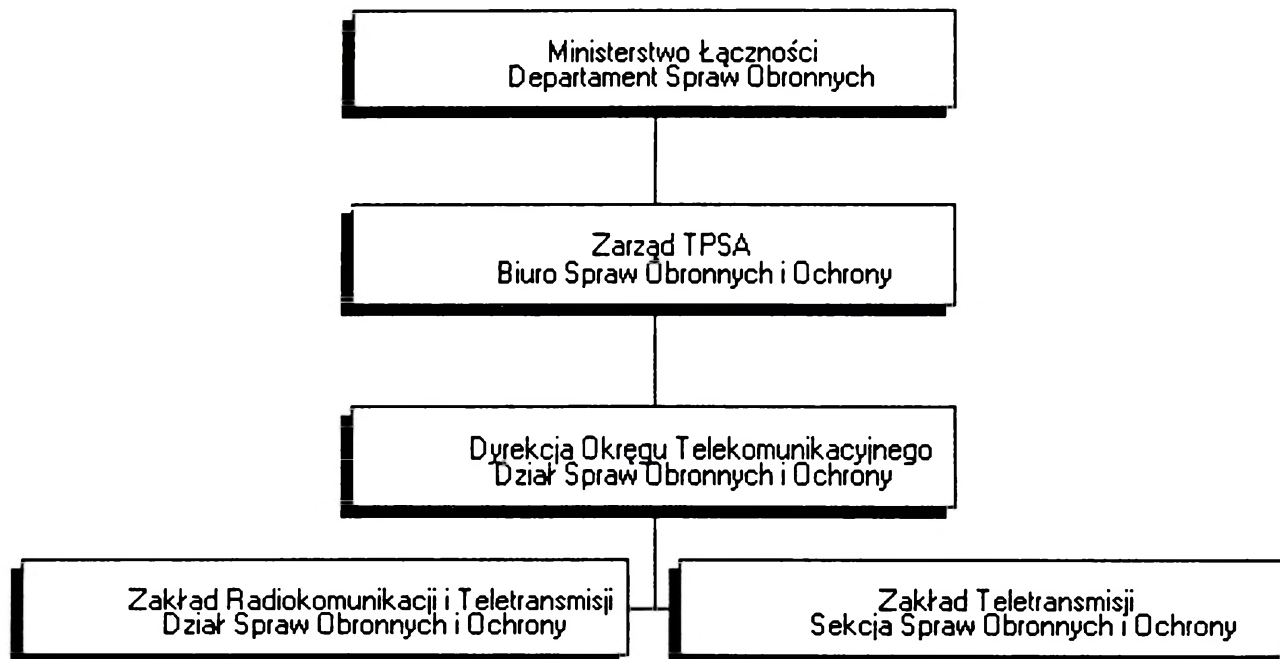
Telekomunikacja Polska S.A. - będąca spółką skarbu państwa jest głównym "operatorem" sieci powszechnego użytku. Oprócz TP SA działa jeszcze wielu innych operatorów sieci - w całej Polsce jest ich 180. Zasadnicza różnica pomiędzy TP SA, a pozostałymi operatorami polega na tym, że TP SA ma zagwarantowaną wyłączność na użytkowanie sieci międzynarodowej i międzymiastowej dla świadczenia usług powszechnych. Inni operatorzy posiadają uprawnienia do świadczenia usług telekomunikacyjnych w niższej płaszczyźnie sieci, o niewielkim z reguły lokalnym zasięgu.

Oprócz TP SA na terenie kraju działają operatorzy, którzy korzystają z własnych środków i urządzeń łączności dla zapewnienia swoich potrzeb w zakresie wymiany informacji w skali całego kraju (sieci: TELBANK, KOLPAK, TELENERGO). Sieci tych operatorów mogą mieć w określonych warunkach ważne znaczenie dla potrzeb obronności.

Obszar Polski podzielony jest na okręgi telekomunikacyjne, które obejmują z reguły kilka województw. Dyrekcjom Okręgów podlegają Zakłady Radiokomunikacji i Teletransmisji (Zakłady Teletransmisji) rozmieszczone w miastach wojewódzkich i zarządzającymi obszarami tychże województw.

Dla potrzeb współpracy z wojskiem utworzono przy Ministerstwie Łączności Departament Spraw Obronnych, któremu podlega Biuro Spraw Obronnych i Ochrony przy Zarządzie TP SA. W Dyrekcjach Okręgów Telekomunikacyjnych (podległych

Zarządowi TP SA) istnieją Działy lub Zespoły Spraw Obronnych i Ochrony, którym podlegają Działy lub Sekcje Spraw Obronnych i Ochrony w Zakładach Radiokomunikacji i Teletransmisji (schemat 3).



Schemat 3

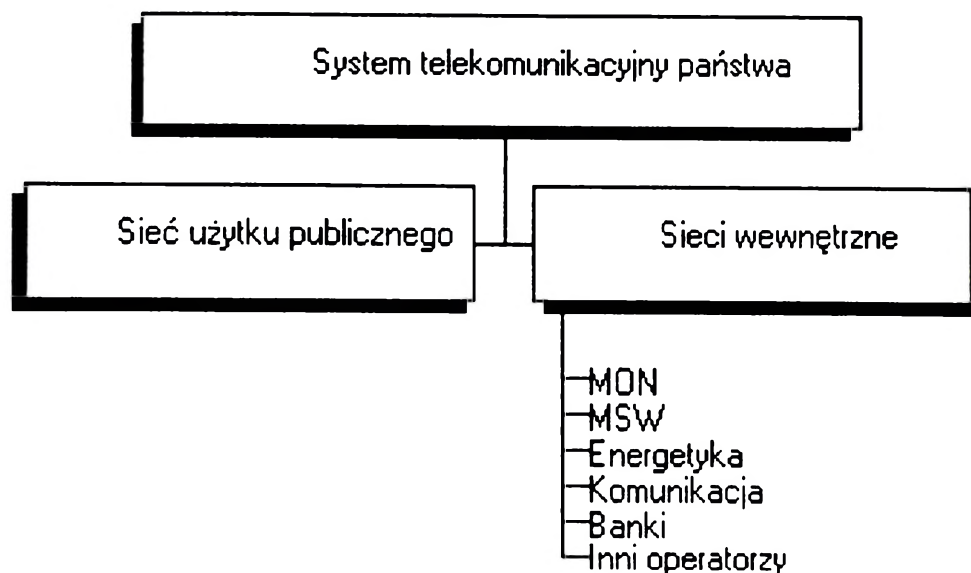
Wyżej wymienione organa zajmują się, każdy w zakresie swoich kompetencji: przygotowaniem planów technicznych zestawiania łączy telekomunikacyjnych na wypadek wojny, zestawianiem łączy dla abonentów specjalnych (UOP, Policja, Wojsko i innych), opiniowaniem inwestycji - uwzględniając potrzeby obronności kraju.

2.2. Sieć telekomunikacyjna użytku publicznego na obszarze WOW

Na obszarze kraju może istnieć kilka sieci wchodzących w skład systemu telekomunikacyjnego (schemat 4).

Zwykle jedna sieć telekomunikacyjna użytku publicznego (powszechnego) jest największą i przeznaczoną dla ogółu użytkowników. Sieć ta (zarządzana przez TP SA) świadczy rozmaite usługi w zakresie wymiany informacji na potrzeby społeczeństwa, gospodarki narodowej oraz organów władzy i administracji państwowej. Pozostałe sieci przedstawione na poniższym schemacie: pełnią rolę sieci wyspecjalizowanych -

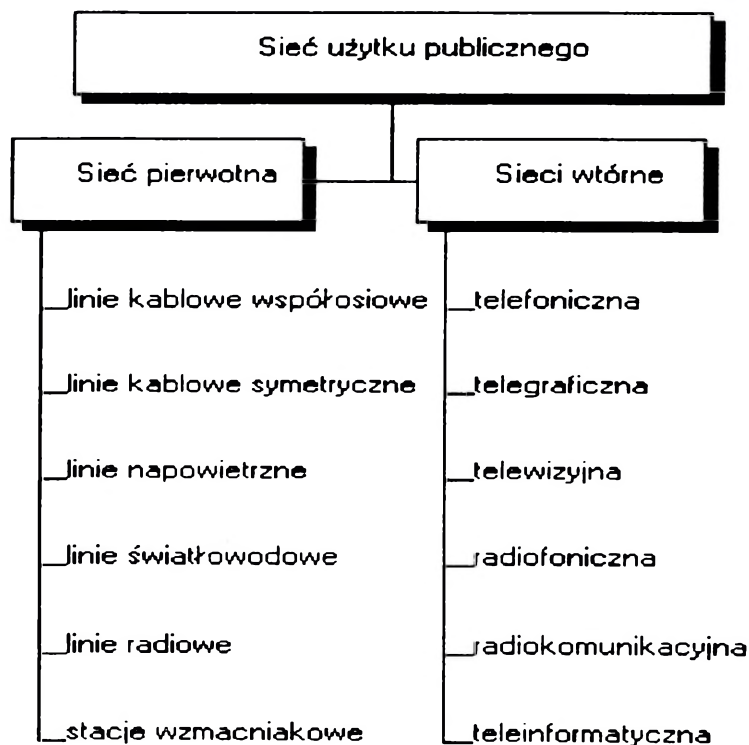
przeznaczonych dla węższego grona odbiorców (określone resorty jak MON, MSW) lub gałęzi przemysłu (komunikacja, energetyka) i noszą nazwę sieci wewnętrznych (wewnątrzresortowych).



Schemat 4

Dla potrzeb łączności w operacji obronnej należy wykorzystać sieci o zasięgu pokrywającym cały obszar kraju. Ze względu na swoje przeznaczenie powinna nią być wewnątrzresortowa sieć MON (Stacjonarny System Łączności). Może nią być także sieć powszechnego użytku oraz sieci, których operatorzy korzystają z własnych środków i urządzeń łączności do zapewnienia wymiany informacji w skali całego kraju: Telbank, Kolpak, Telenergo.

Wewnątrz sieci telekomunikacyjnej powszechnego użytku istnieje pewna ilość struktur technicznych przeznaczonych do świadczenia usług telekomunikacyjnych jednego rodzaju np. telefonicznych, telegraficznych i innych. Każda z takich struktur technicznych jest pod względem usługowym całkowicie oddzielona od wszelkich innych wewnętrznych struktur sieci powszechnego użytku, ale sygnały dotyczące poszczególnych usług biegną wspólnymi liniami, wspólnymi torami tych linii, a nawet wspólnymi kanałami tych torów nie przeszkadzając sobie nawzajem. Tak więc linie teletransmisyjne służą wspólnym celom, tj. świadczeniu rozmaitych usług, a tylko końcowe aparaty przetwórcze (zawsze) i centrale (przeważnie) są związane z określonym rodzajem usług. W ten sposób tworzy się w sieci użytku publicznego tzw. sieci wtórne (schemat 5).



Schemat 5

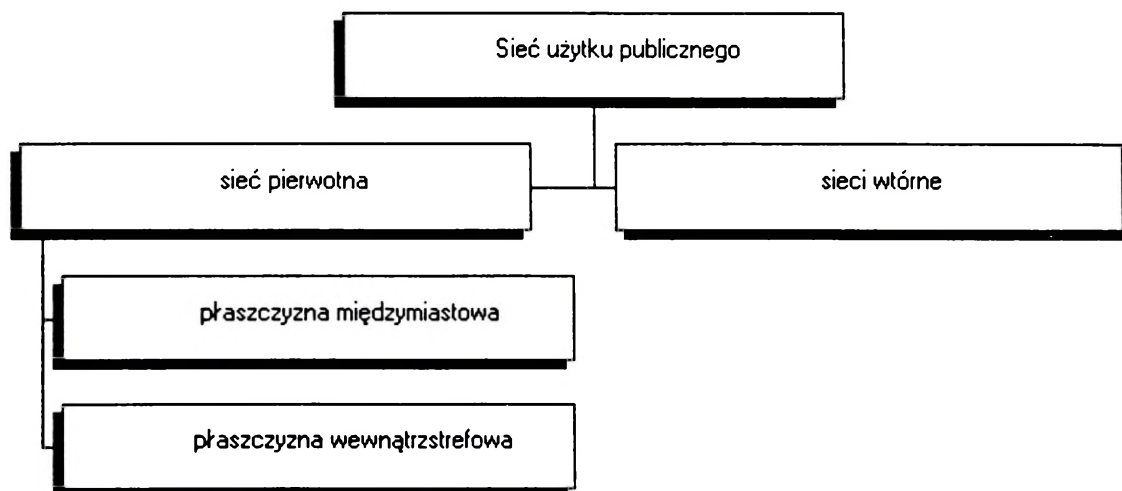
2.2.1. Stan sieci teletransmisyjnej na obszarze okręgu warszawskiego

Sieć pierwotna stanowi szkielet sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego. Rozmieszczenie jej głównych elementów - linii telekomunikacyjnych, stacji wzmacniakowych jak i wzajemne ich powiązania mogą w dużym stopniu wpłynąć na możliwości ich wykorzystania dla potrzeb wojskowych systemów łączności, gdyż stacjonarny (międzygarnizonowy) system łączności w głównej mierze korzysta z zasobów sieci pierwotnej.

Analiza powiązań telekomunikacyjnych występujących w sieci użytku publicznego rozpatrywana z punktu widzenia potrzeb systemu łączności okręgu, szczególnie w zakresie wykorzystania jej linii teletransmisyjnych zarówno na dalsze jak i na bliższe odległości wskazuje, że istotne znaczenie będą miały dwie płaszczyzny sieci użytku publicznego - **międzymiastowa i wewnątrzstrefowa** (schemat 6).

Płaszczyzna międzymiastowa obejmuje linie telekomunikacyjne zapewniające łączność w relacjach międzywojewódzkich oraz pomiędzy ważnymi ośrodkami gospodarczymi (zał.11).

W związku z powyższym oraz biorąc pod uwagę przewidywane ugrupowania operacyjne wojsk okręgu (zał.1 i 2) płaszczyzna ta może być wykorzystana do łączności pomiędzy SD (ZSD) okręgu a podległymi związkami taktycznymi i innymi elementami ugrupowania operacyjnego.



Schemat 6

Płaszczyzna wewnątrzstrefowa stanowi część sieci pierwotnej wysuniętą w kierunku rozproszonych abonentów w sposób mniej lub więcej przypadkowy. W obrębie strefy istniejące centrale miejskie lub wiejskie z podłączonymi do nich abonentami tworzą z reguły sieć gwiazdzystą. Promień jednej strefy wynosi około 18 km. Biorąc pod uwagę rozmiary rejonów obrony płaszczyzna wewnątrzstrefowa może być wykorzystana głównie na szczeblu taktycznym i niższym, głównie dla potrzeb "wewnętrznych" jednej dywizji czy brygady (zał.12).

Topologia podstawowej sieci linii kablowych stosowanych w płaszczyźnie międzymiastowej została przedstawiona na mapie stanowiącej załącznik 13. Linie kablowe będą spełniały główną rolę dla potrzeb tworzenia bazowej sieci łączności okręgu. Ich charakterystyka, oraz parametry współpracujących z nimi urządzeń krotnych zostanie przedstawiona w p.2.2.3.

Linie światłowodowe

Kable z włóknami światłowodowymi otworzyły przed techniką transmisyjną zupełnie nowe możliwości. Szybki postęp zarówno w technice światłowodów, jak i przetwor-

ników optoelektronicznych pozwolił na budowę systemów o większej przepływności. Obecnie istnieje możliwość realizacji linii światłowodowych o przepływnościach rzędu Gbit/s z odcinkami regeneracyjnymi nawet co 100 km. Ta właściwość torów światłowodowych (brak zależności między przepływnością a długością odcinka regeneracyjnego) sprawia, że w przyszłości kable światłowodowe będą stanowiły podstawowy środek transmisji. Poglądowy schemat linii światłowodowych przedstawiono na mapie stanowiącej załącznik 14.

Ze względu na bardzo dobre parametry transmisyjne z punktu widzenia obronności wykorzystanie linii światłowodowych jest jak najbardziej wskazane. Cechują się one dużą odpornością na zakłócenia radioelektroniczne, ale w wypadku uszkodzenia (np. przez oddziaływanie ogniowe przeciwnika) czas naprawy jest bardzo długi. Jest to spowodowane dużą pracochłonnością oraz koniecznością stosowania specjalistycznego sprzętu do odbudowy uszkodzonej linii. Z chwilą zrealizowania planów rozbudowy sieci linii światłowodowych, może ona stać się istotnym elementem do wykorzystania dla potrzeb łączności w działaniach obronnych, gdyż swoim zasięgiem obejmie większość obszaru kraju. Aktualnie główną przeszkodą w jej wykorzystaniu staje bardzo mała długość wybudowanych linii światłowodowych.

Linie radiowe

Integralną częścią sieci teletransmisyjnej są linie radiowe. W załączniku 15 przedstawiono schematycznie topologię i strukturę techniczną międzymiastowej podstawowej sieci analogowych linii radiowych. Linie te mają przepustowość od 300 do 1800 kanałów. Znaczna część tych linii mimo, że pracuje w sieci od około 15 lat charakteryzuje się dobrymi parametrami jakościowymi, linii tych już się nie buduje. Dalsza rozbudowa sieci linii radiowych będzie realizowana w technice cyfrowej.

Sieć cyfrowych linii radiowych przedstawiono w załączniku 14. Linie te mają przepływność 140 Mbit/s (1920 kanałów telefonicznych).

Sieć linii radiowych ze względu na dużą przepustowość jak i dobre parametry techniczne zestawianych łączy powinna być wykorzystana dla potrzeb obronności. Wadą systemów linii radiowych jest łatwość ich wykrycia, a co za tym idzie możliwość zniszczenia przez przeciwnika. Jest to spowodowane naturalnymi właściwościami emisji radiowych oraz stosowaniem bardzo wysokich masztów antenowych.

Rozmieszczenie elementów sieci linii radiowych, jak i układ połączeń między nimi powoduje, że zapewniają one łączność na obszarach gdzie nie występują linie kablowe.

Konfiguracja sieci pierwotnej (zał.13,14,15), którą stanowią linie teletransmisyjne - kablowe (współosiowe, symetryczne, światłowodowe) w połączeniu z liniami radiowymi (cyfrowymi i analogowymi) przyjmuje postać zbliżoną do kraty, co jest istotną przesłanką do kompleksowego jej wykorzystania dla potrzeb obronności przez wojska.

2.2.2. Stan funkcjonalnych sieci wtórnych na obszarze okręgu warszawskiego

Najważniejsze sieci wtórne, które powinny być wykorzystane przez wojska łączności w operacji obronnej to sieć: telefoniczna i w przyszłości sieci radiokomunikacyjne i teleinformatyczne.

Sieć telefoniczna

Obecnie przyjmuje się, że 80% ogółu informacji przekazuje się telefonicznie. Z tego względu sieć telefoniczna będzie miała decydujące znaczenie dla potrzeb obronności. Punktami do odbioru łączy telefonicznych dla potrzeb wojsk łączności okręgu mogą być stacje wzmacniakowe (w przyszłości regeneracyjne) i centrale telefoniczne. Ich lokalizacja jest pochodną rozwoju przestrzenno-gospodarczego państwa, który decyduje o gęstości zatrudnienia, liczbie zakładów produkcyjnych, ośrodków biznesu itp.. Rozmieszczenie bogactw naturalnych i ukształtowany od lat rozwój gospodarczy poszczególnych regionów spowodował, że główne okręgi przemysłowe rozwinęły się w centralnej (okolice Warszawy), natomiast obszar północno-wschodni i wschodni jest w mniejszym stopniu zagospodarowany. Podobnie kształtowało się rozmieszczenie elementów sieci telekomunikacyjnej powszechnego użytku (linii teletransmisyjnych i stacji wzmacniakowych) - załącznik 15. Praktycznie od 1992 r. trwa proces cyfryzacji sieci telefonicznej, na bazie technologii firm zachodnich. Sieć telefoniczna docelowo ma być obsługiwana w trzech płaszczyznach: międzynarodowej, międzymiastowej oraz strefowej. Przyjęto koncepcję, zgodnie z którą obszar Polski został podzielony na 118 stref numeracyjnych (strefa obejmuje zbiór okręgów telefonicznych, któremu w planie numeracji został przyporządkowany wskaźnik międzymiastowy) i 379 okręgów telefonicznych (okręg obejmuje jedną sieć miejscową lub zespół sieci miejscowych).

Docelowo ma być tylko 56 stref numeracyjnych. Elektroniczne systemy komutacyjne sukcesywnie wycofywać będą przestarzałe systemy analogowe. Sieć telefoniczna będzie podlegać intensywnemu procesowi "cyfryzacji", nakierowaną na tworzenie nowoczesnego cyfrowego systemu telekomunikacyjnego na obszarze kraju.

W poszczególnych etapach "cyfryzacji" stosowana będzie metoda będąca mieszaniną strategii "wyspowej" (zamiana wszystkich urządzeń analogowych na określonym obszarze na zintegrowane komutacyjnie i transmisyjnie urządzenia cyfrowe) i "nakładanej" (zainstalowanie zintegrowanych urządzeń cyfrowych jako oddzielnej równoległej do analogowej zintegrowanej sieci cyfrowej). Pozwoli to na wykorzystanie istniejącej sieci analogowej do czasu jej "zużycia". Stanowi to istotną przesłankę do wykorzystania tej sieci przez wojska łączności okręgu warszawskiego dysponujące zarówno sprzętem analogowym jak i w przyszłości urządzeniami cyfrowymi poprzez dzierżawę łączy wydzielanych z sieci telefonicznej.

Sieć teleinformatyczna

Obecnie w kraju pracuje pewna liczba sieci teleinformatycznych lokalnych i specjalnych, obsługujących wybrane jednostki, takie jak: banki, koleje, energetykę, wielkie przedsiębiorstwa przemysłowo-handlowe, instytuty naukowe i inne.

Podstawą budowy systemów informatycznych są sieci komputerowe budowane dla zapewnienia użytkownikom możliwości dostępu do wszystkich programów, danych i innych zasobów obliczeniowych niezależnie od lokalizacji użytkownika i zasobów oraz uzyskania dużej niezawodności przez posiadanie alternatywnych dróg sięgania do zasobów mocy obliczeniowych.

Do tej pory wojsko nie posiada sieci teleinformatycznej, ale duże zapotrzebowanie na wymianę transmisji danych cyfrowych oraz możliwości jakie zapewniają takie sieci, ich chociażby częściowe wykorzystanie jest jak najbardziej celowe i wskazane.

W chwili obecnej w sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego szeroko stosowane są sieci lokalne (LAN - obszar rzędu kilku kilometrów) o małych przepływnościach (od 1 do 10 Mbitów/s), które łączą między sobą mikrokomputery - ze względu na ich zasięg mogą one znaleźć zastosowanie tylko na niższych szczeblach dowodzenia. Potrzeba budowy sieci miejskich (MAN - obszar do kilkuset km) i sieci rozległych (WAN - dowolny obszar) spowodowała, że oprócz sieci "POLPAK" będącej siecią

TP SA powstało i powstaje szereg sieci WAN. Ze względu na swój zasięg, potencjał techniczny i możliwości eksploatacyjne mogą mieć one szczególnie istotne znaczenie dla potrzeb obronności.

Sieć pakietowa "POLPAK" zbudowana została na bazie urządzeń produkcji francuskiej. Jest w pełni kompatybilna z międzynarodowymi standardami wykorzystującymi technikę komutowanych obwodów wirtualnych. Posiada architekturę modułową pozwalającą na rozbudowę niewielkim nakładem kosztów i bez konieczności przerywania oferowanych usług. Dzięki zdublowaniu wszystkich ważnych funkcjonalnie składników i wykorzystywaniu adaptacyjnego wyboru drogi połączeniowej osiągnięta została wysoka niezawodność sieci i jej elementów składowych. Scentralizowane zasoby operatorskie i obsługowe pozwalają na stały nadzór i na szybką w razie konieczności interwencję operatora systemu. Składa się z węzłów rozmieszczonych na terenie większych miast (wojewódzkich). Sieć "POLPAK" ma obecnie 4 wyjścia międzynarodowe poprzez które dostępnych jest ponad 100 sieci pakietowych w całym świecie. Zajętość dostępnych portów w większości węzłów wynosi 80 do 90%. Średnie wypełnienie wynosi 64,7%.

Mimo, iż dalszy rozwój ilościowy i terytorialny sieci "POLPAK" nie jest jeszcze w pełni sprecyzowany, sieć ta powinna być wykorzystana dla potrzeb obronności. Może to być na zasadzie świadczenia usług "pocztowych" dla potrzeb wojsk łączności okręgu w czasie prowadzenia działań obronnych. Trzeba jednak w tym względzie stosownych uregulowań prawnych. Sieć taka umożliwia wymianę w bardzo krótkim czasie całych pakietów informacji, stąd też czas zajętości łącza do przesyłania pakietów jest bardzo krótki. Czynnikiem ten sprawia, że takie łącza są bardzo odporne na przechwytywanie informacji przez przeciwnika. Dołączenie się do takiej sieci umożliwia również korzystanie z zasobów informacji innych użytkowników np. może umożliwić korzystanie z map komputerowych (przeszkody wodne, zasoby gospodarki narodowej, aktualna prognoza pogody itp.) i innych informacji mogących mieć wpływ na planowanie i prowadzenie operacji obronnej.

Sieci radiokomunikacyjne

Ze względu na swoje zalety, a zwłaszcza na możliwość szybkiej realizacji transmisji każdego rodzaju wiadomości obecnie rozpoczyna się w naszym kraju gwałtowny

wzrost systemów komunikowania się za pomocą łączności radiowej. Zaczynają powstawać różne spółki (nie zawsze z udziałem głównego operatora sieci - TP SA) mające na celu budowę nowych sieci radiowych użytku publicznego. W większości przypadków będą to sieci lokalne zastępujące przewodową abonencką sieć telefoniczną. Można tu wyróżnić sieci przywoławcze z wykorzystaniem nadajników radiofonicznych UKF FM jak i sieci radiotelefoniczne o strukturze komórkowej umożliwiające obustronną wymianę wiadomości. W sieciach przywoławczych abonent systemu wyposażony jest w miniodbiornik (zwany pagerem) za pomocą którego odbiera sygnały alfanumeryczne przekazywane przez stację UKF FM w zasięgu której się znalazł, nie mając możliwości prowadzenia wymiany informacji. Zasięg odbioru sygnałów jest w dużej mierze uzależniony od propagacji fal radiowych. Z punktu widzenia potrzeb obronności sieci te mogły by być wykorzystane, ale ich wadą jest możliwość tylko jednostronnej wymiany informacji - co można byłoby wykorzystać ewentualnie do powiadamiania, ostrzegania i alarmowania na różnych szczeblach dowodzenia.

W sieciach radiotelefonicznych o strukturze komórkowej (aktualnie budowana jest sieć radiotelefonii komórkowej w paśmie 450 MHz) abonent ma możliwość obustronnej wymiany informacji zarówno w ruchu jak i ze stałego miejsca. Technologia działania sieci komórkowych polega na podziale obsługiwanego obszaru na fragmenty, zwane komórkami. Każda z nich podporządkowana jest stacji przekaźnikowej współdziałającej z pewną liczbą kanałów do zestawienia połączeń. Telefon komórkowy umożliwia prowadzenie rozmów z każdego miejsca w zasięgu danej komórki sieciowej. Za pomocą stacji przekaźnikowej można zrealizować rozmowy z innymi obszarami oraz włączać się do sieci publicznej miejscowej, międzymiastowej czy też międzynarodowej. Sygnał abonenta jadącego samochodem jest przekazywany od jednej stacji komórkowej do następnych i w ten sposób można uzyskiwać nieprzerwaną łączność w trakcie całej podróży. Na obszarze kraju sieć komórkowa została uruchomiona w końcu 1992 roku przez spółkę Polska Telefonia Komórkowa, której udziałowcem w 51% jest TP SA. Sieć ta nosi nazwę CENTERTEL i bazuje na urządzeniach skandynawskich pracujących w zakresie częstotliwości 420-490 MHz.

Systemy komórkowe umożliwiają transmisję danych z wykorzystaniem klawiatury wybiórczej lub specjalnej przystawki. Planuje się, że wkrótce zasięg telefonii komórkowej będzie pokrywał około 50 % obszaru kraju.

Sieci komórkowe ze względu na przesyłanie informacji drogą radiową są podatne na rozpoznanie i zakłócanie. Stąd też mogłyby być wykorzystane epizodycznie do przekazywania krótkich - zakodowanych wiadomości np. sygnałów dowodzenia. Ich niewątpliwie ogromną zaletą jest wysoka jakość transmisji i bardzo krótki czas uzyskiwania połączenia oraz możliwość pracy w ruchu. Wojsko mogłoby przejmować sieci komórkowe na zasadzie świadczeń rzeczowych. Do tej pory brak jest uregulowań prawnych w zakresie możliwości wykorzystania wyżej wymienionych sieci radiokomunikacyjnych dla potrzeb obronności.

2.2.3. Możliwości eksploatacyjne urządzeń występujących w sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego

Podstawową rolę w sieci międzymiastowej pełnią linie kablowe współosiowe, budowane w latach 60. w oparciu o kable normalnowymiarowe uwielokrotnione systemami 1920 i 2700-krotnymi oraz kable małowymiarowe 960 kanałowe.

Sieć linii kablowych symetrycznych, w większości ze względu na zły stan techniczny (niska przepustowość - systemy naturalne i nośne 12 i 24 kanałowe), jest wycofywana z warstwy międzymiastowej i wykorzystywana w niższych płaszczynach sieci. Istotną funkcję pełnią linie uwielokrotnione systemami 60- i 120- kanałowymi.

Zbyt mała ilość rokad linii kablowych (szczególnie północ-południe) i struktura hierarchiczna powiązań jest niekorzystna z punktu widzenia ich przyszłego wykorzystania dla potrzeb łączności na wypadek prowadzenia operacji obronnej. Gdyż tylko w niewielkim stopniu, może zapewnić wykorzystanie dróg obejściowych. Nasycenie liniami kablowymi jest nierównomierne. Występują obszary o bardzo wysokim nasyceniu (woj. stołeczne) jak i obszary z niewielkim nasyceniem (rejon: Biała Podlaska - Siedlce - Białystok). Jednakże duża sumaryczna długość linii o zasięgu pokrywającym prawie cały obszar okręgu jak i naturalne właściwości linii kablowej utrudniające przeciwnikowi zakłócanie, przechwytywanie informacji, ogniowe zniszczenie jak

i rozpoznanie, powoduje, że linie te powinny być wykorzystane dla potrzeb łączności szczególnie na szczeblu Dowództwo Okręgu - podległe związki taktyczne.

W płaszczyznach wewnątrzstrefowych dominuje zdecydowanie system analogowy (stopień cyfryzacji sieci ok. 10%), oparty na napowietrznych liniach drutowych i kablach miedzianych dalekosiężnych o parach symetrycznych 2/3 TKD i 1/3 TKM uwielokrotnionych głównie systemem TN-12 oraz sporadycznie systemami cyfrowymi. Są to przeważnie linie kablowe doziemne, w małej liczbie linie wiszące na podbudowie słupowej.

Wykorzystanie linii napowietrznych z torów brązowych lub stalowych jest ograniczane w miarę rozbudowy linii kablowych (praktycznie linii napowietrznych już się nie buduje). Linie napowietrzne charakteryzują się niskim stopniem niezawodnego działania jak i niską przepustowością 3- i 12- kanałową. Stąd też, ich wykorzystanie dla potrzeb obronności jest problematyczne, aczkolwiek nie można wykluczyć takiej możliwości szczególnie na szczeblach taktycznych i niższych.

Sieć pierwotna dysponuje potencjałem linii kablowych i urządzeń o różnych krotnościach. Do wzmocnienia przesyłanych sygnałów w torach kablowych służą specjalne urządzenia zwane wzmacniakami.

T a b e l a 1

Krotność systemu telefonii nośnej	Rodzaj toru	Pasma liniowe (kHz)	Długość odcinków wzmacniakowych (km)
3 12	linie napowietrzne	4-16 i 23-35 36-84 i 92-140	300 100
12 24 60	kable symetryczne	6-54 i 60-108 6-108 (12-108) 12-252	35 35 15-25
300 900	kable współosiowe małowymiarowe	60-1300 60-4028	6 4
1920	kable współosiowe normalnowymiarowe	312-8524	6,3
2700	kable współosiowe normalnowymiarowe	312-12336	4,5

- - - - - linie i systemy stosowane w płaszcz. międzymiastowej

Podstawowe dane urządzeń telefonii wielokrotnej stosowanych w sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego oraz odległości rozmieszczania wzmacniaków ilustruje tabela 1, która pokazuje rodzaje kabli i stosowanych na nich krotnościach jakie mogą być wykorzystane dla potrzeb wojsk łączności. Wyżej wymienione tory transmisyjne można wykorzystać przez "dowiązanie się" do nich w odpowiednich miejscach, którymi mogłyby być **stacje wzmacniakowe**.

Rozmieszczenie ważniejszych stacji wzmacniakowych obsługiwanych mogących być "dawczymi" przedstawiono w załączniku 13. Znajdują się one przeważnie w punktach przecięcia się rokad kablowych, umożliwia to tworzenie dróg obejścia dla przesyłanych sygnałów. Stąd też mogą one być wykorzystane przez wojska łączności jako punkty dowiązania się do sieci pierwotnej.

Uzupełnieniem tabeli 1 jest załącznik 16, w którym zawarto podstawowe parametry urządzeń stosowanych w sieci telekomunikacyjnej kraju dla uzyskania odpowiednich krotności.

2.3. Sieci telekomunikacyjne zarządzane przez innych operatorów niż TP SA

2.3.1. Sieć łączności PKP - "KOLPAK"

Łączność telefoniczna jest najpowszechniej stosowanym środkiem łączności w kolejnictwie. Urządzenia łączności telefonicznej są wykorzystywane przez wszystkie służby kolejowe na różnych szczeblach organizacyjnych. Można wyróżnić następujące grupy zastosowań eksploatacyjnych urządzeń telefonicznych: łączność ogólnoeksploatacyjną (dla wszystkich służb kolejowych), łączność ruchową (dla pracowników służby ruchu), łączność dyspozytorską (dla dyspozytorów różnych służb kolejowych) oraz wydzieloną sieć łączności (w zależności od zadań przewozowych kolei).

Zasadą działania sieci "KOLPAK" będącej wewnętrzną siecią dla potrzeb łączności komunikacji kolejowej jest tzw. komutacja pakietów. Tego rodzaju sieci charakteryzują się wysoką niezawodnością, łatwością utrzymania oraz bardzo dużą wiernością przekazywania informacji i z tego względu znalazły zastosowanie w kolejnictwie.

Wraz z siecią "KOLPAK" wprowadzony został system poczty elektronicznej oraz modemy dla połączeń międzywęzłowych. Węzły sieci mają budowę modułową umożliwiającą zwiększenie liczby portów odpowiednio do wzrastających potrzeb. W miarę powstających potrzeb będą rozbudowywane węzły regionalne i główne oraz lokalne. Wszystkie węzły są wykonane w technologii cyfrowej (32 - bitowej). Węzły kategorii wyższych niż lokalne zapewniają działanie non-stop. Oznacza to, że w przypadku uszkodzenia jakiegoś modułu w węźle, jego działanie przejmuje automatycznie inny moduł nadmiarowy, bez utraty informacji przekazywanych przez sieć.

W sieci "KOLPAK" dla połączeń międzywęzłowych i przyłączy abonenckich wykorzystywane są przeważnie istniejące analogowe łącza trwałe typu telefonicznego. Podstawowa szybkość transmisji dla łączy międzywęzłowych będzie wynosić 9600 b/s. W relacjach silnie obciążonych stosowane są wiązki takich łączy. W tych relacjach, gdzie będą do dyspozycji łącza światłowodowe, będą one wykorzystywane, a szybkość transmisji będzie wynosić 64 kb/s oraz 2,048 MB/s. Połączenia będą stosowane do przenoszenia dużych ładunków informacji pomiędzy sieciami lokalnymi instalowanymi w dużych ośrodkach administracyjnych PKP (np. Dyrekcja Generalna, Dyrekcje Okręgowe) oraz do przekazywania informacji graficznych. Dla połączeń międzywęzłowych istnieje także możliwość korzystania z łączy komutowanych, głównie w sytuacjach awaryjnych.

Sieć "KOLPAK" posiada ważne znaczenie dla potrzeb obronności okręgu. Wojska łączności powinny korzystać bezpośrednio z tej sieci szczególnie w czasie organizowania przegrupowania wojsk transportem kolejowym, jak również w czasie prowadzenia działań obronnych. Sieć ta zgodnie z planami rozwoju będzie sukcesywnie rozbudowywana, obejmie wszystkie placówki kolejowe. Jest to wewnętrzna sieć telekomunikacyjna niezależna od TP SA. Jej konfiguracja jak i wysokie parametry techniczne powodują, że może ona stanowić istotny składnik systemu łączności okręgu w trakcie prowadzenia działań obronnych. Powinno to być realizowane na zasadzie dzierżawy przez wojska okręgu poszczególnych traktów tej sieci, bądź też świadczeń rzeczowych na zasadzie poczty elektronicznej (komutacja pakietów). Do tej pory brak uregulowań prawnych między wojskiem a dyrekcją kolei w tym temacie.

2.3.2. Bankowa sieć łączności "TEL BANK"

Sieć transmisji danych z komutacją pakietów "TEL BANK" przeznaczona jest do szybkiej wymiany informacji między bankami. Do przesyłania informacji wykorzystuje się szerokopasmowe mikrofalowe (18-21GHz) radiolinie. Zastosowane urządzenia mają budowę modułową i dzięki temu możliwa jest bardzo elastyczna rozbudowa poszczególnych węzłów sieci.

Sieć "TEL BANK" świadczy usługi teleinformatyczne głównie w zakresie poczty elektronicznej - wymiana korespondencji między abonentami sieci "TEL BANK" oraz abonentami innych sieci transmisji danych w kraju i na świecie; wymiana korespondencji między różnymi systemami poczty elektronicznej pracującymi w sieciach lokalnych. W ramach usług możliwy jest także dostęp abonentów innych sieci nie mających własnych systemów poczty elektronicznej do "urzędu pocztowego" sieci "TEL BANK".

Sieć "TEL BANK" udostępnia swoim abonentom możliwość korzystania z utrzymywanych przez siebie baz danych, zawierających informacje o dużym znaczeniu dla banków. Korzystanie z tych baz danych chronione jest systemem haseł, umożliwiającym dostęp do nich tylko uprawnionym abonentom.

Wykorzystanie tej sieci dla potrzeb wojsk okręgu może być podobne jak sieci "POLPAK", z takim jednak ograniczeniem, że jest to bardzo specjalistyczna sieć, a występujące w niej bazy danych zawierają informacje bankowe. Z tego względu ta sieć powinna być wykorzystana przez wojska łączności na zasadzie świadczeń rzeczowych wykonywanych przez "TEL BANK". Sieć ta podobnie jak "POLPAK" pracuje z komutacją pakietów stąd, też jest wysoce odporna na przechwyt informacji przez przeciwnika. Cechuje się mniejszym natężeniem ruchu teleinformatycznego, stopień jej zajętości jest niższy niż sieci "POLPAK".

2.3.3. Sieć łączności POLSKIEJ SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ S.A.

Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. zrzeszają około 30 elektrowni i 36 zakładów energetycznych na terenie całego kraju. Do tej pory w polskiej "Energetyce" współistniały dwie technologie telekomunikacyjne - pierwsza, która umożliwiała prowadzenie rozmów telefonicznych głównie dla potrzeb systemu nadzoru i sterowania -

wykorzystywała kanał nośny w paśmie 40 - 320 kHz. Druga technologia wykorzystywała linie łączności dzierżawione od TP SA.

Od 1993 r. realizuje się program budowy światłowodowej sieci telekomunikacyjnej energetyki połączony z programem rozbudowy i modernizacji napowietrznych linii elektroenergetycznych 400 kV, 220 kV i 110 kV. Zakłada się "zawieszenie" włókien światłowodowych poprzez - instalowanie przewodu odgromowego skojarzonego z włóknami światłowodowymi na liniach 400 kV, 220 kV i 110 kV lub podwieszenie samonośnego, dielektrycznego kabla światłowodowego, na liniach 110 kV i liniach średniego napięcia.

Bazowa sieć światłowodowa pozwoli na połączenie - wszystkich obiektów 400 kV i 220 kV, węzłowych stacji 110 kV, wszystkich źródeł wytwarzania (elektrownie i elektrociepłownie). Siedziby Zakładowych Dyspozycji Ruchu będą węzłami łączącymi sieć bazową z lokalnymi realizowanymi dla potrzeb związanych z dystrybucją energii elektrycznej. Przyjęto, że budowa systemów teletransmisyjnych będzie podstawowo wykonywana w oparciu o standardy synchronicznej hierarchii cyfrowej SDH - 155 Mbit/s. Trakty te będą budowane przy wykorzystaniu linii 220 i 110 kV, jak również kabli ziemnych na terenie miast. Sieć ta może znaleźć istotne zastosowanie dla potrzeb łączności okręgu. Docelowo obejmie ona cały obszar okręgu, gdyż praktycznie cały ten teren jest zelektryfikowany. Przewiduje się wydzierżawianie łączy sieci dla potrzeb innych niż "energetyka" użytkowników. Wojsko powinno korzystać z tej sieci na zasadzie dzierżawy traktów, bądź też na zasadzie świadczeń usług w przesyłaniu informacji. Do budowy linii wykorzystuje się kabel światłowodowy o profilu 12 włókien - z których minimum 2 można w dowolny sposób wykorzystać. Linie światłowodowe budowane są z odcinków o długości 4-5 km, które łączy się ze sobą i zabezpiecza, regeneracja przesyłanych sygnałów dokonywana jest co 60 km. Miejsce połączeń (co 4-5 km) może być idealnym miejscem do "dowiązania" - mogą być wyprowadzone pary włókien do wykorzystania przez wojska łączności. Wadą tej sieci jest to, że wykorzystuje ona obiekty naziemne, które mogą być zniszczone w trakcie działań wojennych, ale trzeba podkreślić, że ich trwałość jest jednak wielokrotnie większa niż np. drutowych linii napowietrznych.

Do tej pory brak uregulowań prawnych w zakresie współpracy między wojskiem a Polskimi Sieciami Energetycznymi.

3. MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY URZĄDZEŃ ŁĄCZNOŚCI SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ PAŃSTWA, STACJONARNEJ I POLOWEJ SIECI ŁĄCZNOŚCI OKRĘGU WOJSKOWEGO

3.1. Możliwości współpracy urządzeń polowej sieci łączności okręgu z urządzeniami sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego

3.1.1. Współpraca urządzeń systemów analogowych

W skład systemu telekomunikacyjnego państwa wchodzi znaczna ilość zróżnicowanego analogowego sprzętu teletransmisyjnego (zał.16) umożliwiającego realizację łączy telekomunikacyjnych począwszy od systemów naturalnych poprzez systemy telefonii nośnej 3, 12, 24 i 64 krotne do systemów wyższych krotności (np. 300, 2700) i telegrafii wielokrotnej o różnych krotnościach. Sprzęt ten można podzielić na urządzenia pracujące na torach naturalnych (uniwersalne wzmacniaki akustyczne), urządzenia telefonii nośnej pracujące na torach symetrycznych napowietrznych (W-3-3, TN-3N, TN-12), urządzenia pracujące na torach symetrycznych kablowych (TN-12/24K, TN 60/120) oraz urządzenia telefonii nośnej o wyższych krotnościach pracujących na liniach współosiowych (TN-300, TN-960, TN-2700).

Współpraca wyżej wymienionego sprzętu i polowych środków łączności polega na elektrycznym sprzężeniu dwóch urządzeń z sobą w celu przedłużenia zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami przekazanych łączy telefonicznych (telegraficznych, teledacyjnych i innych) z placówek telekomunikacyjnych do doraźnie rozwijanych węzłów łączności. Miejscem sprzężenia polowego systemu łączności z telekomunikacyjną siecią kraju są obiekty resortu łączności (stacje wzmacniakowe obsługiwane i regeneracyjne), w które wyposażone są w urządzenia końcowe cywilnych systemów łączności.

Urządzenia łączności będące na wyposażeniu resortu łączności, które mogą realizować dalekosiężne łączy teletransmisyjne to systemy telefonii nośnej pracujące na

torach symetrycznych napowietrznych, kablowych oraz systemy o wyższych krotnościach.

Kanały telefoniczne dzierżawione z sieci telekomunikacyjnej państwa powinny być uruchamiane w systemach teletransmisyjnych umożliwiających uzyskanie wymaganych parametrów elektrycznych i zapewniających ciągłość transmisji.

W polowych systemach łączności łącza telefoniczne uzyskiwane w wyniku zwielokrotnienia torów przewodowych lub radioliniowych są wykorzystywane do zapewnienia dalekosiężnej łączności telefonicznej jawnej i utajnionej, a także do wtórnego ich zwielokrotnienia za pomocą urządzeń telegrafii wielokrotnej lub urządzeń transmisji danych cyfrowych. Różnorodne przeznaczenie łączy telefonicznych spowodowało, że w radioliniowych i przewodowych krotnicach zastosowano kilka układów pracy kanałów telefonicznych wykorzystywanych do różnych celów (zał.10). Jednotorowe układy pracy kanałów wykorzystywane są wyłącznie do zapewnienia jawnej (nieutajnionej) dalekosiężnej łączności telefonicznej. Wyróżniamy tutaj dwa rodzaje pracy łączy zestawianych w układzie jednotor końcowy i jednotor tranzytowy. Jednotorowe łącza telefoniczne współpracują z aparatami telefonicznymi i łącznicami wyposażonymi w zewy indukcyjne o częstotliwości 25 Hz. Ponieważ kanały telefoniczne krotnic nie przenoszą tej częstotliwości zachodzi potrzeba wyposażenia ich w translacje zewowe do zamiany zewu indukcyjnego (25Hz) na akustyczny.

Dwutorowe dalekosiężne łącza telefoniczne są zestawiane w celu zapewnienia telefonicznej łączności utajnionej oraz wtórnego zwielokrotnienia za pomocą urządzeń telegrafii wielokrotnej i transmisji danych cyfrowych.

Urządzenia "TI" (łącznice i urządzenia utajnijające) są wyposażone w translacje zewowe 2100/25 Hz. W związku z tym zbędne jest, aby dwutorowe układy pracy kanałów telefonicznych posiadały translacje zewowe, tzn. mogą być "przezroczyste" pod względem zewowym. Zewy te są również zbędne w wypadku wtórnego zwielokrotnienia kanałów telefonicznych urządzeniami telefonii wielokrotnej i transmisji danych (translacje zewowe wprowadzałyby nawet zakłócenia w ich pracy).

We współpracy urządzeń polowej sieci łączności okręgu i urządzeń analogowych sieci powszechnego użytku musi być spełnionych szereg warunków, które umożliwią zestawienie wymaganych łączy. W zakresie sprzęgania urządzeń systemów analogowych są to: dopasowanie energetyczne (poziomy sygnałów wejścia i wyjścia oraz

wartości impedancji wejścia i wyjścia urządzeń łączności) oraz dopasowanie rodzajów zewów sygnalizacyjnych w kanałach telefonicznych.

Kanały telefoniczne dzierżawione z sieci telekomunikacyjnej państwa, przeznaczone do budowy łączy telekomunikacyjnych dla telefonii, telegrafii, transmisji danych i innych powinny charakteryzować się zgodnie z obowiązującym normatywem (Instrukcja TK-15U) następującymi parametrami elektrycznymi:

1 - znamionowa impedancja wejściowa (wyjściowa) kanału telefonicznego 600 Ω .

2 - tłumienność niedopasowania impedancji wejścia (wyjścia) kanału telefonicznego do impedancji znamionowej w zakresie częstotliwości 300 - 3400 Hz co najmniej 20 dB.

3 - tłumienność asymetrii wejścia (wyjścia) kanału telefonicznego względem ziemi, w zakresie częstotliwości 300 - 3400 Hz co najmniej 40 dB.

4 - pasmo częstotliwości skutecznie przenoszonych 300 - 3400 Hz.

5 - znamionowe poziomy względne w punktach zakończenia kanałów telefonicznych powinny wynosić odpowiednio:

a) dla kanałów telefonicznych przedłużanych dwutorowo do obiektów wojskowych:

- na wejściu kanału (od strony obiektu wojskowego) - 13 dB;
- na wyjściu z kanału (do obiektu wojskowego) + 4,0 dB.

Na okres przejściowy w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie w punktach zakończenia kanałów poziomów -3,5 dB w obydwu kierunkach transmisji;

b) dla kanałów telefonicznych przedłużanych jednotorowo do obiektów wojskowych:

- na wejściu kanału (od strony obiektu wojskowego) - 3,5 dB;
- na wyjściu kanału (od obiektu wojskowego) - 3,5 dB;
- * szerokość przenoszonego pasma częstotliwości: 0,3 - 3,4 kHz
- * wartość impedancji wejścia i wyjścia: 600 Ω .

Możliwości wzajemnego sprzęgnięcia urządzeń analogowych systemu telekomunikacyjnego państwa oraz polowego systemu łączności okręgu przedstawiają zamieszczone w załącznikach 17 i 18 tabele.

Przedstawione tabele porównawcze pokazują, że współpraca międzysystemowa urządzeń bazującej na technice analogowej nie stanowi istotnego problemu i sprowadza się do zapewnienia w punkcie styku dopasowania: układów pracy (dwutor lub

jednotor), poziomów sygnałów wejścia i wyjścia oraz impedancji (wejścia i wyjścia), jak również dopasowania rodzajów zewów sygnalizacyjnych w kanałach telefonicznych.

Urządzenia rozpatrywanych systemów dysponują układami pracy jedno i dwutorowymi, których wybór uzależniony jest od przeznaczenia zestawianego łącza. Dopasowanie poziomów sygnałów w punktach dowiązań systemów wymaga zastosowania tłumików o odpowiedniej wartości w celu ich wyrównania dla potrzeb poprawnej pracy - wartości tłumików w zależności od rodzaju zestawianego łącza ujęto w tabelach - załączniki 17 i 18.

Ze względu na wielorakość wartości występujących zewów sygnalizacyjnych istnieje potrzeba ich dopasowania - załącznik 19. Kanały urządzeń wojskowych dysponują translacjami zewowymi zamieniającymi zew induktorowy 25 Hz na akustyczny 2100 Hz (za wyjątkiem R-405 - zew 800 Hz), urządzenia ze środowiska telekomunikacyjnego państwa dysponują translacjami zewowymi zamieniającymi zew induktorowy na akustyczny 500 Hz, 2100 Hz lub ponadakustyczny 3850 Hz.

Wartość impedancji w punkcie telekomunikacyjnego styku powinna wynosić 600 Ω w zakresie przyjmowania lub wydzielania kanałów telefonicznych, natomiast w zakresie przyjmowania lub wydzielania grupy kanałów i tworzenia traktów radioliniowych lub przewodowych 135/150 Ω .

W kwestii kompletowania i przechowywania zarówno zestawów tłumików umożliwiających zestawianie łączy o odpowiednich parametrach dla potrzeb systemu łączności okręgu, jak i stosownych translacji zewowych oraz w tematyce dopasowania impedancji powinny zostać dokonane ustalenia pomiędzy głównym operatorem sieci publicznej (TP SA) jak i odnośnymi władzami wojskowymi w zakresie wzajemnych kompetencji w tym względzie (mimo tego, że instrukcja o "wzajemnej współpracy" - TK-15U tym obowiązkiem obciąża wojsko). Z punktu widzenia obronności takimi obowiązkami powinna zostać obciążona TP SA, która dysponuje wyspecjalizowanym personelem, warsztatami itd.

Przy organizowaniu współpracy systemów łączności, ważnego znaczenia nabiera problem linii dowiązań. Ze względu na obopólne możliwości linie dowiązań mogą być organizowane za pomocą: doziemnych kabli łącznikowych, polowych linii kablowych i radioliniowych (zał. 20 i 21).

3.1.2. Współpraca urządzeń systemów cyfrowych

Podstawowym problemem, który wynikł w związku z szybko postępującym procesem cyfryzacji jest sprawa zapewnienia właściwej współpracy systemów "różnej generacji". Jak wynika z rozważań przedstawionych w poprzednim podrozdziale współpraca urządzeń wykorzystujących jednolitą technikę analogową jest możliwa i stosunkowo prosta w realizacji, a sprowadza się do zapewnienia odpowiednich parametrów elektrycznych w punkcie "styku" współpracujących urządzeń. Przy współpracy cyfrowych polowych sieci wojskowych z cyfrową siecią powszechną należy zwrócić uwagę na dwa zasadnicze problemy:

- realizacji **usług transportowych** - rola sieci powszechnej ograniczona jest do pośrednictwa przy przenoszeniu informacji w ramach odpowiedniego sformułowanego i zrealizowanego zadania **trasowania** połączenia przez tę sieć;

- realizacji **usług dostępu**; ogólna idea tej usługi polega na tym, że tylko w określonych miejscach wojska łączności będą mogły dowiązać się do sieci powszechnej;

Aktualnie w WP może być realizowana usługa transportowa przy wykorzystaniu krotnicy KX-30 - załącznik 22. Zastosowany w niej styk międzysystemowy umożliwia dokonywanie przelotowych połączeń niekierowanych poprzez sieć ISDN - co jest bardzo podobne do dzierżawienia grupy kanałów telefonii nośnej w analogowych sieciach powszechnych.

Drugim problemem jest konieczność realizacji połączeń kierowanych pomiędzy abonentami różnych systemów (PCM/DELTA) co odpowiada realizacji usług dostępu. Omawiana usługa jest możliwa przy zastosowaniu interfejsu (urządzenia umieszczonego między dwoma obiektami w celu umożliwienia współpracy obiektów ze sobą) dokonującego konwersji kodów strumieni informacyjnych PCM/DELTA oraz konwersji sygnałów sygnalizacyjnych. Bardzo istotnym problemem jest umiejscowienie takiego interfejsu we współpracujących systemach łączności - na zachodzie (Dania) z uwagi na bezpieczeństwo systemów wykorzystano ideę terminali wirtualnych (powszechnie stosowanych w sieciach ISDN do współpracy różnych systemów komputerowych). Zgodnie z tą ideą interfejs występuje tylko na wyposażeniu niektórych węzłów stacjonarnych. Węzły te pełnią funkcję pośredniczących do których zawsze kierowane są połączenia wymagające konwersji sygnałów.

Realizacja usług dostępu polega na tym, że wojska łączności okręgu mogą "dowiązywać" się do torów światłowodowych przez stacje pośrednie, w których przepustowość cyfrowa systemu wynosi 2.048 Mbit/s. Przepustowość informacyjna torów światłowodowych wynosi z reguły 34 Mbit/s, na trasie ich przebiegu wyznacza się stacje pośrednie (są to centrale w większych miejscowościach), w których następuje "zejście" z poziomu przepustowości 34 do 2.048 Mbit/s. Sygnał o takim poziomie wojska łączności okręgu mogą "odebrać" z sieci telekomunikacyjnej kraju za pomocą krotnicy np. KX-30 i wykorzystać do swoich potrzeb.

T a b e l a 2

Tor światłowodowy	Ilość stacji
Bydgoszcz - Warszawa	2
Warszawa - Radom	3
Radom - Kraków	1
Sieradz - Warszawa	1
Olsztyn - Warszawa*	9
Warszawa - Siedlce - Biała Podlaska**	11
Lublin - Łomża	23
Lublin - Radom	6
R a z e m	56

* oddanie koniec 95 r.

** oddanie koniec 95 r.

Tabela 2 pokazuje, że aktualnie na terenie okręgu warszawskiego wojska łączności mogą wykorzystać tory światłowodowe przez dowiązanie się do 56 stacji pośrednich (ich liczba będzie systematycznie wzrastała) w miejscowościach rozlokowanych wzdłuż trasy ich przebiegu.

Powiązanie połowych węzłów łączności okręgu wykorzystujących technikę cyfrową (modulacja DELTA) z powszechną siecią telekomunikacyjną będzie w przyszłości odbywać się na zasadzie świadczenia przez tę sieć usług transportowych (sieć cyfrowa) jak również dzierżawienia kanałów (traktów) analogowych.

3.2. Możliwości współpracy urządzeń polowej i stacjonarnej sieci łączności okręgu wojskowego

Nowe założenia systemu obronnego państwa wymagają innego spojrzenia na Stacjonarny (Międzygarnizonowy) System Łączności SZ okręgu. System ten może mieć duże znaczenie dla polowego systemu łączności, gdyż jest połączony z siecią powszechnego użytku. Garnizonowe Węzły Łączności mogą być miejscem powiązania polowej sieci łączności okręgu z siecią powszechnego użytku, a ich wykorzystanie może być dwojakie:

a) mogą stanowić bazę do rozwinięcia węzła łączności stanowiska dowodzenia określonego szczebla - szczególnie do tej roli będą predysponowane GWŁ kat. I, II i III - na terenie WOW: 22 miejscowości - pojemności występujących w nich central są wystarczające (od 200 do 1200 numerów) - ale spowoduje to w zasadzie przywiązanie stanowiska dowodzenia do określonego miejsca co w przypadku dużego tempa działań i konieczności przemieszczania może być niekorzystne gdyż spowoduje jego unieruchomienie;

b) jako "pośredniczące" między siecią polową, a siecią powszechnego użytku i w ten sposób umożliwiające współpracę obu sieci.

Ważnego znaczenia nabierają w tym ostatnim przypadku możliwości "dowiązania" się sieci polowej do stacjonarnej. Dowiązanie może być dokonywane za pomocą radiolinii, które są tego samego typu jakie wykorzystują wojska łączności WOW. Na przeszkodzie staje fakt, że tylko 20% GWŁ-ów jest wyposażonych w ten środek łączności. Przeważają tu radiolinie małokanałowe (R-405), które mogą być wykorzystane na niższych szczeblach dowodzenia niż operacyjne. Radiolinie wielokanałowe mogące mieć zasadnicze znaczenie dla potrzeb łączności na szczeblu operacyjnym występują tylko w niektórych GWŁ-ach (5%-ogółu).

Istnieje potrzeba dodatkowego wyposażenia GWŁ-ów, które mogą mieć znaczenie w czasie prowadzenia działań obronnych w dodatkowe radiolinie najlepiej, żeby były to radiolinie wielokanałowe.

Współpraca sieci stacjonarnej z polową może być zapewniona także za pośrednictwem radiotelefonów K-1 (R-1433) - szczególnie dla potrzeb łączności kolumn samochodowych i transportów kolejowych, ale trzeba brać zróżnicowane pokrycie

siecią radiotelefoniczną obszaru okręgu - które jest niedogodne szczególnie w północno-wschodniej części obszaru WOW (rejon Sokółka - Augustów - Zambrów).

Większość central występujących w GWŁ-ach - pracuje w systemie analogowym, typy funkcjonujących w nich urządzeń są takie same jak central sieci użytku powszechnego. W związku z tym przy dowiązywaniu polowej sieci łączności do sieci stacjonarnej WOW obowiązują podobne zasady jak zostało to przedstawione w p.3.1.1. Najkorzystniejsze jest "dowiązanie" się polowego systemu łączności do GWŁ-ów za pomocą polowych linii kablowych.

W przyszłości do systemu stacjonarnego jak i do wyposażenia polowej sieci łączności zostaną wprowadzone urządzenia bazujące na technice cyfrowej. Najprawdopodobniej polowy system łączności WOW będzie rozwijał się w kierunku systemu z modulacją DELTA, w którym stosowane będą automatyczne łącznice cyfrowe o krotnościach 120, 240, 480 kanałów o przepływności 16 kbit/s (zał.23). Ze względu na zastosowanie systemów cyfrowych o różnej modulacji (DELTA- polowe systemy łączności; PCM - sieć stacjonarna WOW) znajdzie konieczność wykorzystywania różnych (o dużej złożoności układowej i programowej) styków międzysystemowych (interfejsów) dla mających współpracować ze sobą systemów.

3.3. Możliwości współpracy urządzeń sieci telekomunikacyjnej państwa ze stacjonarną siecią łączności okręgu wojskowego

Zakłada się, że sieć powszechna i stacjonarna sieć łączności na obszarze kraju będą rozwijać się jednorodnie w kierunku systemów cyfrowych wykorzystujących technikę PCM. W związku z jednakowym kierunkiem rozwoju, zapewnienie prawidłowej współpracy obu systemów nie powinno stanowić większego problemu. Zapewnienie tego typu współpracy będzie konieczne ze względu na strategię rozwijającej się sieci użytku powszechnego (co stwarza duże możliwości jej wykorzystania na szczeblu operacyjnym).

Przykładem może być budowa krajowej sieci specjalnej o jednolitym systemie utajniania stanowiącej bazę telekomunikacyjną dla wojennego systemu dowodzenia. Jej załącznikiem jest sieć utajniona rozwinięta na bazie wybranych GWŁ-ów wyposażo-

nych w urządzeniach cyfrowe przewidziane do stosowania w aparaturowniach łączności szczebla operacyjno-taktycznego.

W okresie osiągania wyższych stanów gotowości bojowej sieć stacjonarna będzie uzupełniana o dodatkowe trakty i kanały łączności wydzielane z sieci telekomunikacyjnej państwa dla uzyskania wymaganych w tym okresie wyższych parametrów żywotności, przepustowości i innych. W związku z powyższym dużą rolę odgrywają możliwości central sieci powszechnego użytku, z którymi sprzężone są garnizonowe węzły łączności, do wydzielania dodatkowych łączy i obwodów międzymiastowych dla potrzeb stacjonarnej sieci łączności okręgu. Garnizonowe węzły łączności na obszarze okręgu warszawskiego sprzężone są z centralami sieci użytku powszechnego.

T a b e l a 3

Kategoria GWŁ	Pojemność współpracującej centrali
GWŁ I kat.	3 000 NN
GWŁ II kat.	> 2 000 NN 80%
	< 2 000 NN 20%
GWŁ III kat.	> 2 000 NN 80%
	< 2 000 NN 20%
GWŁ IV kat.	> 2 000 NN 60%
	< 2 000 NN 40%
GWŁ V kat.	> 2 000 NN 70%
	< 2 000 NN 30%

Tabela 3 pokazuje, że pojemności współpracujących z garnizonowymi węzłami łączności central są duże (większość z nich ma pojemność znacznie przekraczającą 2 000 NN), w związku z tym są one zdolne do przyjęcia dodatkowych łączy, nawet kosztem ograniczenia ich dla "swoich" abonentów. Centrale te rozmieszczone są w większych miastach, które mają stale rozwijającą się sieć połączeń automatycznych z innymi miejscowościami.

Garnizonowe węzły łączności dowiązane są do sieci powszechnej za pomocą doziemnych linii kablowych - ich średnia długość jest nieduża i nie przekracza 3 200 m.

Dowiązanie realizowane jest przez wykorzystywanie linii kablowych wieloparowych (o dużej ilości par przewodów) - tabela 4.

Tabela 4

Linia dowiązania (ilość par przewodów)	% ogółu
od 4 x 4 do 10 x 4*	35%
od 20 x 4 do 24 x 4	32%
od 25 x 4 i więcej	33%

* 10 x 4 - dziesięć par czteroprzewodowych

W okresie pokoju zajętość par przewodowych wynosi: - od 20 do 30% pełnych możliwości. W okresie stanu zagrożenia wojennego i wojny uruchamia się pozostałe pary przewodowe - zwiększając w ten sposób przepustowość łącz w relacjach węzły garnizonowe - a współpracujące centrale użytku powszechnego. Umożliwia to wydzielanie nowych automatycznych kierunków, których plan jest opracowany i utajniony w czasie pokoju, a uruchamiany zostaje na określony sygnał. Sprawami planowania zajmują się wyspecjalizowane komórki TP SA scharakteryzowane w p.1.1.

ZAKOŃCZENIE

Korzystanie z pośrednictwa krajowej sieci telekomunikacyjnej przez wojska okręgu stanowi swojego rodzaju konieczność ze względu na ograniczone możliwości budowy w pełni wyodrębnionej polowej sieci łączności o zasięgu pokrywającym cały obszar okręgu i przede wszystkim na celowość czasowego wykorzystywania odcinków istniejącej sieci dla tworzenia zmiennej konfiguracji sieci łączności dla potrzeb dowodzenia wojskami okręgu.

Można założyć, że istotna większość przesyłanych informacji, będzie realizowana w ramach sieci łączności wykorzystującej środki i urządzenia (polowe i stacjonarne) będące na wyposażeniu wojsk okręgu. Zakres ich wykorzystania ograniczony jest jednak niewystarczającą ilością sprzętu łączności oraz jego niskimi parametrami technicznymi szczególnie w zakresie możliwości transmisyjnych - niska przepustowość, niewystarczający w tych warunkach zasięg podstawowych środków.

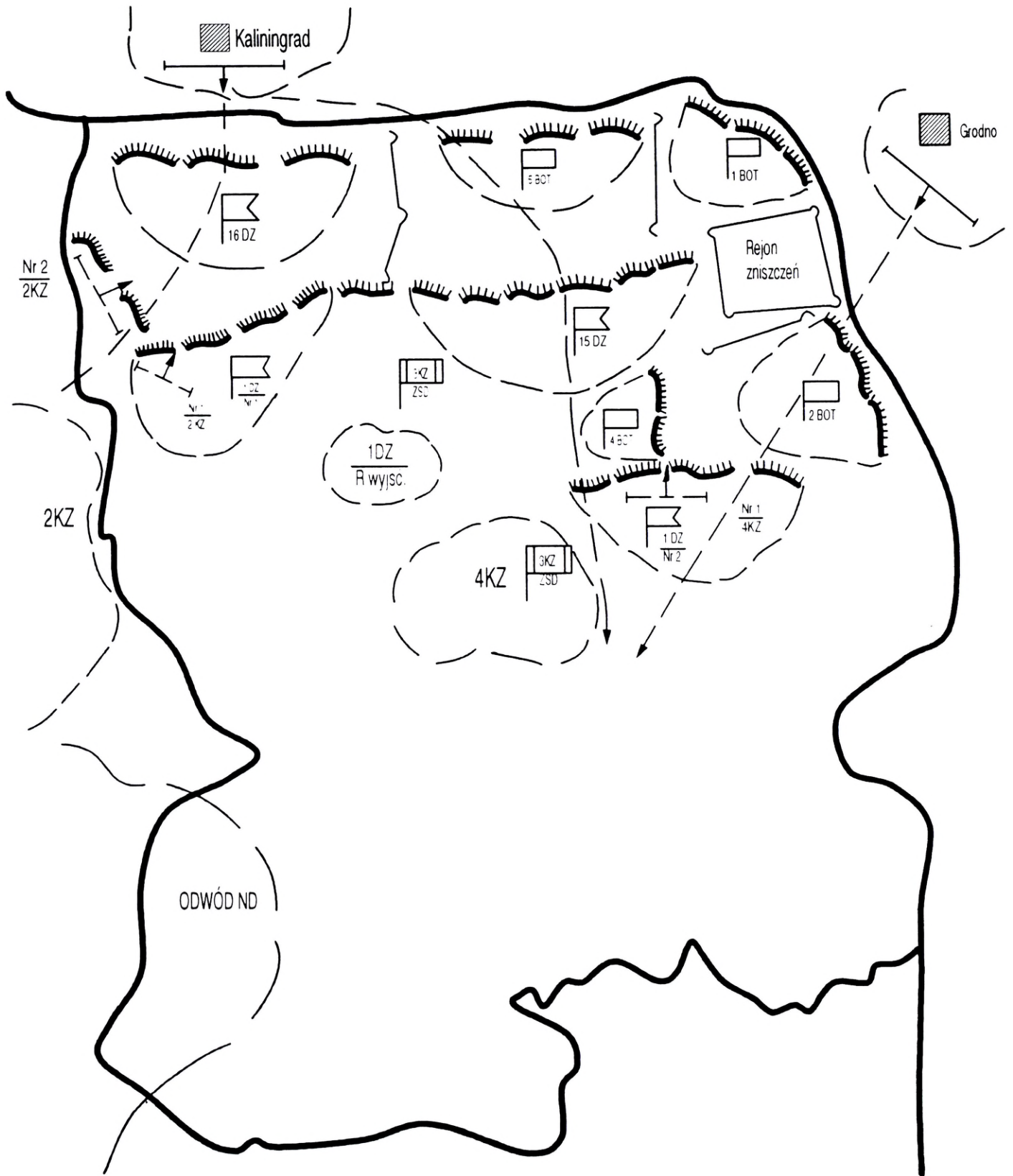
Prowadzenie operacji obronnej przez okręg wojskowy na terytorium własnego kraju w przydzielonych i zawczasu określonych pasach odpowiedzialności pozwala na wykorzystanie w szerokim zakresie elementów sieci telekomunikacyjnej państwa dla potrzeb zapewnienia łączności. Gęstość linii teletransmisyjnych sieci powszechnej, duża ilość stacji wzmacniakowych, garnizonowych węzłów łączności - niejako wymusza konieczność wykorzystania jej potencjału dla potrzeb prowadzących działania obronne wojsk okręgu.

Zapewnienie kompatybilności teletransmisyjnej urządzeń polowego systemu łączności okręgu z urządzeniami sieci telekomunikacyjnej użytku powszechnego z technicznego punktu widzenia jest możliwe. Wymaga skoordynowanych działań odpowiednich osób funkcyjnych (kompetentnego personelu technicznego z obu stron) w celu ustalenia punktów odbioru łączy z sieci powszechnego użytku oraz prawidłowego pod względem eksploatacyjnym ich zestawienia. Jednakże nim to nastąpi należy dokonać odpowiednich uregulowań w zakresie kompetencji, oraz odpowiedzialności w różnych mogących wyniknąć sytuacjach (np. kwestia odbudowy zniszczonych linii dowiązania). Celowe jest przeprowadzanie wspólnych szkoleń (udział personelu cywilnego w ćwiczeniach) w celu wymiany doświadczeń jak i wspólnego rozwiązywania problemów technicznych. Istotne wydaje się również utworzenie w wojskach łączności okręgu niedużych pododdziałów (np. w sile drużyny) wyspecjalizowanych w odbieraniu łączy z sieci powszechnej.

BIBLIOGRAFIA

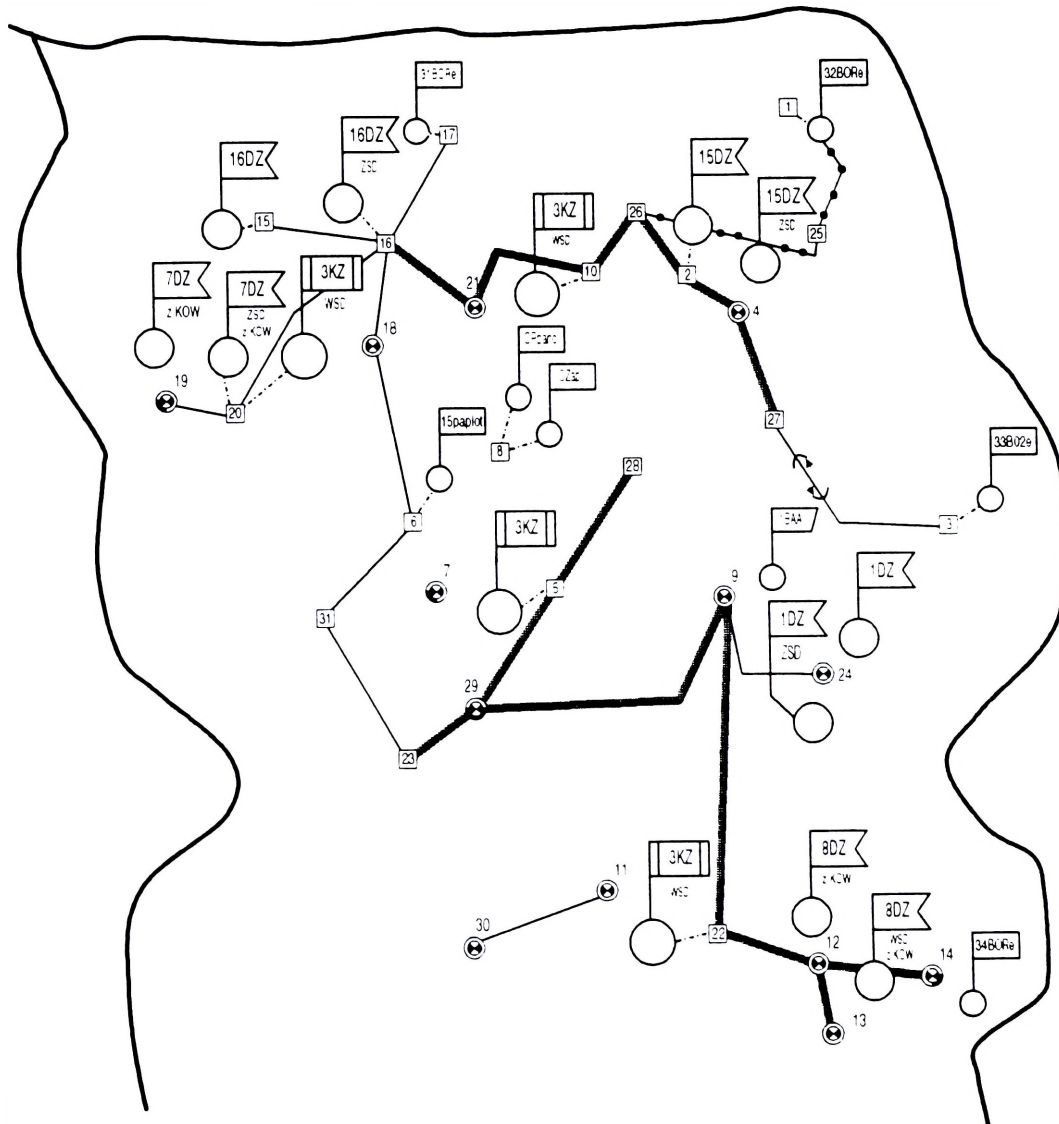
1. Czerwiński J., *Sytemy sieci zintegrowanej*. AON Warszawa 1995.
2. Czerwiński J., *Teletransmisyjne systemy cyfrowe i rodzaje central telefonicznych*. AON Warszawa 1995.
3. Czerwiński J., *Wykorzystanie systemu telekomunikacyjnego państwa dla potrzeb zabezpieczenia dowodzenia dywizji w obronie*. Praca dyplomowa. AON Warszawa 1992.
4. Gęboryś L., *Charakterystyka stanu istniejącego i koncepcja technicznego rozwoju sieci telekomunikacyjnej w Polsce w latach 1991 - 1995*. Przegląd telekomunikacyjny Nr 6/91.
5. Kukowski A., Korbela W., *Wykorzystanie stacjonarnej sieci łączności dla potrzeb wojsk w działaniach bojowych na terenie kraju*. Materiały z konferencji. AON Warszawa 1991.
6. Latek J., Strzelczyk K., *Wybrane problemy technicznej współpracy stacjonarnych i polowych systemów łączności*. Materiały KNSŁ. WSOWŁ Zegrze 1994.
7. Latek J., Oszywa W., *Wojskowe systemy telekomunikacyjne - światowe tendencje i kierunki ich rozwoju*. Przegląd telekomunikacyjny Nr 5/1991.
8. Materiały z ćwiczeń WOW z lat 1992 i 1993. Dokumenty niepublikowane.
9. Materiały z Departamentu Spraw Obronnych Ministerstwa Łączności. Dokumenty niepublikowane.
10. Materiały z Zakładów Radiokomunikacji i Teletransmisji TP SA. Dokumenty niepublikowane.
11. Materiały z Szefostwa Wojsk Łączności WOW. Dokumenty niepublikowane.
12. Michniak J., *Sieć łączności państwa i jej wykorzystanie w obronie obszaru RP. Międzygarnizonowy system łączności*. ASG Warszawa 1989.
13. Michniak J., *Struktury organizacyjne oraz wyposażenie pododdziałów i oddziałów łączności wojsk lądowych*. AON Warszawa 1995.
14. Michniak J., *Kompendium łączności*. AON Warszawa 1994.
15. Michniak J., *Łączność w działaniach operacyjnych wojsk lądowych*. AON Warszawa 1995.
16. *Zasady współpracy służb technicznych resortów łączności i obrony narodowej w zakresie utrzymania i eksploatacji dzierzawionych kanałów, łączy telekomunikacyjnych i przęseł grupowych*. Instrukcja TK-15 U. Ministerstwo Łączności i Ministerstwo Obrony Narodowej 1985.

WARIANTY UGRUPOWAŃ OPERACYJNYCH DO PRZEPROWADZENIA OPERACJI
OBRONNEJ W STREFIE ODPOWIEDZIALNOŚCI WOW



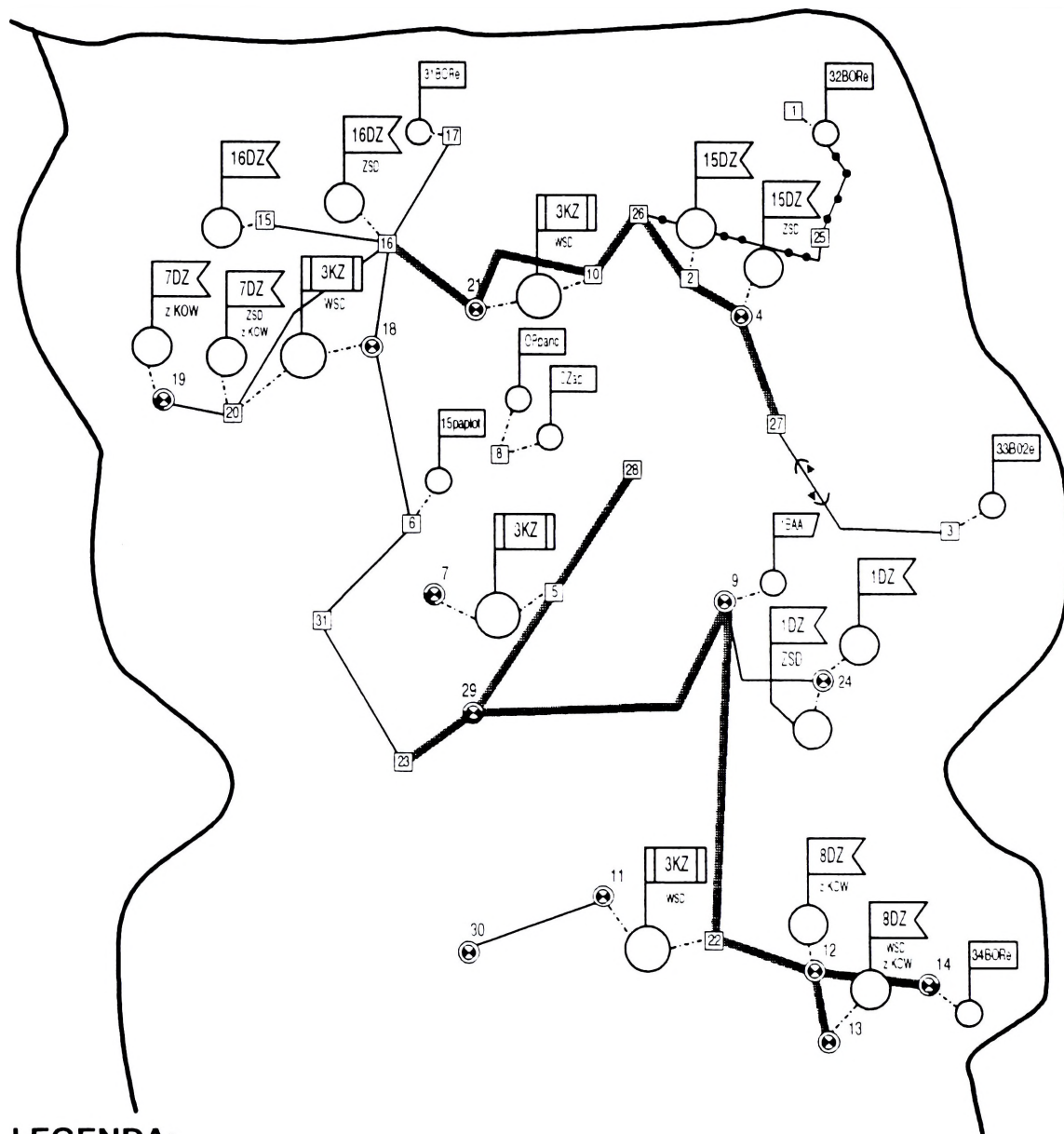
WOW - 3KZ

**MOŻLIWOŚĆ UTWORZENIA BAZOWEJ SIECI ŁĄCZNOŚCI Z WYKORZYSTANIEM
SIECI STACJONARNEJ W TRAKCIE PROWADZENIA OPERACJI OBRONNEJ
W STREFIE ODPOWIEDZIALNOŚCI WOW**

**LEGENDA:**

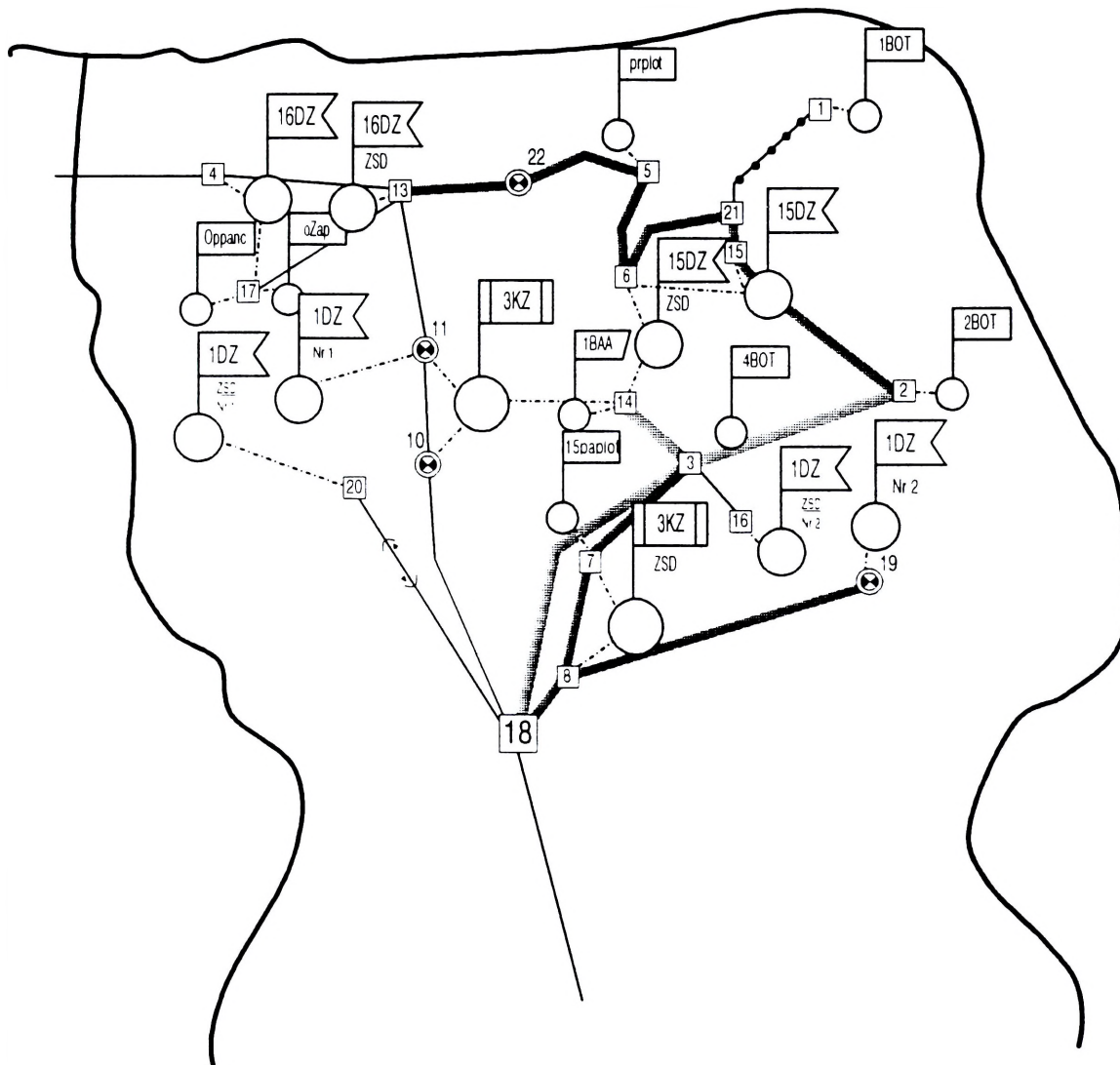
- - elementy stacjonarnego systemu łączności WOW (Garnizonowe Węzły Łączności);
- ⊕ - stacje teletransmisyjne mogące być "dawczymi" dla potrzeb łączności WOW (przelotowe - obsługiwane i końcowe) w tym:
 - ⊕ - półzagłębione;
 - ⊕ - zagłębione.
- linie kablowe współosiowe normalnowymiarowe;
- - linie kablowe współosiowe małowymiarowe;
- — — - linie dwukablowe o kablach typu nośnego i mieszanego;
- - linie jednokablowe typu mieszanego;
- ↔ - linie światłowodowe;
- ⋯ - linie dowiązań polowego systemu łączności do GWŁ i stacji teletransmisyjnych "dawczych";
- STPO - stacja teletransmisyjna przelotowa - obsługiwana;
- STK - stacja teletransmisyjna - końcowa.

**MOŻLIWOŚĆ UTWORZENIA BAZOWEJ SIECI ŁĄCZNOŚCI Z WYKORZYSTANIEM
SIECI STACJONARNEJ I UŻYTKU PUBLICZNEGO W TRAKCIE PROWADZENIA
OPERACJI OBRONNEJ W STREFIE ODPOWIEDZIALNOŚCI WOW**

**LEGENDA:**

- - elementy stacjonarnego systemu łączności WOW (Garnizonowe Węzły Łączności);
- ⊙ - stacje teletransmisyjne mogące być "dawczymi" dla potrzeb łączności WOW (przelotowe - obsługiwane i końcowe) w tym:
 - ⊙ - półzagłębione;
 - ⊙ - zagłębione.
- - - - - linie kablowe współosiowe normalnowymiarowe;
- ⋯⋯⋯ linie kablowe współosiowe małowymiarowe;
- — — linie dwukablowe o kablach typu nośnego i mieszanego;
- — — linie jednokablowe typu mieszanego;
- ↔ — linie światłowodowe;
- ⋯⋯⋯ linie dowiązań polowego systemu łączności do GWŁ i stacji teletransmisyjnych "dawczych";
- STPO - stacja teletransmisyjna przelotowa - obsługiwana;
- STK - stacja teletransmisyjna - końcowa.

**MOŻLIWOŚĆ UTWORZENIA BAZOWEJ SIECI ŁĄCZNOŚCI Z WYKORZYSTANIEM
SIECI STACJONARNEJ I UŻYTKU PUBLICZNEGO W TRAKCIE PROWADZENIA
OPERACJI OBRONNEJ W STREFIE ODPOWIEDZIALNOŚCI WOW**

**LEGENDA:**

- - elementy stacjonarnego systemu łączności WOW (Garnizonowe Węzły Łączności);
- ⊕ - stacje teletransmisyjne mogące być "dawczymi" dla potrzeb łączności WOW (przelotowe - obsługiwane i końcowe) w tym:
 - ⊕ - półzagłębione;
 - ⊕ - zagłębione.
- - - - - linie kablowe współosiowe normalnowymiarowe;
- ⋯⋯⋯ linie kablowe współosiowe małowymiarowe;
- ▬ linie dwukablowe o kablach typu nośnego i mieszanego;
- linie jednokablowe typu mieszanego;
- ↔ linie światłowodowe;
- ⋯⋯⋯ linie dowiązań polowego systemu łączności do GWŁ i stacji teletransmisyjnych "dawczych";
- STPO - stacja teletransmisyjna przelotowa - obsługiwana;
- STK - stacja teletransmisyjna - końcowa.

SCHEMAT PRZEWODOWEJ I RADIOLINIOWEJ SIECI ŁĄCZNOŚCI DALEKOSIĘŻNEJ
(NA PRZYKŁADZIE WÓW)



PODSTAWOWE PARAMETRY ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI OKRĘGU MOGĄCYCH BRAĆ UDZIAŁ
W ORGANIZOWANIU LINII DOWIĄZAŃ DO SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ PAŃSTWA

Typ urządzenia	Ilość kanałów	Poziom sygnału wej. i wyj. kanału telefonicznego [dB]				Translacje zewowe [Hz]
		jednotor		dwutor		
		wej.	wyj.	wej.	wyj.	
R-404	22 tlf 2 sl	0,0 ¹	-7,0 ¹	-3,5 ³	-3,5 ³	2100/25
		-3,5 ²	-3,5 ²	-3,5 ⁴	-3,5 ⁴	
				-13,0 ⁴	+4,3 ⁴	
R-409M1	6 tlf 1 sl	0,0 ¹	-7,0 ¹			2100/25
		-3,5 ²	-3,5 ²	-13,0 ⁴	+4,3 ⁴	
R-405Z	2 tlf 2 tlg	-8,7 ¹	-17,4 ¹	-3,5 ³	-3,5 ³	800/25
		-3,5 ²	-3,5 ²	-12,2 ⁴	+3,5 ⁴	
R-415	2 tlf 2 tlg 1 sl	0,0 ¹	-7,0 ¹	-3,5 ³	-3,5 ³	2100/25 lub 800/25
				-13,0 ⁴	+4,3 ⁴	
		0,0 ¹	-7,0 ¹	-3,5 ³	-3,5 ³	
P-304 (ALD-1)	6 tlf lub 12 tlf	-3,5 ²	-3,5 ²	-3,5 ⁴	-3,5 ⁴	2100/25
				-13,0 ⁴	+4,3 ⁴	
UTFW-3/6 (ALD-3)	3 tlf lub 6 tlf	0,0 ¹	-7,0 ¹	-3,5 ³	-3,5 ³	2100/25
		-3,5 ²	-3,5 ²	-3,5 ⁴	-3,5 ⁴	
				-13,0 ⁴	+4,3 ⁴	

Nazwy układów pracy kanałów:

(indeksy górne)

1 - jednotor końcowy

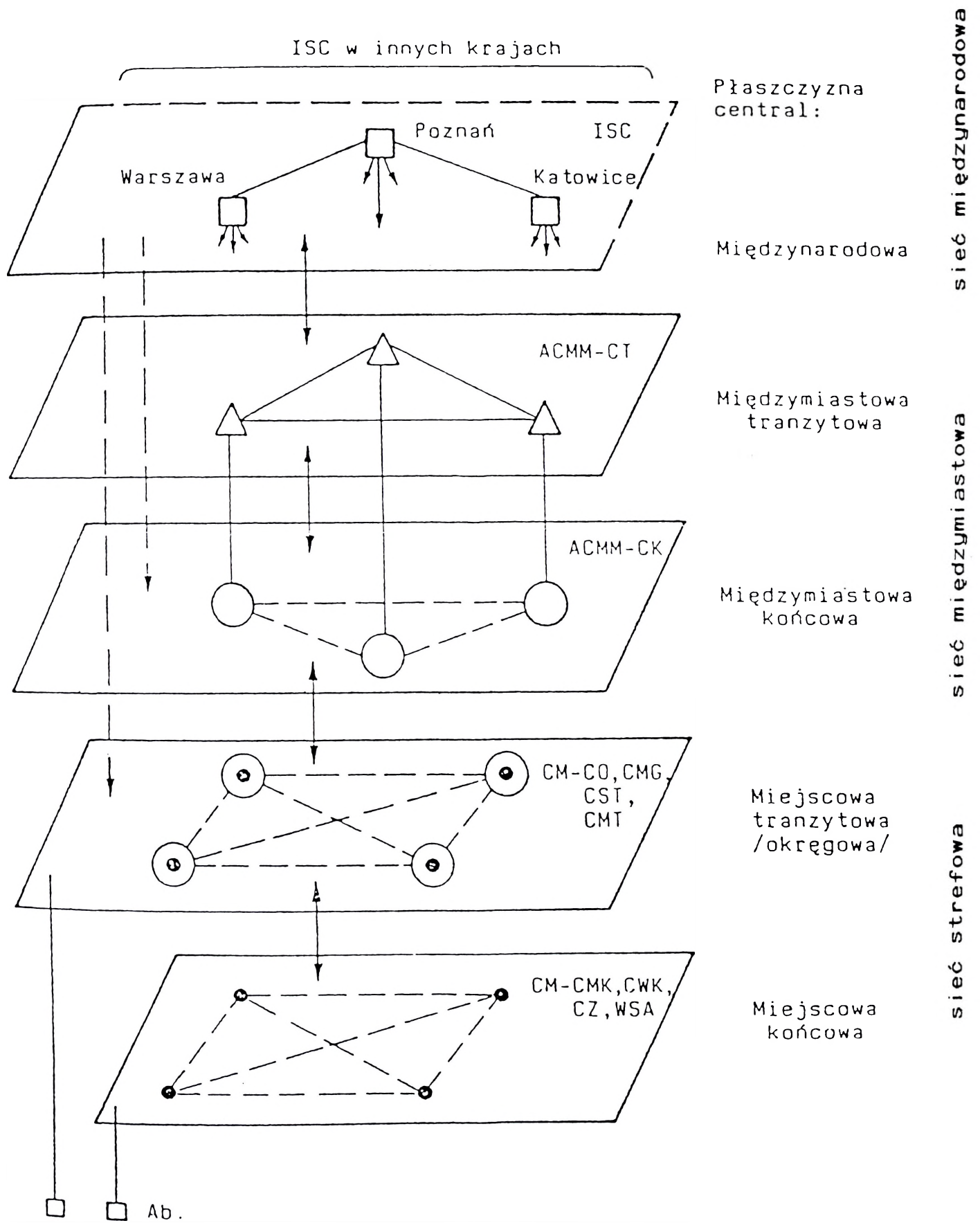
2 - jednotor tranzytowy

3 - dwutor z translacją zewu

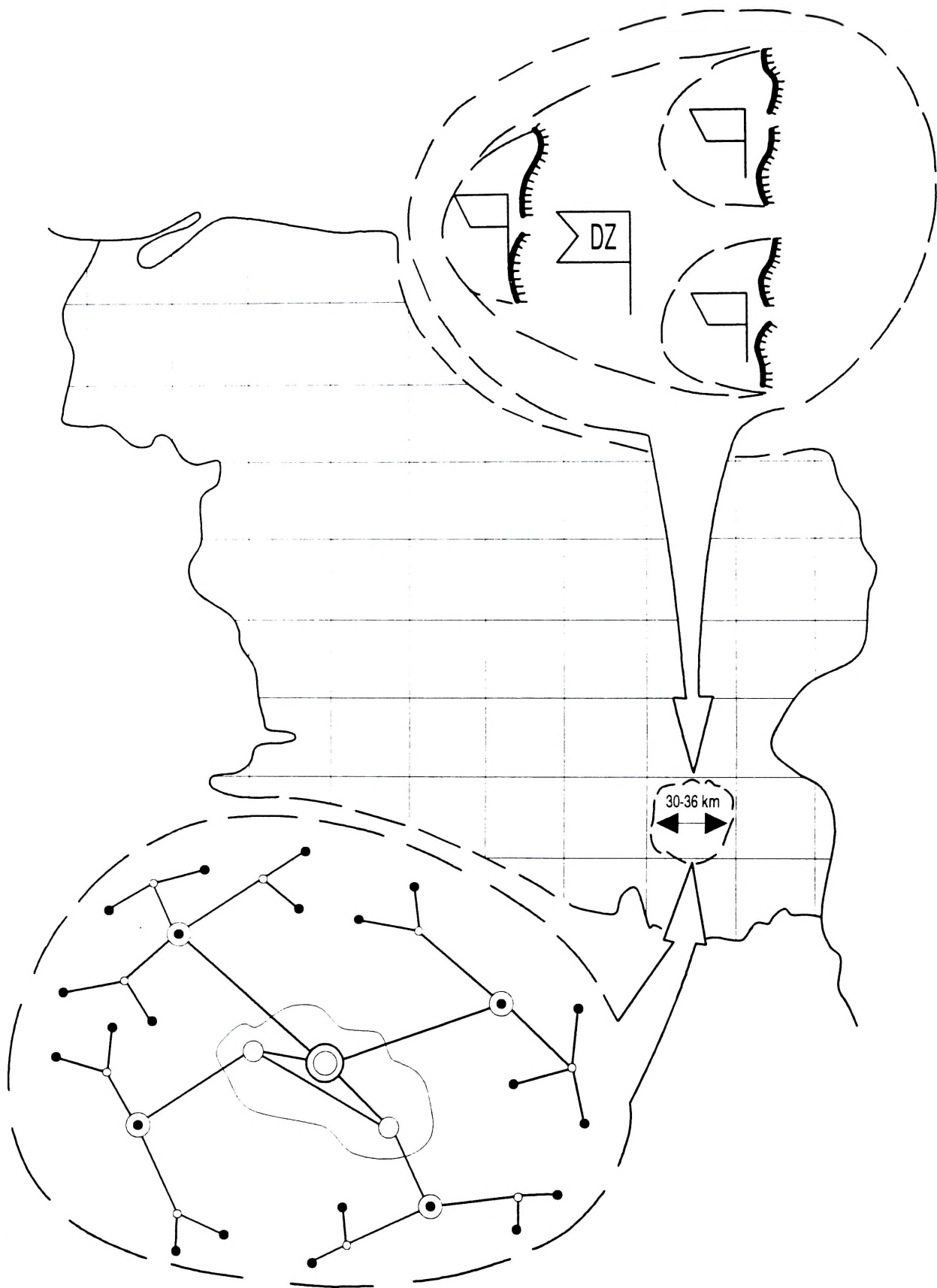
4 - dwutor bez translacji zewu

Uwaga: W zakresie impedancji wejściowej i wyjściowej dominuje impedancja równa 600 Ω i 135 Ω (150 Ω), przy czym wartość 600 Ω wykorzystywana jest głównie przez krotnice analogowe w kanałach telefonicznych we wszystkich układach pracy.

ZASADNICZY SCHEMAT POWIĄZAŃ CENTRAL SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ
UŻYTKU PUBLICZNEGO



**PORÓWNANIE REJONU OBRONY ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO I OBSZARU
STREFY SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ UŻYTKU PUBLICZNEGO**



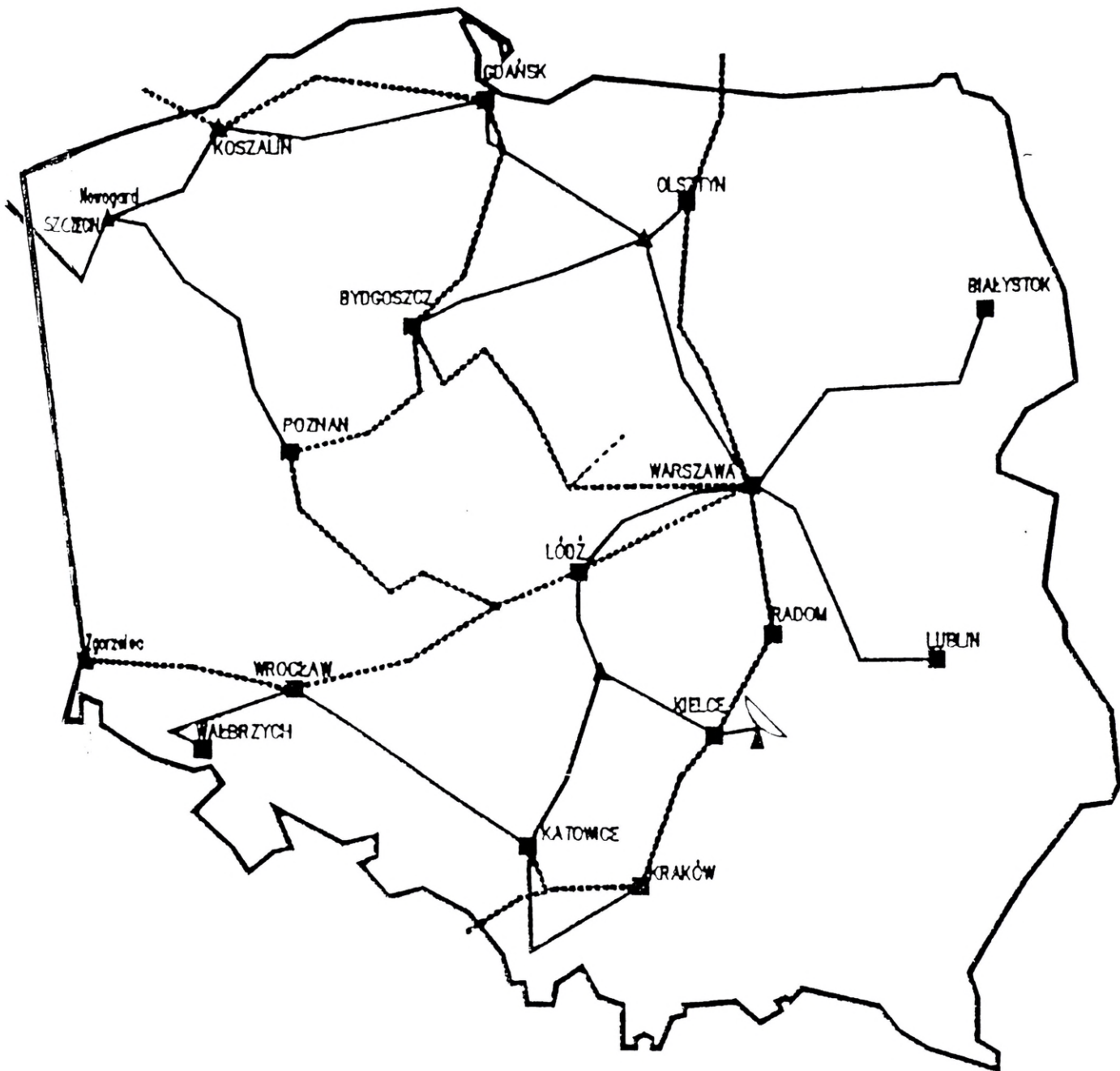
PODSTAWOWA SIĘĆ LINII KABLOWYCH SIECI UŻYTKU PUBLICZNEGO



Legenda:

- WARSZAWA - siedziba międzynarodowej centrali telefonicznej
- POZNAŃ - miasta wojewódzkie
- ELK - ważniejsze obsługiwane stacje wzmacniakowe
- — — — — linie jednokablowe o torach symetrycznych
- — — — — linie dwukablowe o torach symetrycznych
- — — — — linie kablowe o torach współosiowych

SIEĆ KABLOWYCH LINII ŚWIATŁOWODOWYCH I CYFROWYCH LINII RADIOWYCH



Legenda:

- - - - - kablowe linie światłowodowe
- cyfrowa linia radiowa
- ▲ - naziemna stacja satelitarna
- - cyfrowa ACMM
- ▲ - stacja teletransmisyjna

SIEĆ WYSOKOKROTNYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH



Legenda:

- **WARSZAWA** - siedziba międzynarodowej centrali telefonicznej
- **POZNAŃ** - przewidywane siedziby międzymiastowych central telefonicznych tranzytowych węzłowych
- ◇ **Podgórze** - transferowe stacje wzmacniakowe
- **ELK** - ważniejsze obsługiwane stacje wzmacniakowe
- ▲ **Psary** - naziemna stacja satelitarna
- ▲ **Kazimierz** - przekaźnikowe stacje linii radiowych
- — — — — - linie kablowe o torach współosiowych
- - - - - - - - - - - - - linie kablowe o torach światłowodowych
- ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ - analogowe linie radiowe

**CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH URZĄDZEŃ WYSTĘPUJĄCYCH W SIECI
TELEKOMUNIKACYJNEJ UŻYTKU PUBLICZNEGO**

| Typ urządzenia | Ilość kanałów | Poziom sygnału wej. i wyj. kanału telefonicznego [dB] | | | | Translacje zewowe [Hz] |
|--------------------------|---------------|---|------|----------------|--------------|------------------------|
| | | jednotor | | dwutor | | |
| producent | | wej. | wyj. | wej. | wyj. | |
| W-3-3
b. ZSRR | 3 | | | -13,0 | +4,3 | 2100/25 |
| TN - 3N
Polska | 3 | | | -13,0 | +4,3 | 3850/25 |
| Z-12N
Z-12F
Niemcy | 12 | | | -17,4 | +8,7 | 3850/25 |
| K-24
b. ZSRR | 12 | | | -13,0 | +4,3 | 500/20 |
| K-24-2
b. ZSRR | 24 | | | -13,0 | +4,3 | 2100/25 |
| Z-12/U24
Niemcy | 12/24 | 0,0 | -7,0 | -17,4 | +8,7 | 3850/25 |
| W-12-2
b. ZSRR | 12 | -3,5 | -3,5 | -13,0 | +4,3 | 2100/25 |
| TN-12 TK
Polska | 12 | | | -17,4
-13,0 | +8,7
+4,3 | 3850/25 |
| TN-12/24k
Polska | 12/24 | | | -17,4
-13,0 | +8,7
+4,3 | 3850/25 |
| TN-60
Polska | 60 | | | -17,4
-13,0 | +8,7
+4,3 | 3850/25 |
| TN-60/120
Polska | 60/120 | | | -17,4
-13,0 | +8,7
+4,3 | 3850/25 |
| TN-300
Polska | 300 | | | -17,4
-13,0 | +8,7
+4,3 | 3850/25 |
| TN-960
Polska | 960 | | | -17,4
-13,0 | +8,7
+4,3 | 3850/25 |
| TN-2700
Polska | 2700 | | | -17,4
-13,0 | +8,7
+4,3 | 3850/25 |

Uwaga: wartość impedancji wejścia i wyjścia dla wszystkich urządzeń = 600Ω

UKŁADY PRACY KANAŁÓW KROTNIC TELEFONICZNYCH I WARTOŚCI TŁUMIKÓW

zalecane do zestawienia tranzytów stałych przy odbiorze łączy ze stacji wzmacniakowych w celu doprowadzenia ich do polowych węzłów łączności wojsk okręgu w odniesieniu do łączy wykorzystywanych do zapewnienia telefonicznej łączności jawnej (łącza jednorodowe).

| Typ krotnicy /stacji wojskowej/ | Parametry kanałów telefonicznych sieci telekomunikacyjnej kraju doprowadzanych ze stacji wzmacniakowych do polowych węzłów łączności okręgu za pomocą wojskowych środków radioliniowych /przewodowych/. | | |
|--------------------------------------|---|---|--|
| | Łącze zestawiane dwutorowo z poziomami: | Łącze zestawiane dwutorowo z poziomami: | Łącze zestawiane jednorodowo z poziomami: |
| | $A_{wej} = -13,0$ dB
$A_{wyj} = +4,0$ dB | $A_{wej} = -13,0$ dB
$A_{wyj} = +4,0$ dB | $A_{wej} = A_{wyj} = -3,5$ dB |
| | Częstotliwości translacji zewowych | | |
| 3850/25 Hz
500/20/25 Hz
i inne | 2100/25 Hz | Zewy akustyczne dowolne, zew induktorowy 25 Hz | |
| R-404 | $B_{wej} = -3,5$ dB ³
tłumik 9,5 dB | $B_{wej} = -13,0$ dB ⁴
tłumik 17,0 dB | $B_{wej,wyj} = -3,5$ dB ²
nie zalecane |
| | $B_{wyj} = -3,5$ dB ³
tłumik 7,5 dB | $B_{wyj} = +4,3$ dB ⁴
tłumik 17,3 dB | |
| R-409M1 | Brak możliwości współpracy | $B_{wej} = -13,0$ dB ⁴
tłumik 17,0 dB | $B_{wej,wyj} = -3,5$ dB ² |
| | | $B_{wyj} = +4,3$ dB ⁴
tłumik 17,3 dB | |
| R-405Z | $B_{wej} = -3,5$ dB ³
tłumik 9,5 dB | $B_{wej} = -3,5$ dB ⁴
tłumik 9,5 dB | brak możliwości współpracy /niedopasowanie poziomów/ |
| | $B_{wyj} = -3,5$ dB ³
tłumik 7,5 dB | $A_{wyj} = +4,3$ dB ⁴
tłumik 7,5 dB | |
| P-304 | $B_{wej} = -3,5$ dB ³
tłumik 9,5 dB | $B_{wej} = -13,0$ dB ⁴
tłumik 17,0 dB | $B_{wej,wyj}^2 = -3,5$ dB |
| | $B_{wyj} = -3,5$ dB ³
tłumik 7,5 dB | $B_{wyj} = +4,3$ dB ⁴
tłumik 17,3 dB | |
| UTfW-3/6 | Brak możliwości współpracy | $B_{wej} = -13,0$ dB ⁴
tłumik 17,0 dB | $B_{wej,wyj}^2 = -3,5$ dB ² |
| | | $B_{wyj} = +4,3$ dB ⁴
tłumik 17,3 dB | |

Nazwy układów pracy kanałów:
(indeksy górne)

- 1 - jednorod końcowy 3 - dwutor z translacją zewu
2 - jednorod tranzytowy 4 - dwutor bez translacji zewu

**UKŁAD PRACY KANAŁÓW WOJSKOWYCH KROTNIC TELEFONICZNYCH
I WARTOŚCI TŁUMIKÓW**

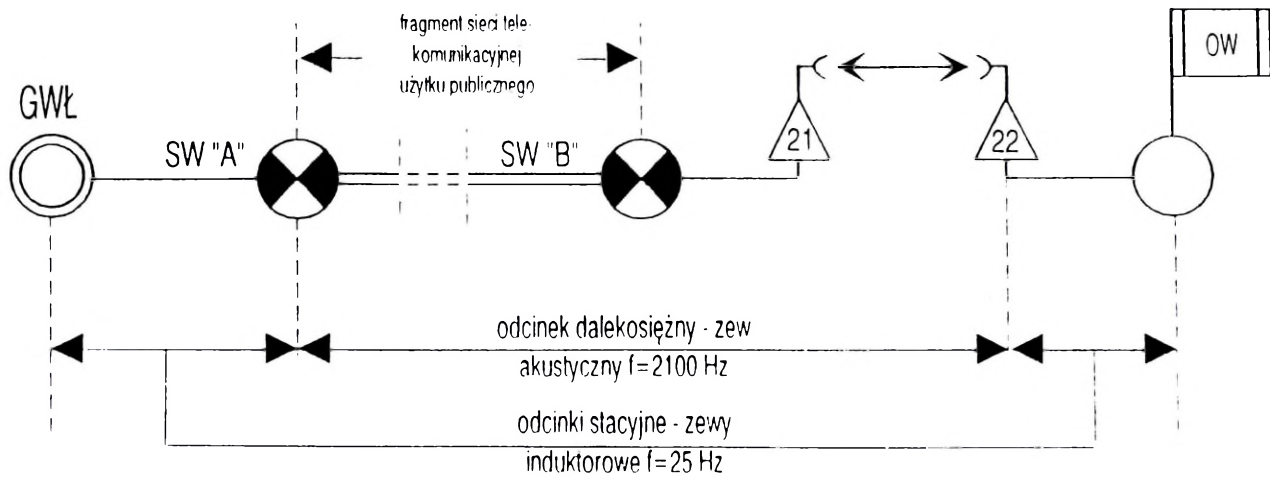
dla dopasowania poziomów zalecane do zestawienia tranzytów stałych przy odbiorze łączy ze stacji wzmacniakowych w celu doprowadzenia ich do polowych węzłów łączności okręgu za pomocą kierunków radioliniowych (przewodowych w odniesieniu do łączy wykorzystywanych na punktach dowodzenia do zapewnienia łączności dwutorowej /TI, TW, TD/).

| Typ krotnicy /stacji wojskowej/ | Parametry kanałów telefonicznych sieci telekomunikacyjnej kraju doprowadzanych ze stacji wzmacniakowych do polowych węzłów łączności okręgu za pomocą wojskowych środków radioliniowych /przewodowych/. |
|---------------------------------|---|
| | Łacze zestawiane dwutorowo z poziomami:
$A_{wej} = - 13,0 \text{ dB}$
$A_{wyj} = + 4,0 \text{ dB}$ |
| R-404 | $B_{wej} = - 13,0 \text{ dB}^4$ - tłumik 17,0 dB
$B_{wyj} = + 4,3 \text{ dB}^4$ - tłumik 17,3 dB |
| R-409M1 | $B_{wej} = - 13,0 \text{ dB}^4$ - tłumik 17,0 dB
$B_{wyj} = + 4,3 \text{ dB}^4$ - tłumik 17,3 dB |
| R-405Z | $B_{wej} = - 3,5 \text{ dB}^4$ - tłumik 9,5 dB
$B_{wyj} = - 3,5 \text{ dB}^4$ - tłumik 7,5 dB |
| P-304 | $B_{wej} = - 13,0 \text{ dB}^4$ - tłumik 17,0 dB
$B_{wyj} = + 4,3 \text{ dB}^4$ - tłumik 17,3 dB |
| UTfW-3/6 | $B_{wej} = - 13,0 \text{ dB}^4$ - tłumik 17,0 dB
$B_{wyj} = + 4,3 \text{ dB}^4$ - tłumik 17,3 dB |

Nazwy układów pracy kanałów:
(indeks górny)

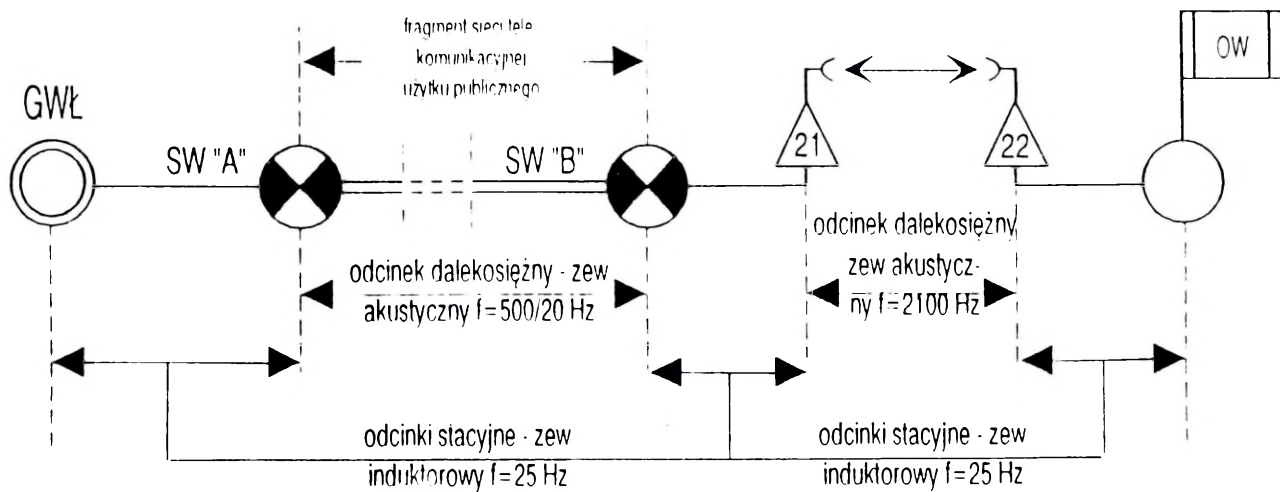
4 - dwutor bez translacji zewu

**TRANSMISJA SYGNAŁÓW ZEWOWYCH W WYPADKU GDY CZĘSTOTLIWOŚCI ZEWÓW
AKUSTYCZNYCH W KROTNICACH TELEFONICZNYCH TP SA I WOJSKA SĄ IDENTYCZNE**
(nie stosuje się przemiany zewów)

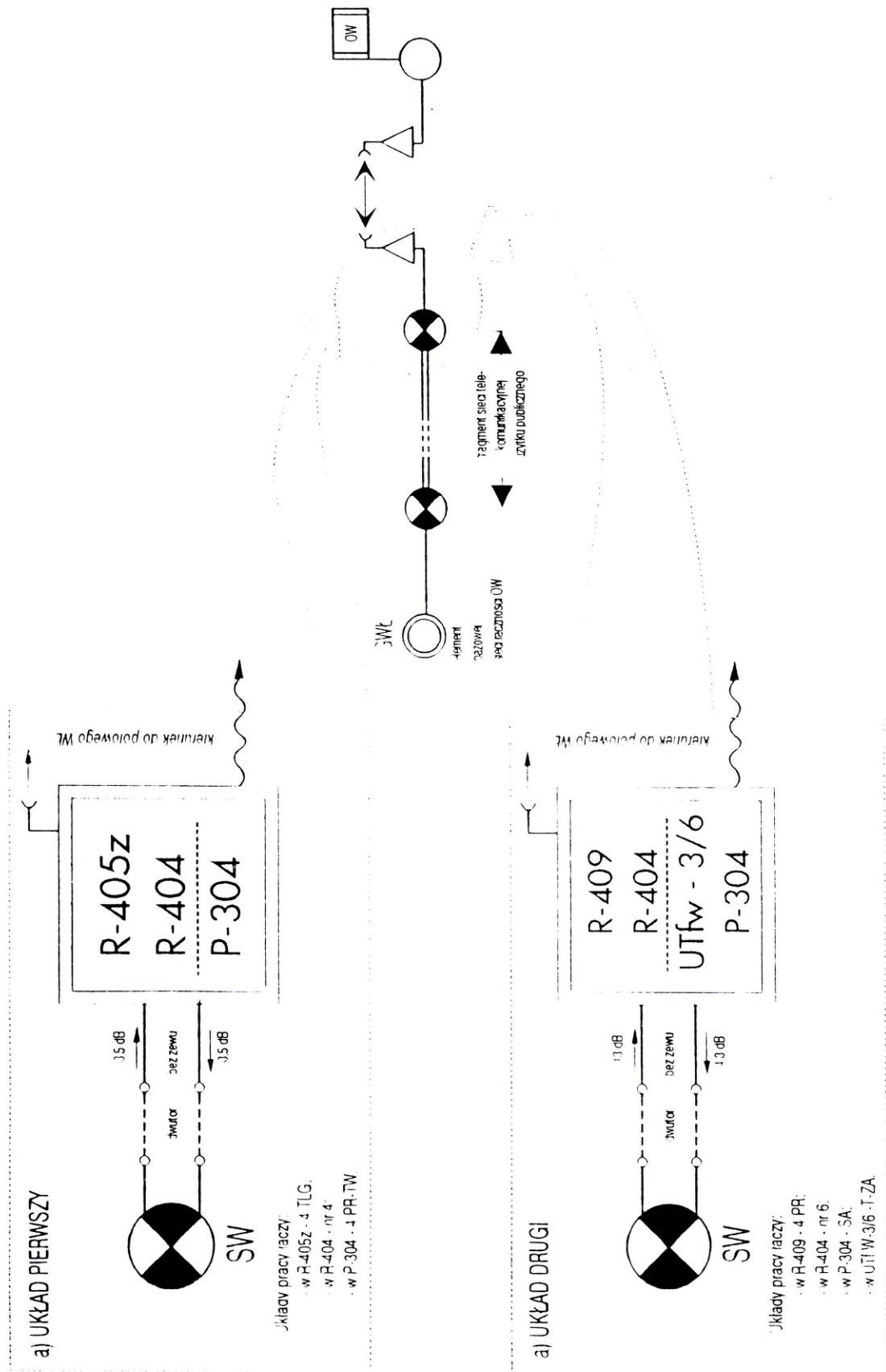


**TRANSMISJA SYGNAŁÓW W WYPADKU GDY CZĘSTOTLIWOŚCI ZEWÓW AKUSTYCZNYCH
W KROTNICACH TELEFONICZNYCH TP SA I WOJSKA SĄ RÓŻNE**

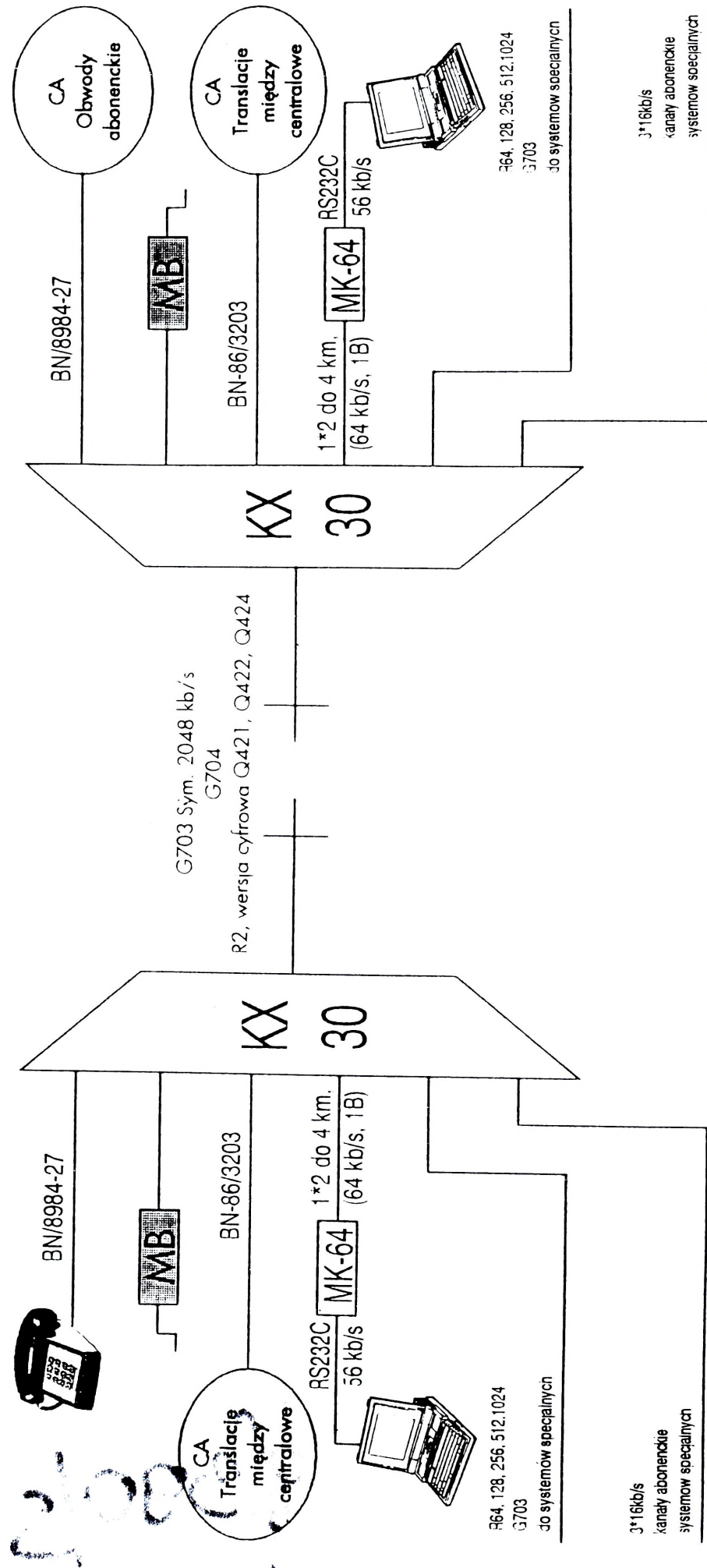
(zachodzi potrzeba dokonania przemiany zewów, ponieważ wysyłany z SW "A" zew $f = 500/20$ Hz nie może być odebrany przez odbiornik zewu akustycznego stacji radioliniowej nr 22 i odwrotnie, zew nadany ze stacji radioliniowej nr 22 $f = 2100$ Hz nie może być odebrany przez odbiornik zewu akustycznego na krotnicy SW "A").



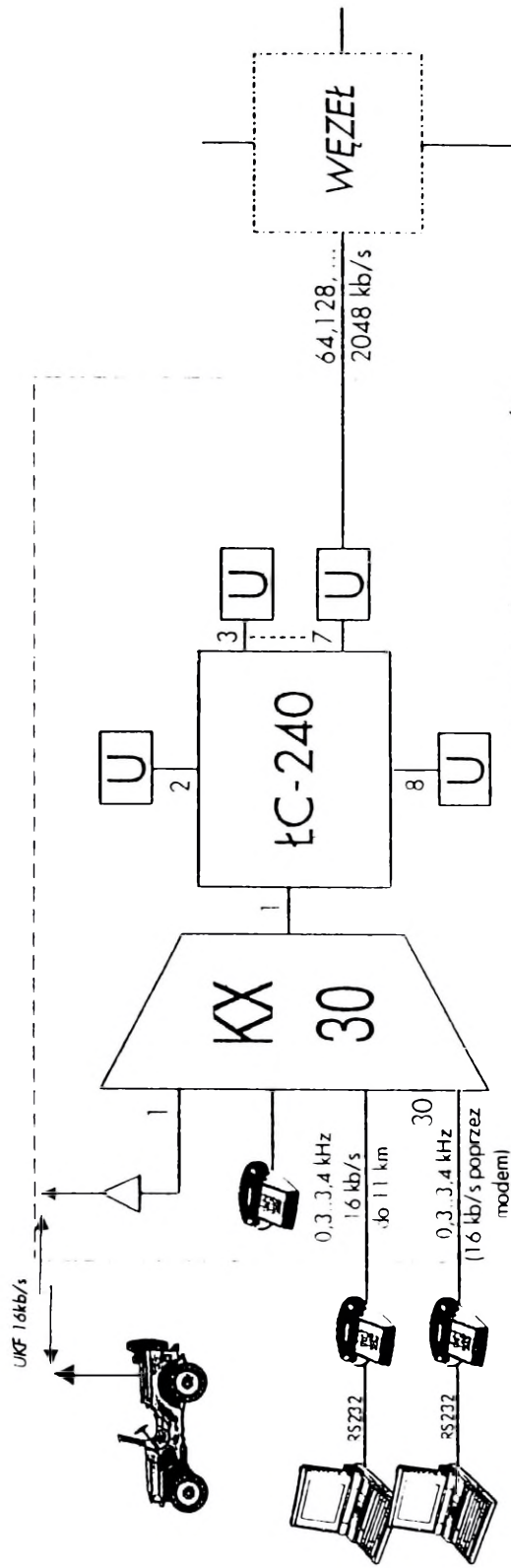
**PODSTAWOWE UKŁADY PRACY ŁĄCZY TELEFONICZNYCH ZESTAWIANYCH DO POLOWYCH WEZŁÓW ŁĄCZNOŚCI
ZA POMOCĄ STACJI RADIOLINIOWYCH LUB KABLI PKD-2*2 ZWIELOKROTNIONYCH TELEFONIA NOSNĄ
(P-304, UTFw-3/6 PRZEZNACZONYCH DO WTÓRNEGO ZWIELOKROTNIENIA)**



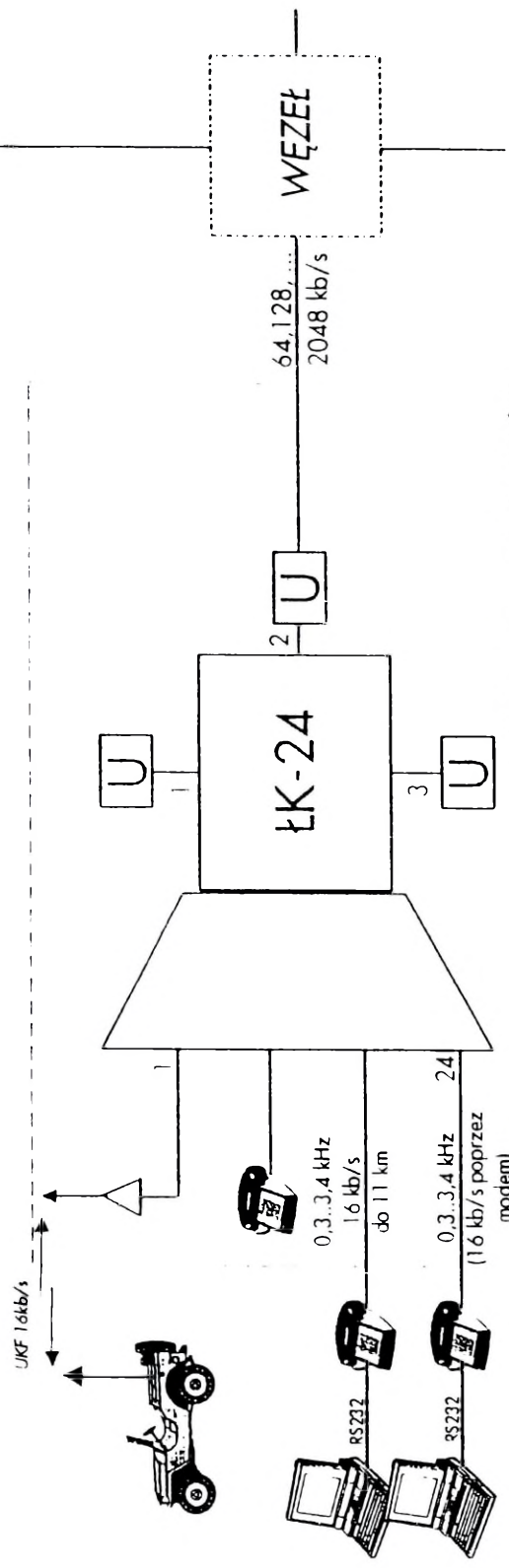
MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA KROTNICY KX-30



MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA KROTNICY KX-30



WĘZEŁ DUŻEJ POJEMNOŚCI!



WĘZEŁ MAŁEJ POJEMNOŚCI!

Wydrukowano w 25 egz.
 Egz. nr 1-18 Bibl. Gł. DZN
 Egz. nr 19-23 Kanc. Tajna OL
 Egz. nr 24 WSO Poznań
 Egz. nr 25 WSO Wrocław
 Wyk. kpt. CZERWIŃSKI
 Druk AON nr pf-804/WW

