



Grey Scale #13



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. 4873/96



~~KASPROZEMO~~



Egz. Nr 31

JAWNE

Płk dr inż. Józef MICHNIAK

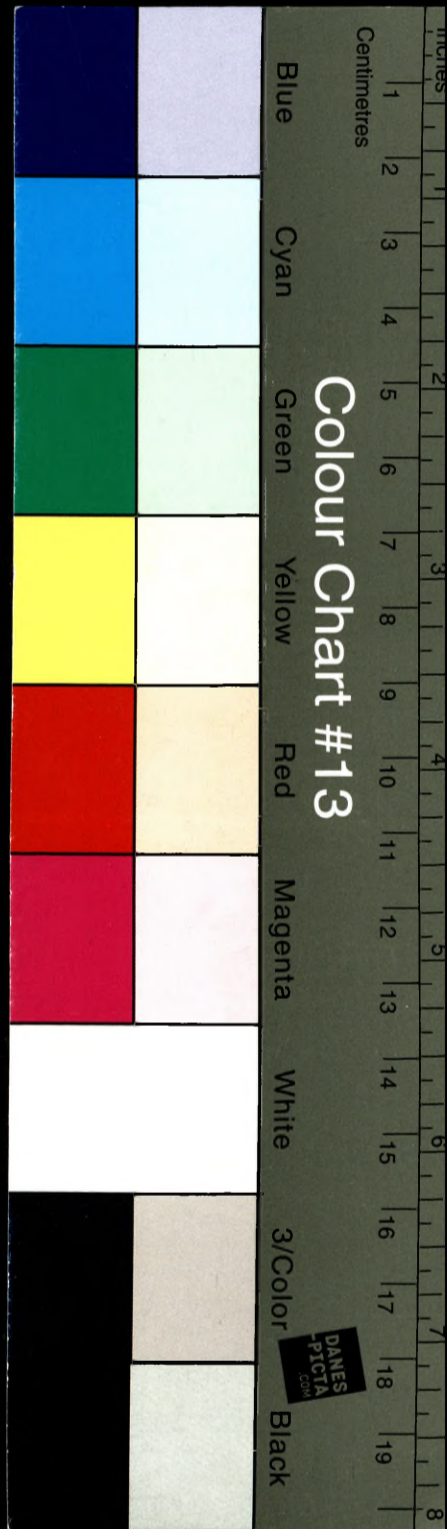
SYSTEM ŁĄCZNOŚCI ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO I ODDZIAŁU



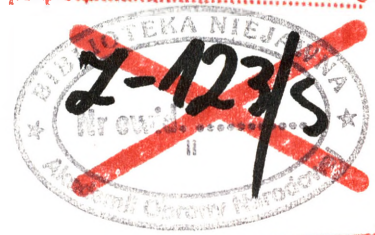
60242

WARSZAWA

1996



WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA DOWODZENIA I ŁĄCZNOŚCI



~~Przeklasifikowana z *POUFNE* na *ZASTRZEŻONE*
podstawa przekł. Wykaz Aktualnych Wojskowych
Wydawnictw Wewnętrznych szt.gen. 1529/01
data i podpis *07.12.2005 kolee Anna G*~~

AON wewn. 4873)96

ZASTRZEŻONE

POUFNE

Egz. nr 31

JAWNE



Plk dr inż. Józef MICHNIAK

SYSTEM ŁĄCZNOŚCI
ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO I ODDZIAŁU



SPIS TREŚCI

Wykaz ważniejszych skrótów	7
Wstęp	9
1. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA NA SYSTEM ŁĄCZNOŚCI SZCZEBŁA TAKTYCZNEGO	11
1.1. Wprowadzenie.....	11
1.2. Podstawowe założenia operacyjno-taktyczne	13
1.3. Podstawowe założenia organizacyjno-techniczne	17
1.3.1. Ogólne standardy techniczne.....	17
1.3.2. Założenia dotyczące struktury organizacyjno-technicznej i funkcjonalnej systemu	18
1.3.3. Założenia dotyczące systemów komutacyjnych	20
1.3.4. Założenia dotyczące systemów transmisyjnych	21
1.3.5. Założenia dotyczące współpracy międzysystemowej	21
1.3.6. Założenia dotyczące bezpieczeństwa systemu oraz bezpieczeństwa łączności	22
1.3.7. Założenia na podsystem zarządzania	23
1.3.8. Założenia konstrukcyjne i technologiczne.....	23
1.3.9. Założenia na podsystem zabezpieczenia technicznego	24
2. SYSTEM ŁĄCZNOŚCI SZCZEBŁA TAKTYCZNEGO - „KONCEPCJA”	26
2.1. Ogólny model systemu łączności szczebla taktycznego.....	26
2.2. koncepcja cyfrowej utajnionej radioliniowo-przewodowej sieci ZT	26
2.2.1. Warianty organizacji sieci	26
2.2.2. Charakterystyka porównawcza oraz wybór wariantu sieci	29
2.2.3. Struktura organizacyjno-techniczna pomocniczej sieci łączności ZT	33
2.2.4. Struktura organizacyjno-techniczna i funkcjonalna pomocniczego węzła łączności (PWŁ) ..	33
2.3. koncepcja węzłów łączności stanowisk i punktów dowodzenia szczebla taktycznego	34
2.4. Struktury organizacyjno-techniczne i funkcjonalne węzłów łączności stanowisk i punktów dowodzenia szczebla taktycznego	35
2.4.1. Struktura organizacyjno-techniczna i funkcjonalna węzła łączności SD i ZSD dywizji	35
2.4.2. Struktura organizacyjno-techniczna i funkcjonalna węzła łączności WSD dywizji	38
2.4.3. Struktura organizacyjno-techniczna i funkcjonalna węzła łączności SD brygady ogólnowojskowej	39
2.4.4. Struktura organizacyjno-techniczna i funkcjonalna węzła łączności WSD brygady ogólnowojskowej	41
2.4.5. Struktura organizacyjno-techniczna i funkcjonalna węzła łączności SDO pododdziału ogólnowojskowego	41

2.5. Linie łączności bezpośredniej w taktycznym systemie łączności	42
2.6. Koncepcja podsystemu cyfrowej utajnionej łączności radiotelefonicznej ZT	44
2.6.1. Przeznaczenie podsystemu łączności radiotelefonicznej	44
2.6.2. Założenia ogólne budowy podsystemu cyfrowej łączności radiotelefonicznej ZT	44
2.6.3. Struktura organizacyjno-techniczna i funkcjonalna podsystemu cyfrowej łączności radiotelefonicznej ZT	45
2.6.4. Architektura podsystemu cyfrowej łączności radiotelefonicznej ZT	47
2.7. Koncepcja podsystemu łączności radiowej KF i UKF ZT	49
2.7.1. Przeznaczenie podsystemu łączności radiowej ZT	49
2.7.2. Struktura organizacyjno-techniczna podsystemu łączności radiowej KF i UKF	49
2.8. Wozy dowódczo-sztabowe dla potrzeb taktycznych systemów dowodzenia i łączności	50
2.8.1. Przeznaczenie wozów dowódczo-sztabowych	50
2.8.2. Podstawowe założenia taktyczno-techniczne na wozy dowódczo-sztabowe szczebla taktycznego	55
2.8.3. Podstawowe wymagania konstrukcyjno-technologiczne WDSz	57
2.9. Podsystem zapewnienia bezpieczeństwa łączności	57
2.10. Zasady współpracy międzysystemowej	59
2.11. Podsystem kierowania i zarządzania systemem łączności szczebla taktycznego	61
2.11.1. Przeznaczenie podsystemu kierowania i zarządzania	61
2.11.2. Struktura organizacyjno-techniczna podsystemu kierowania i zarządzania	63
2.11.3. Techniczne środki zarządzania i kierowania	64
2.12. Podsystem zabezpieczenia taktycznego systemu łączności	66
3. MODUŁ SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI SZCZEBŁA TAKTYCZNEGO	70
3.1. Przeznaczenie modułu	70
3.2. Struktura organizacyjno-techniczna modułu	70
3.2.1. Zestaw urządzeń i aparatu	70
3.2.2. Standardowe zestawy polowych węzłów łączności szczebla taktycznego	79
3.2.2.1. Zestaw elementów pomocniczego węzła łączności (PWŁ) ZT oraz organiza- cyjno-techniczne powiązania wewnętrzne i zewnętrzne	80
3.2.2.2. Zestaw elementów polowego węzła łączności SD i ZSD dywizji oraz organiza- cyjno-techniczne powiązania wewnętrzne i zewnętrzne	83
3.2.2.3. Zestaw elementów węzła łączności WSD dywizji	84
3.2.2.4. Zestaw elementów węzła łączności SD brygady oraz organizacyjno-techniczne powiązania wewnętrzne i zewnętrzne	88
3.2.2.5. Zestaw elementów węzła łączności SDO pododdziału	90
3.3. Wykaz podstawowego sprzętu wchodzącego w skład modułu systemu łączności związku taktycznego	90

Zakończenie	95
Bibliografia	96
Załączniki:	
1. Ogólna struktura powiązań informacyjnych w systemie dowodzenia związku taktycznego	97
2. Schemat struktury techniczno-organizacyjnej PWŁ DZ	98
3. Schemat ideowy węzła łączności SD/ZSD DZ	99
4. Schemat ideowy węzła łączności SD BZ (BPanc)	100
5. Schemat struktury techniczno-organizacyjnej WŁ SDO batalionu	101
6. Struktura organizacyjna podsystemu łączności radiowej dywizji	102
7. Struktura organizacyjna podsystemu łączności radiowej brygady	103
8. Schemat ideowy węzła łączności SD/ZSD DZ na etap przejściowy	104
9. Schemat ideowy węzła łączności SD BZ (BPanc) na etap przejściowy	105
10. Przykład cyfrowego łańcucha telekomunikacyjnego w wojskowym cyfrowym systemie łączności	106
11. Przykładowe ukończenie krotnicy KX-30 w pakiecie obrazujące jej możliwości współpracy z innymi systemami oraz urządzeniami końcowymi	107
12. Przykładowe wykorzystanie stacji radioliniowej przelotowej (w układzie stacji końcowej) do współpracy z siecią publiczną	108
13. Przykładowe układy współpracy taktycznych aparatowni łączności z urządzeniami GWŁ lub SWS (ZO)	109

WYKAZ WAŻNIEJSZYCH SKRÓTÓW

ADLC	- aparatownia dalekosiężnej łączności cyfrowej;
BSR	- blok sterowania radiostacją;
CAT	- cyfrowy aparat telefoniczny;
CB	- system „centralnej baterii”;
CKiZSŁ	- centrum kierowania i zarządzania systemem łączności;
CPA	- cyfrowy punkt abonencki;
EUROCOM	- europejskie wojskowe standardy telekomunikacyjne;
G.O	- WDSz typu „G” na transporterze opancerzonym;
G.Sam.	- WDSz „G” na samochodzie terenowo-ciężarowym;
GUU	- grupowe urządzenie utajnijające;
KP	- kontroler pokładowy (techniczny element podsystemu zarządzania);
KSLS	- krajowa sieć łączności specjalnej;
MB	- system „miejscowej baterii”;
MD	- mediator (techniczny element podsystemu zarządzania);
O.Ter.	- wóz dowódczy na samochodzie terenowym;
PCM	- system cyfrowego kodowania sygnałów mowy;
PK	- poza kolejnością (typ priorytetu);
PKD	- połowy kabel dalekosiężny;
PKiZWŁ	- punkt kierowania i zarządzania węzłem łączności;
PKWD	- połowy kabel lekki dalekosiężny;
PKM	- połowy kabel miejscowy;
PWŁ	- pomocniczy węzeł łączności związku taktycznego;
PWS	- pomocniczy węzeł sieciowy związku operacyjnego;
RA	- radiotelefon abonencki;
RC (RLC)	- radiolinia cyfrowa;
RK	- regeneratory końcowe;
RSB	- radiotelefoniczna stacja bazowa;
RŚM	- radiostacja średniej mocy;
RWŁC	- ruchomy węzeł łączności cyfrowej;
SHF	- zakres mikrofalowy (3-30 GHz);
SK	- skrzynka kablowa;
ŚLŁ	- światłowodowa linia łącznikowa;
ST.R/L”W”	- stacja radioliniowa węzłowa;
ST.R/L”P”	- stacja radioliniowa końcowo-przelotowa;
TD	- transmisja danych (urządzenie transmisji danych);
TMN (ang.)	- podsystem zarządzania systemem łączności;

- WDSz - wóz dowódczo-sztabowy;
- WS - węzeł sieciowy związku operacyjnego (węzeł łączności sieci operacyjno-taktycznej korpusu wojsk lądowych);
- ZSE - zespół spalinowo-elektryczny;
- ZSLC - zintegrowany system łączności cyfrowej.

WSTĘP

Wojna z pewnością nie jest zjawiskiem atrakcyjnym i popularnym, zwłaszcza dziś, gdy weszliśmy w erę odprężenia i stabilizacji pokojowej w Europie. Żyjemy jednak w świecie pełnym konfliktów. W wyniku rozpadu poprzednich struktur bezpieczeństwa zbiorowego państwo polskie musi samo bronić swej niepodległości i suwerenności. Doktryna obronna RP nie określa jednoznacznie ani wroga, ani kierunku ewentualnego zagrożenia państwa uznając wszystkie za jednakowo prawdopodobne, natomiast dość jasno ogranicza obszar ewentualnych działań SZ RP do terytorium kraju. Wszystko to powoduje konieczność dokonania zmian w sposobach prowadzenia walki (operacji). Zmiany te są już zauważalne i w szczególności podkreślają one konieczność zwiększenia samodzielności dowództw w wykonywaniu zadań taktycznych oraz zwiększenie manewrowości i ofensywności działań bojowych. Zmiany te w postaci zwiększonych wymagań przenoszą się w prosty sposób na organizację i funkcjonowanie taktycznych systemów łączności pola walki.

Obszar zakładanych działań obronnych umożliwia wykorzystywanie przez SZ RP zasobów stacjonarnych sieci telekomunikacyjnych, w tym m.in. Krajowej Sieci Łączności Specjalnej, stacjonarnej wojskowej sieci łączności utajnionej, jak również części zasobów sieci resortowych (MON, MSW, PKP itp.) i komercyjnych. Czynniki ten, jak i dążenia do wejścia w strukturę NATO, obligują przystosowanie taktycznych systemów łączności do współpracy międzysystemowej w układzie narodowym oraz w nowych uwarunkowaniach koalicyjnych.

Przyjmowanym obecnie ustaleniem jest, że podstawowym ogniwem organizacyjnym szczebla taktycznego jest dywizja o składzie brygadowym (doświadczalnie także brygada o składzie batalionowym). Tak więc organizacja systemu łączności szczebla taktycznego, oprócz podanych poprzednio uwarunkowań, będzie w głównej mierze uzależniona od:

- przeznaczenia dywizji (brygady) i realizowanych przez nią zadań;
- przyjętego ugrupowania bojowego;
- organizacji systemu dowodzenia;
- charakteru działań bojowych.

Zasadniczymi czynnikami wpływającymi na strukturę przestrzenną sieci łączności jest ilość elementów ugrupowania bojowego, z którymi należy zapewnić łączność, odległość między tymi elementami oraz występujący rodzaj sprzężeń informacyjnych. Ilość i rodzaj elementów

ugrupowania bojowego (taktycznego) jest w zasadzie funkcją struktury organizacyjnej danego szczebla dowodzenia oraz rodzaju i formy taktycznych działań bojowych co przedstawiane jest Panom w ramach zajęć z Taktyki i Sztuki Operacyjnej. Natomiast rodzaj sprzężeń (powiązań) informacyjnych uzależniony jest od przyjętego systemu kierowania (dowodzenia, zarządzania, sterowania), co jest zasadniczą treścią przedmiotu „Dowodzenie”.

Uwzględniając powyższe założenia i uwarunkowania, w niniejszym materiale przedstawiam organizację łączności radioliniowo-przewodowej, radiowej i pocztowej perspektywicznego systemu łączności związku taktycznego i jego zasadniczych oddziałów (brygad). Scharakteryzowano także sposoby i możliwości wykorzystania nowo opracowanych i częściowo wprowadzonych do wojsk aparatowni w cyfrowym systemie łączności. Na rysunkach zilustrowano sposoby budowy węzłów łączności i sieci łączności wykorzystując do tego celu aparatownie łączności typu: RWŁC, ADŁC, LATANIA-1 i LATANIA-2 oraz WDSz „G”.

1. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA NA SYSTEM ŁĄCZNOŚCI SZCZEBLA TAKTYCZNEGO

1.1. Wprowadzenie

W celu kierowania wojskami w czasie działań taktycznych organizuje się system dowodzenia¹ stanowiący uporządkowaną zgodnie z zasadami taktyki i sztuki operacyjnej całość złożoną z organów dowodzenia² i środków dowodzenia³, sprzężonych⁴ ze sobą informacyjnie i zapewniający podejmowanie stosownych decyzji na wszystkich poziomach organizacyjnych szczebla taktycznego oraz sprawną, terminową i bezwzględną ich realizację.

W złożonych sytuacjach pola walki dowództwa muszą polegać na informacjach⁵ przekazywanych w systemie dowodzenia. Sprzężenia informacyjne muszą zapewnić im możliwość widzenia i słyszenia wszystkiego co się dzieje w rejonie ich odpowiedzialności czy też pasie, obszarze działań, a ponieważ rozmiary tego rejonu (pasa) wciąż wzrastają, a sam rejon nasycany jest przecież coraz bardziej skomplikowanymi i wciąż potężniejszymi środkami walki, to potrzeby na więzi informacyjne, a co za tym idzie i środki oraz urządzenia łączności zapewniające obieg informacji⁶ w procesach kierowania wzrastają proporcjonalnie do tej sytuacji kiedy system dowodzenia musi sprzęgać w jedną spójną całość działania wszystkich elementów składowych walki.

¹ System dowodzenia - stanowi integralną część systemu walki i tworzą go funkcjonalne i wewnętrznie skoordynowane elementy organizacyjne, ludzkie i materiałowe wzajemnie ze sobą powiązane i uzależnione od siebie. Zasadniczymi elementami składowymi systemu dowodzenia są: cele określone do realizacji (doktryna); organa dowodzenia (tzn. zespoły dowódczo-sztabowe z ich funkcjonalnymi procedurami działania i hierarchiczną strukturą podporządkowania) rozmieszczone w przygotowanych miejscach pracy zorganizowanych jako: SD, ZSD, WSD, SDO, PDO, PPD itp.; infrastruktura informatyczna; infrastruktura telekomunikacyjna obszaru; siły i mobilne środki łączności oraz zabezpieczenia, w otoczeniu i w zderzeniu z dążeniami, ograniczeniami, chęciami i możliwościami.

² Organ dowodzenia - wyodrębniony pod względem informacyjnym i kompetencyjnym element, który wykazuje określone funkcje kierowania.

³ Środki dowodzenia - odpowiednio zorganizowane, działające i wykorzystywane przez organa dowodzenia: środki komunikacyjne (łączność, transport); środki zdobywania informacji; środki przetwarzania informacji; środki przechowywania informacji.

⁴ Sprzężenie to tyle, co oddziaływanie jednego obiektu na drugi. Główną funkcją sprzężeń jest tworzenie materialnych warunków dla przekazywania między organami (układami) efektów ich funkcjonowania w postaci relacji, wyniku, stanu wewnętrznego itp. Jeżeli obiekty jako główny czynnik oddziaływania stosować będą informacje to będą to sprzężenia informacyjne w postaci informacji: rozkazodawczych; meldunkowych; współdziałania.

⁵ Informacja to każdy czynnik, dzięki któremu obiekt odbierający go (człowiek, organizacja, urządzenie automatyczne itp.), może polepszyć swoją znajomość otoczenia i bardziej sprawnie przeprowadzić celowe działanie.

⁶ Zbiór wszystkich sprzężeń informacyjnych stanowi obieg informacji.

Obieg informacji w systemie dowodzenia wymaga istnienia grupy fizycznych jego składników, tj.:

- nadawcy, wytwarzającego i wysyłającego określone rodzaje informacji;
- odbiorcy, będącego adresatem dla wysyłanych informacji i wykorzystującego je zgodnie z potrzebami w zakresie przewidzianego dla niego działań;
- kanały informacyjne, tj. linie łączące osoby lub komórki organizacyjne uczestniczące w transmisji informacji;
- techniczne środki procesu informacyjnego w postaci wyposażenia technicznego, określające sposób obsługi informacji.

Wymienione składniki tworzą system informacyjny, który ma do spełnienia trzy podstawowe zadania, tj:

- sprawne przesyłanie informacji od nadawcy do określonego odbiorcy przy zachowaniu jej początkowej treści;
- przechowywanie informacji zgodnie z zapotrzebowaniem na nią odpowiednich szczebli dowodzenia i komórek organizacyjnych;
- przetwarzanie informacji.

Aby jednak ten system działał w sposób racjonalny niezbędne jest rozwiązanie następujących problemów podstawowych:

- 1) określenie ilości i rodzajów informacji (np. wg kryterium treści), które będą występowały i będą wykorzystywane w procesie działania;
- 2) ustalenie nadawców wysyłających odpowiednie rodzaje informacji;
- 3) ustalenie odbiorców wysyłanych informacji i zakresu wykorzystania przez nich treści tych sygnałów;
- 4) określenie liczby, jakości i ukierunkowania poszczególnych kanałów informacyjnych oraz czasu przepływu emitowanych sygnałów i wiadomości;
- 5) ustalenie potrzeb i możliwości wykorzystania oraz wybór technicznych środków przekazywania i przetwarzania informacji najkorzystniejszych w danych warunkach oraz ustalenie ich formy organizacyjnej.

Dlatego też łączność wojskowa¹ jako jeden ze składników tak pojmowanego systemu dowodzenia musi zacząć być inaczej widziana i pojmowana niż to czyniono dotychczas, po to aby mogła realizować stawiane przed nią zadania.

¹ Łączność wojskowa to zespół przedsięwzięć organizacyjno-technicznych polegających na wykorzystaniu sił i środków technicznych oraz pocztowych i sygnalizacyjnych w celu zapewnienia obiegu informacji między dowódcami pododdziałów a dowództwami lub sztabami oddziałów i związków taktycznych (operacyjnych) oraz między dowództwami rodzajów wojsk i sił zbrojnych w warunkach garnizonowych, podczas ćwiczeń w okresie pokojowym i w czasie prowadzenia działań w okresie wojny.

1.2. Podstawowe założenia organizacyjno-taktyczne

Taktyczny cyfrowy system łączności jest systemem specjalnym, zapewniającym utajnioną łączność organom dowodzenia szczebla taktycznego podczas przygotowywania i prowadzenia walki zbrojnej. Tak przyjęta kwalifikacja określa miejsce tego systemu w systemie łączności SZ RP, jak również implikuje rodzaje i sposoby jego powiązań z innymi systemami (specjalnymi i użytku publicznego) oraz elementami stacjonarnej struktury telekomunikacyjnej państwa. Usytuowanie taktycznych systemów łączności w jednolitym systemie dowodzenia i łączności SZ RP w sposób schematyczny przedstawia rysunek 1.1.

Cyfrowy (perspektywiczny) system łączności szczebla taktycznego powinien być zgodny z ogólną koncepcją budowy zintegrowanego systemu łączności utajnionej dla SZ RP i powinien stanowić podstawowy moduł tego systemu możliwy do zastosowania dla wszystkich rodzajów ZT. Podstawowe elementy tego systemu - podmoduły (urządzenia, aparatownie, grupy aparatowni) *powinny umożliwiać budowę i organizację mobilnych systemów łączności niższych szczebli dowodzenia - oddziałów oraz pododdziałów.*

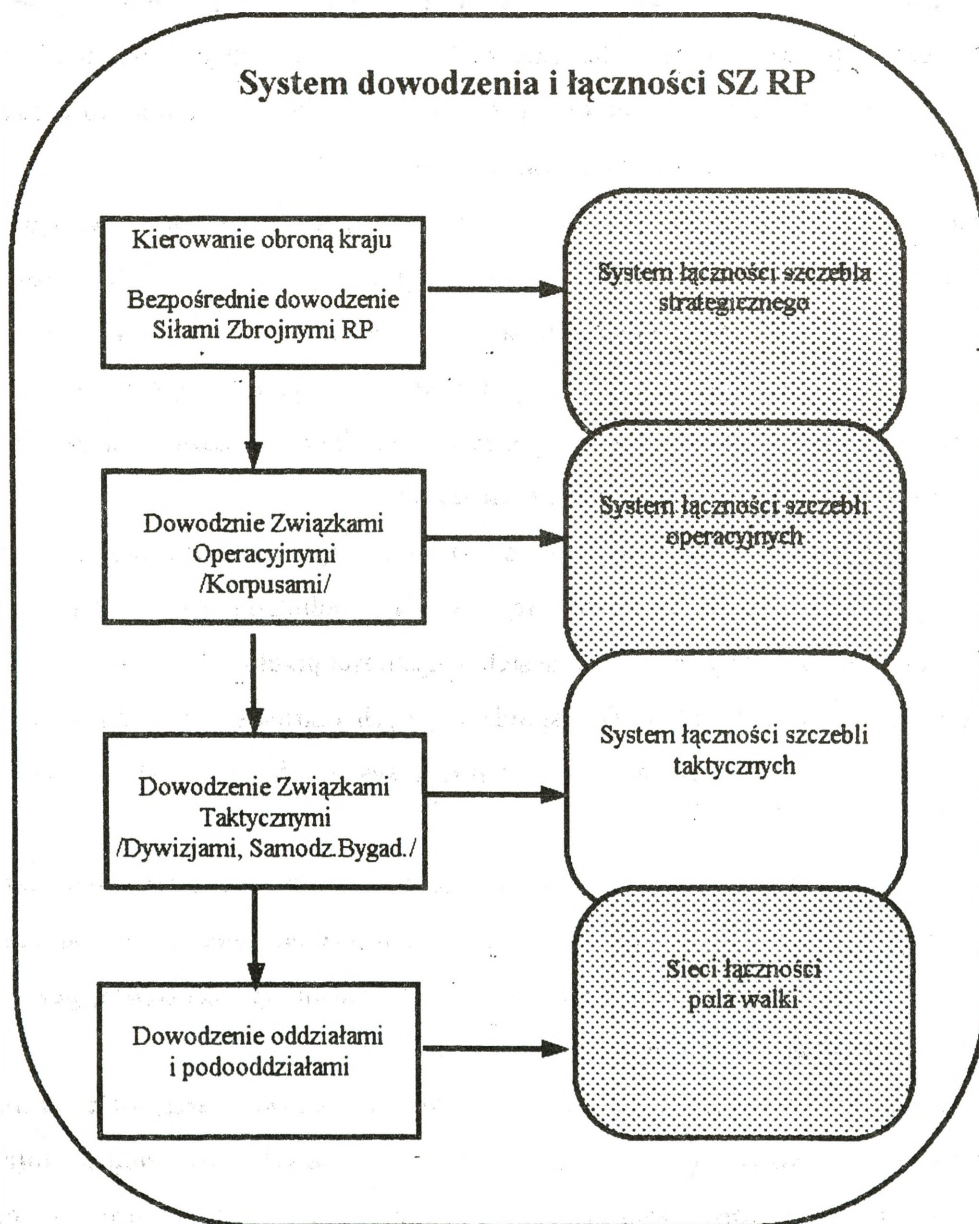
Siły i środki systemu łączności powinny umożliwiać rozwinięcie na wymaganym obszarze działań oraz w wymaganym czasie *autonomicznej (mobilnej)* radioliniowo-przewodowej sieci łączności ZT, bezkolizyjne *dowiązanie* jej do systemu łączności przełożonego (Związku Operacyjnego), systemów łączności jednostek współdziałających (zarówno w układzie narodowym, jak i koalicyjnym) oraz do elementów stacjonarnego systemu łączności MON i Krajowej Sieci Łączności Specjalnej.

Z uwagi na przewidywaną dużą manewrowość wojsk w przyszłych działaniach taktycznych, system łączności powinien charakteryzować się *niezależnością topologiczną* od struktury systemu dowodzenia, przy jednoczesnej możliwości zapewnienia *wyprzedzającej gotowości usługowej w stosunku do gotowości systemu dowodzenia.*

System powinien zapewniać łączność *dowodzenia, powiadamiania, ostrzegania i alarmowania* dla wszystkich użytkowników (quasistacjonarnych i mobilnych) *zautomatyzowanych i niezautomatyzowanych systemów dowodzenia* (ogólnowojskowego, artylerii, obrony przeciwlotniczej, taktycznego lotnictwa wsparcia pola walki, rozpoznania ogólnowojskowego, radioelektronicznego, skażeń, kierowania łącznością oraz logistyki) w relacjach z przełożonymi (dowództwo Okręgu Wojskowego, lub Korpusu), z jednostkami podległymi i wsparcia oraz współdziałającymi związkami taktycznymi i oddziałami).

Proponowany system łączności powinien zabezpieczać możliwość scentralizowanego trwałego, skrytego i bezpiecznego dowodzenia wszystkimi elementami ugrupowania bojowego

szczebla taktycznego funkcjonującymi w pasie działań taktycznych, jak również dowodzenia oddziałami, pododdziałami i grupami specjalnymi wykonującymi zadania specjalne w oddale- niu od ugrupowania bojowego, w terenie o nierozwiniętej (lub niemożliwej do wykorzystania) stacjonarnej infrastrukturze telekomunikacyjnej.



Rys. 1.1. System dowodzenia i łączności SZ RP

System powinien zabezpieczać łączność wewnętrzną i zewnętrzną abonentom łączności wszystkich stanowisk i punktów dowodzenia szczebla taktycznego zarówno przy ich „zwartej”, jak i „rozśrodkowanej” strukturze organizacyjnej. W przypadku rozśrodkowanej

struktury organizacyjnej stanowiska dowodzenia zakłada się, że odległości pomiędzy poszczególnymi elementami funkcjonalnymi tych stanowisk na ogół nie przekroczą 2-3 km. Odległości te mogą być większe tylko dla PD OPL, GDL i PKSŁ dywizji.

System powinien zabezpieczyć realizację funkcji dowodzenia osobom funkcyjnym stanowisk dowodzenia podczas pracy na postoju, w czasie dłuższych postojów (rzędu 8-12 godz.), krótkich postojów (rzędu 2-4 godz.) oraz w ciągłym ruchu.

Dla realizacji przedstawionych powyżej założeń system powinien integrować różne sieci łączności (przewodowej, światłowodowej, radioliniowej, radiowej i radiotelefonicznej) oraz wykorzystywać różne techniki przekazu wiadomości (fonicznych, transmisji danych, wizualnych) zapewniając wierne i bezpieczne przesyłanie pełnej ilości informacji generowanej przez użytkowników systemów dowodzenia szczebla taktycznego.

System powinien umożliwiać wymianę informacji słownej (fonicznej) oraz dokumentalnej (alfanumerycznej i graficznej) o *czterech kategoriach pilności*:

- **I kategoria** - do której zalicza się informacje w postaci sformalizowanych komend i sygnałów, dotyczących wprowadzania wyższych stanów gotowości bojowej, dowodzenia bojowego, powiadamiania, ostrzegania i współdziałania;

- **II kategoria** - do której zalicza się informacje dotyczące położenia wojsk i charakteru działań przeciwnika, stanowisk dowodzenia przeciwnika, zniszczeń przez przeciwnika ważnych obiektów infrastruktury obszaru działań (węzłów komunikacyjnych, fortyfikacji, obiektów przemysłowych zagrażających środowisku, obiektów hydrotechnicznych itp.), gwałtownych zmianach położenia i charakteru działań wojsk własnych, a także zapotrzebowań na wsparcie lotnictwa;

- **III kategoria** - do której zalicza się informacje niezbędne do podejmowania decyzji i dowodzenia wojskami (o położeniu, stanie i działaniach wojsk własnych i przeciwnika, o decyzjach dowódców, stawianych zadaniach, sytuacji w zakresie skażeń chemicznych i radiacyjnych, zmianach terenowych i powstałych przeszkodach, o wykonaniu postawionych zadań), jak również inne meldunki i zarządzenia rzutujące na działalność dowództw lub sztabów;

- **IV kategoria** - do której zalicza się pozostałe informacje wykorzystywane w systemach dowodzenia.

Zakłada się potrzebę zapewnienia przy wymianie informacji:

- słownej - jej zrozumiałości nie gorszej niż 95%, w warunkach zakłóceń akustycznych panujących w miejscach pracy osób funkcyjnych (w wozach dowodzenia i aparatuwniach łączności);

- dokumentalnej - jej wierności nie gorszej niż 10^{-6} znak.

Jednocześnie zakłada się, że straty informacji przy jej wymianie nie powinny być większe niż 10^{-4} /wiadomość, przekazanie informacji pod niewłaściwy adres nie powinno być częstsze niż 10^{-5} /wiadomość oraz nieplanowe powielenie wiadomości nie powinno przekraczać 10^{-4} /wiadomość.

Techniczny system wymiany informacji powinien zapewniać **automatyczne zestawienie połączeń** oraz transfer informacji o kategoriach podanych powyżej w następujących **reżimach czasowych** oraz z **prawdopodobieństwami dotarcia do adresata**:

a) w relacjach międzyszczeblowych przy wymianie informacji dokumentalnej:

- dla informacji I kategorii pilności o objętości rzędu 100 znaków czas przekazania nie powinien przekraczać 20 sek. z prawdopodobieństwem dotarcia do adresata nie mniejszym niż 0,96. System powinien zapewniać automatyczne pokwitowanie dostarczenia informacji. Pokwitowanie powinno być przekazane nadawcy w czasie 30 sek. z prawdopodobieństwem 0,9;

- dla informacji II, III, IV kategorii pilności o objętości rzędu 500 znaków czasy przekazania nie powinny być dłuższe niż 60, 80, 200 sekund z prawdopodobieństwem nie mniejszym niż 0,92;

b) w relacjach międzyszczeblowych przy wymianie informacji słownych:

- czasy zestawienia połączenia dla wymiany informacji I, II, III i IV kategorii powinny być odpowiednio nie większe niż 10, 25, 20, 50 sekund z prawdopodobieństwem jak w pkt.a (z uwzględnieniem priorytetów);

c) w relacjach wewnątrz stanowisk dowodzenia przy wymianie informacji dokumentalnych:

- dla informacji I kat. pilności - 10 sekund przy objętości rzędu 100 znaków z prawdopodobieństwem nie mniejszym niż 0,99;

- dla informacji II, III i IV kat. pilności odpowiednio 30, 40, 100 sekund przy objętości rzędu 500 znaków z prawdopodobieństwem nie mniejszym niż 0,95;

d) w relacjach wewnątrz stanowisk dowodzenia przy wymianie informacji słownych:

- czas zestawienia połączenia dla wymiany informacji I kategorii ważności nie powinien przekraczać 5 sekund z prawdopodobieństwem większym niż 0,99;

- czas zestawienia połączenia dla wymiany informacji II, III i IV kategorii ważności, jak powyżej z uwzględnieniem zajętości abonenta wynikającej z posiadanych priorytetów;

e) w systemach zautomatyzowanego kierowania środkami walki czas opóźnienia w przekazywaniu informacji nie powinien przekraczać 1 sekundy.

W systemie powinna być zapewniona **jednolitość usług telekomunikacyjnych** oraz **udogodnień** dla użytkowników quasistacjonarnych (abonentów stanowisk i punktów dowodzenia) oraz wybranej grupy abonentów mobilnych.

Dostęp użytkowników do usług telekomunikacyjnych w systemie powinien wynikać z możliwości technicznych urządzeń łączności (w szczególności terminali abonenckich) oraz nadawanych programowo (ze stanowiska zarządzania) zgodnie z zaakceptowanym przez dowódcę planem łączności, uprawnień i priorytetów.

Zakłada się, że na szczeblach pododdziałów informacje będą posiadały krótkotrwały okres ważności (do 48 godzin) i nie jest wymagane ich utajnianie, natomiast wszystkie informacje od szczebla pododdziałów wzwyż powinny być utajniane z gwarantowaną mocą kryptograficzną.

System powinien być podatny na zdalne zarządzanie z możliwością stałego dozoru technicznego, dokonywania rekonfiguracji sieci łączności, zmiany numerów centralowych, uprawnień abonentów i wybranych parametrów technicznych urządzeń łączności.

System łączności powinien zabezpieczać możliwość dowodzenia podległymi jednostkami z SD (PDO) w sposób „bezpośredni”, dowodzenia „poprzez szczebel” oraz „przejmowanie dowodzenia” z ZSD, WSD, lub z wybranego SD podległego oddziału (brygady). Zmiana opcji dowodzenia nie powinna powodować konieczności dokonywania rekonfiguracji systemu łączności.

1.3. Podstawowe założenia organizacyjno-techniczne

1.3.1. Ogólne standardy techniczne

System łączności szczebla taktycznego powinien charakteryzować się porównywalnymi rozwiązaniami organizacyjno-technicznymi w stosunku do Krajowej Sieci Łączności Specjalnej, resortowych krajowych systemów telekomunikacyjnych oraz militarnych systemów łączności armii państw, z którymi Rzeczpospolita zacieśnia więzy współpracy politycznej i militarnej.

Jako obowiązujące w wojskowych cyfrowych sieciach specjalnych standardy techniczne należy zaliczyć:

- a) cyfrową postać wszystkich sygnałów przekazywanych w systemie. Sygnały mowy (analogowe) powinny być kodowane w aparatach abonenckich przy wykorzystaniu przetworników A/C z modulacją CVSD (modulacja delta z adaptacją sylabową);
- b) przepływność bitową cyfrowego kanału abonenckiego - 16 kbit/s.;
- c) czasowe zwielokrotnianie kanałów abonenckich w kanały grupowe o standardowych przepływnościach: (128), 256, 512, 1024 oraz 2048 kbit/s.;

d) dwupoziomowe utajnianie:

- poziom I: utajnianie informacji u źródła (w terminalu abonenckim);

- poziom II: utajnianie strumieni informacji przekazywanych w kanałach grupowych;

e) automatyczną komutację kanałów cyfrowych (na poziomie kanałów abonenckich 16 kbit/s.);

f) jednolitość i stałość numeracji sieciowej i abonenckiej;

g) kierowanie połączeniami realizowane wg tablic, lub metodą poszukiwania abonenta w sieci;

- komutację pakietów;

i) synchroniczną pracę węzłów komutacyjnych. Każdy węzeł powinien być wyposażony w autonomiczny zegar o stabilności częstotliwości nie gorszej niż 10^{-9} dostrajany automatycznie do zegara „master” (wyznaczonego zegara sieciowego). Ewentualne poślizgi powinny być niwelowane poprzez bufony kanałowe;

j) zdalne dozоровanie funkcjonowania sieci łączności, możliwość zdalnego testowania oraz ustawiania wybranych parametrów technicznych i transmisyjnych urządzeń łączności oraz możliwość zdalnej rekonfiguracji sieci.

1.3.2. Założenia dotyczące struktury organizacyjno-technicznej i funkcjonalnej systemu

Z uwagi na uwarunkowania doktrynalne i przedstawione wcześniej wymagania operacyjno-taktyczne w szczególności dotyczące żywotności i mobilności taktycznego systemu łączności, w jego strukturze organizacyjnej powinny występować elementy funkcjonalno-techniczne umożliwiające **zorganizowanie (zbudowanie) quasistacjonarnej infrastruktury telekomunikacyjnej** na obszarze działań taktycznych, zabezpieczającej usługi transportowe łączności dla systemów stanowisk dowodzenia dywizji, oddziałów i pododdziałów oraz elementy funkcjonalno-techniczne **zabezpieczające usługi telekomunikacyjne osobom funkcyjnym (dowódców) rozmieszczonym na tych stanowiskach, lub znajdującym się w ruchu poza ich zasięgiem.**

Infrastrukturę telekomunikacyjną obszaru działań taktycznych powinny tworzyć: **pomocnicza sieć łączności ZT** rozwinięta w oparciu o pomocnicze węzły łączności PWŁ powiązane wzajemnie traktami radioliniowo-kablowymi o dużej przepływności oraz rozpięta na jej bazie (wykorzystująca jej zasoby transmisyjne) **obszarowa sieć utajnionej cyfrowej łączności radiowej (radiodostęp).**

• Sieci łączności tworzące infrastrukturę telekomunikacyjną obszaru działań taktycznych powinny być sprzężone z elementami (węzłami, stacjami) systemu łączności ZO bezpośrednio, lub przy wykorzystaniu zasobów transmisyjnych stacjonarnych sieci telekomunikacyjnych (stacjonarnej sieci łączności utajnionej resortu obrony narodowej, Krajowej Sieci Łączności Specjalnej, lub sieci publicznych).

• Do pomocniczej sieci łączności ZT powinny dowiązywać się węzły łączności stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego wg następujących zasad:

- węzły łączności stanowisk dowodzenia dywizji (SD, ZSD, WSD) oraz węzły łączności SD oddziałów powinny dowiązywać się do dwóch PWŁ;

- węzły łączności stanowisk i punktów dowodzenia pozostałych oddziałów, pododdziałów tworzących elementy ugrupowania bojowego powinny dowiązywać się do co najmniej jednego PWŁ, lub do najbliższego węzła łączności stanowiska dowodzenia przełożonego.

Węzły łączności stanowisk dowodzenia powinny zapewniać realizację wszystkich usług i udogodnień telekomunikacyjnych użytkownikom (abonentom) obsługiwanych przez nie stanowisk i punktów dowodzenia, w tym:

- usługi foniczne: utajnioną i nieutajnioną telefonię z automatyczną komutacją kanałów cyfrowych;

- usługi TD w trybie synchronicznym i asynchronicznym na komutowanych łączach cyfrowych oraz w systemie komutacji pakietów (wiadomości);

- usługi tekstowe, graficzne i obrazowe (fax, nieruchome barwne obrazy).

Uwzględniając, że nie wszyscy użytkownicy taktycznego systemu łączności będą generować informacje niejawne (np. osoby funkcyjne podobozia SD itp.) oraz ze względów ekonomicznych (aparaty analogowe są znacznie tańsze od cyfrowych) i bezpieczeństwa łączności dopuszcza się stosowanie w systemie dwóch rodzajów terminali abonenckich:

- a) terminali cyfrowych wyposażonych w moduł utajniający;

- b) terminali analogowych bez możliwości utajniania informacji.

Powyższe stwarza konieczność zapewnienia wymaganej (fizycznej, elektrycznej i akustycznej) separacji abonenckich obwodów utajnionych i nieutajnionych w aparatuwniach łączności, wozach dowódczych i dowódczo-sztabowych.

Uwzględniając powyższe założenia, struktura organizacyjno-techniczna taktycznego systemu łączności powinna obejmować następujące elementy techniczno-funkcjonalne:

• 1) na szczeblu dywizji:

- węzły łączności stanowisk dowodzenia (WŁ, SD, WŁ ZSD, WŁ WSD, aparatuwnia PPD);

- pomocniczą radioliniowo-przewodową sieć cyfrowej łączności utajnionej zbudowaną w oparciu o PWŁ-y;

- linie i kierunki dowiązania;

- kierunki łączności bezpośredniej;

- sieć łączności radiotelefonicznej;

- sieci radiowe KF i UKF z możliwością jednokanałowego dostępu abonentów radiowych do sieci radioliniowo-przewodowej;

- sieć wojskowej poczty polowej;

- odwody łączności;

2) na szczeblu oddziału (brygady, pułku):

- węzły łączności stanowisk dowodzenia (WŁ SD, WŁ WSD);

- linie i kierunki dowiązania;

- sieć łączności radiotelefonicznej;

- sieci radiowe KF i UKF z możliwością jednokanałowego dostępu abonentów radiowych do sieci radioliniowo-przewodowej;

- stacje wojskowej poczty polowej;

3) na szczeblu pododdziału:

- węzeł łączności SDO;

- kierunki łączności bezpośredniej (radiowej, radioliniowej, przewodowej, lub światłowodowej);

- sieci radiowe KF i UKF.

1.3.3. Założenia dotyczące systemów komutacyjnych

W taktycznym systemie łączności powinny być wykorzystywane następujące systemy komutacyjne:

a) w sieci radioliniowo-przewodowej:

- system automatycznej komutacji kanałów cyfrowych (16 kbit/s.);

- system komutacji pakietów;

b) w systemie łączności radiowej KF/UKF:

- system komutacji wiadomości (pakietów).

Systemy komutacyjne powinny zapewnić możliwość automatycznego komutowania i przekazywania informacji w układach:

- abonent - abonent (usługa powszechna);

- abonent - grupa abonentów (telekonferencje - organizowane tylko przez uprawnionych użytkowników: np. dowódców, szefów sztabów i rodzajów wojsk);

- abonent - wszyscy abonenci (informacje rozsiewcze np. sygnały ostrzegania i alarmowania). Usługa ta powinna być dostępna tylko dla wybranych użytkowników systemu;

- grupa abonentów - abonent (typowa usługa stosowana w systemach zbierania meldunków - danych, stosowana m.in. w podsystemie zarządzania łącznością).

1.3.4. Założenia dotyczące systemów transmisyjnych

W taktycznym systemie łączności powinny być wykorzystywane nowoczesne cyfrowe systemy teletransmisyjne:

- radiolinie cyfrowe horyzontowe (końcowe i przelotowe), umożliwiające budowę linii radiowych o przepływnościach 256, 512, 1024, 2048 kbit/s;

- cyfrowe trakty kablowe o przepływnościach 128, 256, 512, 1024, 2048 kbit/s;

- cyfrowe linie i trakty światłowodowe o przepływności do 2048 kbit/s;

- systemy cyfrowej utajnionej łączności radiotelefonicznej;

- systemy cyfrowej łączności radiowej KF i UKF z możliwością jednokanałowego dostępu do sieci radioliniowo-przewodowej ZT.

Dla potrzeb dowiązania systemu taktycznego do systemu łączności ZO mogą być również wykorzystywane kanały i łącza systemów teletransmisyjnych sieci stacjonarnych (głównie jako wstawki systemowe), a w tym:

- kanały abonenckie systemów PCM (tzw. dostęp 2B+D);

- kanały grupowe systemów PCM o przepływności 2048 kbit/s (tzw. dostęp 30B+D);

- kanały abonenckie analogowe o paśmie 300-3400 Hz;

- kanały systemów nośnych (TN) ze zwielokrotnieniem częstotliwościowym o paśmie liniowym 60-108 kHz;

- analogowe łącza fizyczne.

1.3.5. Założenia dotyczące współpracy międzysystemowej

Taktyczny system łączności powinien umożliwiać współpracę międzysystemową z innymi systemami według następujących zasad:

- 1) z sąsiednimi cyfrowymi systemami łączności szczebla taktycznego oraz cyfrowymi systemami nadrzędnymi (systemem łączności ZO, stacjonarną wojskową siecią łączności utajnio-

nej oraz Krajową Siecią Łączności Specjalnej) z zachowaniem pełnej gamy usług i udogodnień telekomunikacyjnych (zgodnie z możliwościami technicznymi terminali abonenckich oraz przydzielonymi uprawnieniami);

2) z sieciami cyfrowymi armii koalicyjnych:

a) po styku analogowym przy ograniczonym zakresie usług telekomunikacyjnych;

b) po styku cyfrowym abonenckim i/lub grupowym (wymagającym uzgodnień międzykoalicyjnych oraz opracowania), z zachowaniem szerokiej gamy usług telekomunikacyjnych;

3) z sieciami stacjonarnymi publicznymi (resortowymi i komercyjnymi) analogowymi i systemu PCM na zasadzie:

a) dzierżawy (stałej, lub okresowej) kanałów i grup kanałów do realizacji połączeń przelotowych (tylko usługa transportowa) wykorzystywanych w postaci wstawek teletransmisyjnych dla cyfrowych systemów wojskowych;

b) możliwości realizacji automatycznych połączeń kierowanych realizowanych tylko przez abonentów cyfrowych utajnionych sieci wojskowych (w reżimie pracy jawnej) z abonentami sieci publicznych (usługa jednokierunkowa).

Dla realizacji powyższych założeń węzły taktycznej sieci łączności powinny być wyposażone w odpowiednie interfejsy międzysieciowe i międzymiastowe.

Taktyczna cyfrowa sieć łączności powinna świadczyć wyłącznie usługi transportowe dla zautomatyzowanych systemów dowodzenia rodzajów wojsk i służb. Elementy tych systemów powinny być wyposażone w **jednolite styki komunikacyjne obowiązujące w sieci łączności.**

1.3.6. Założenia dotyczące bezpieczeństwa systemu oraz bezpieczeństwa łączności

Dla zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa systemu oraz bezpieczeństwa łączności powinny być przedsięwzięte wszelkie dostępne metody i środki (strukturalne, organizacyjne, techniczne i programowe), a w tym:

- odporna na zniszczenie struktura topologiczna systemu, podsystemów składowych i jego elementów (węzłów łączności). System powinien zabezpieczać wymianę informacji w najważniejszych relacjach dowodzenia przy zniszczeniu środków łączności dochodzących do 50%;

- właściwa organizacja sieci łączności oraz dyscyplina pracy użytkowników tych sieci;

- wykorzystywanie urządzeń (aparatuwni) łączności odpornych na oddziaływanie silnych pól elektromagnetycznych oraz impulsu elektromagnetycznego;

- wykorzystywaniu odpowiednio silnych zabezpieczeń w zakresie kryptograficznej ochrony informacji (silne klucze, odpowiednio zorganizowana, bezpieczna dystrybucja danych kluczowych itp.);

- separację obwodów łączności utajnionej i nieutajnionej;

- wykorzystywanie odpornych na zakłócenia metod transmisji informacji (odpowiednie modulacje, hopping, protokoły, kody transmisyjne itp.);

- ciągły monitoring stanu systemu oraz możliwość zdalnej rekonfiguracji poszczególnych sieci łączności.

1.3.7. Założenia na podsystem zarządzania

Integralnym podsystemem cyfrowego systemu łączności szczebla taktycznego powinien być podsystem zarządzania i kierowania systemem łączności. Podsystem powinien umożliwiać scentralizowane i zdecentralizowane kierowanie i zarządzanie strukturą oraz zasobami technicznymi systemu łączności. Techniczne wyposażenie podsystemu powinno umożliwić osobom funkcyjnym wydziałów łączności dywizji oraz dowództwu batalionów dowodzenia:

- zautomatyzowane planowanie łączności dywizji i oddziałów, w tym opracowywanie podstawowych dokumentów planistycznych;

- ciągły monitoring systemu (jego konfiguracji, konfiguracji składowych sieci łączności) oraz sprawności technicznej elementów systemu łączności;

- zdalną rekonfigurację systemu oraz możliwość zdalnej zmiany wybranych parametrów technicznych (transmisyjnych) urządzeń łączności.

1.3.8. Założenia konstrukcyjne i technologiczne

Zakłada się, że wszystkie elementy techniczne taktycznego systemu łączności (aparatownie węzłowe, aparatownie dowodzenia) powinny być zamontowane na obiektach mobilnych umożliwiających realizację funkcji dowodzenia w ciągłym ruchu oraz w czasie krótkich i dłuższych postojów.

Jako baza transportowa powinny być stosowane:

a) dla aparatowni węzłowych:

- samochody ciężarowo-terenowe z nadwoziami specjalnymi;

- samochody osobowo-terenowe z nadwoziami specjalnymi;

b) dla aparatu dowodzenia:

- transportery opancerzone (wozy dowódcze, wozy dowódczo-sztabowe i specjalistyczne);
- samochody ciężarowo-terenowe (wozy dowódczo-sztabowe, autobusy sztabowe);
- samochody osobowo-terenowe (wozy dowodzenia);
- śmigłowce (dla PPD).

Nadwozia aparatu węzłowych powinny być wyposażone w uchwyty umożliwiające podniesienie na nadwoziu do dwóch anten radioliniowych o wysokości 18 i 25 m.

Wszystkie nadwozia (aparatu węzłowych i wozów dowodzenia) powinny być wyposażone w uchwyty antenowe oraz anteny dla radiowych środków łączności do pracy w ruchu.

Aparatownie i wozy dowodzenia powinny być wyposażone w komplet osprzętu saperskiego, przeciwpożarowego oraz maskującego.

1.3.9. Założenia na podsystem zabezpieczenia technicznego

Podsystem zabezpieczenia technicznego taktycznego systemu łączności powinien zabezpieczać:

- funkcje planistyczne z zakresu zabezpieczenia eksploatacji, napraw i remontów oraz konserwacji sprzętu łączności;
- nadzór nad prawidłową eksploatacją sprzętu łączności w warunkach koszarowych oraz polowych (bojowych);
- okresowe oraz doraźne kontrole jakości utrzymania sprzętu łączności w pododdziałach oraz kontrole jego podstawowych parametrów technicznych;
- diagnozowanie (testowanie) urządzeń łączności oraz prognozowanie ich uszkodzeń;
- utrzymywanie w technicznej sprawności urządzeń i aparatu łączności poprzez realizację napraw bieżących (w warunkach stacjonarnych i polowych);
- rozpoznanie techniczne oraz ewakuację sprzętu łączności uszkodzonego w wyniku działań bojowych;
- nadzór metrologiczny;
- zabezpieczenie materiałowe łączności (części zapasowe i zamienne, materiały eksploatacyjne, materiały czyszczące i konserwacyjne);
- funkcje szkoleniowe.

Przedstawione funkcje powinny realizować komórki organizacyjne pionu technicznego dywizji (sekcje oraz warsztaty) oraz bezpośredni użytkownicy sprzętu łączności (etatowe załogi).

Istotnym elementem podsystemu zabezpieczenia technicznego taktycznego systemu łączności powinny być nowoczesne uniwersalne aparatownie diagnostyczno-remontowe sprzętu łączności.

Podstawowe wyposażenie tych aparatowni powinny stanowić uniwersalne (programowalne) testery umożliwiające realizację funkcji **diagnostycznych** (wyszukiwania uszkodzeń), **prognozy** (prognozowanie uszkodzeń na podstawie historii zmian parametrów technicznych sprzętu oraz zapobieganie jego uszkodzeniom poprzez wcześniejszą wymianę zużytych elementów) oraz **naprawczych** (głównie poprzez wymianę uszkodzonych modułów i pakietów). Przyjmuje się jako zasadę, że w warunkach polowych będą realizowane tylko naprawy bieżące. Naprawy średnie i główne powinny być realizowane w systemie stacjonarnym.

2. SYSTEM ŁĄCZNOŚCI SZCZEBŁA TAKTYCZNEGO - - „KONCEPCJA”

2.1. Ogólny model systemu łączności szczebla taktycznego

Rekomendowanym modelem systemu łączności szczebla taktycznego jest **model siatkowy**. Osnowę tego modelu powinna stanowić **cyfrowa utajniona sieć łączności radioliniowo-przewodowej ZT** powiązana z systemem łączności związku operacyjnego lub Okręgu Wojskowego. Sieć powinna świadczyć **usługi transportu informacji** generowanych i wymienianych pomiędzy (stacjonarnymi oraz mobilnymi) użytkownikami **elementów systemu** i rozwiniętych na ich bazie **podsystemów świadczących usługi telekomunikacyjne**, tj.:

- węzłów łączności stanowisk i punktów dowodzenia;
- linii łączności bezpośredniej;
- podsystemu cyfrowej utajnionej łączności radiotelefonicznej ZT;
- podsystemów łączności radiowej KF i UKF (w tym sieci radiowych pola walki);
- podsystemu wojskowej poczty polowej.

Ponadto w strukturze systemu łączności ZT będą występować **podsystemy zabezpieczające eksploatację systemu łączności ZT oraz jego elementów**:

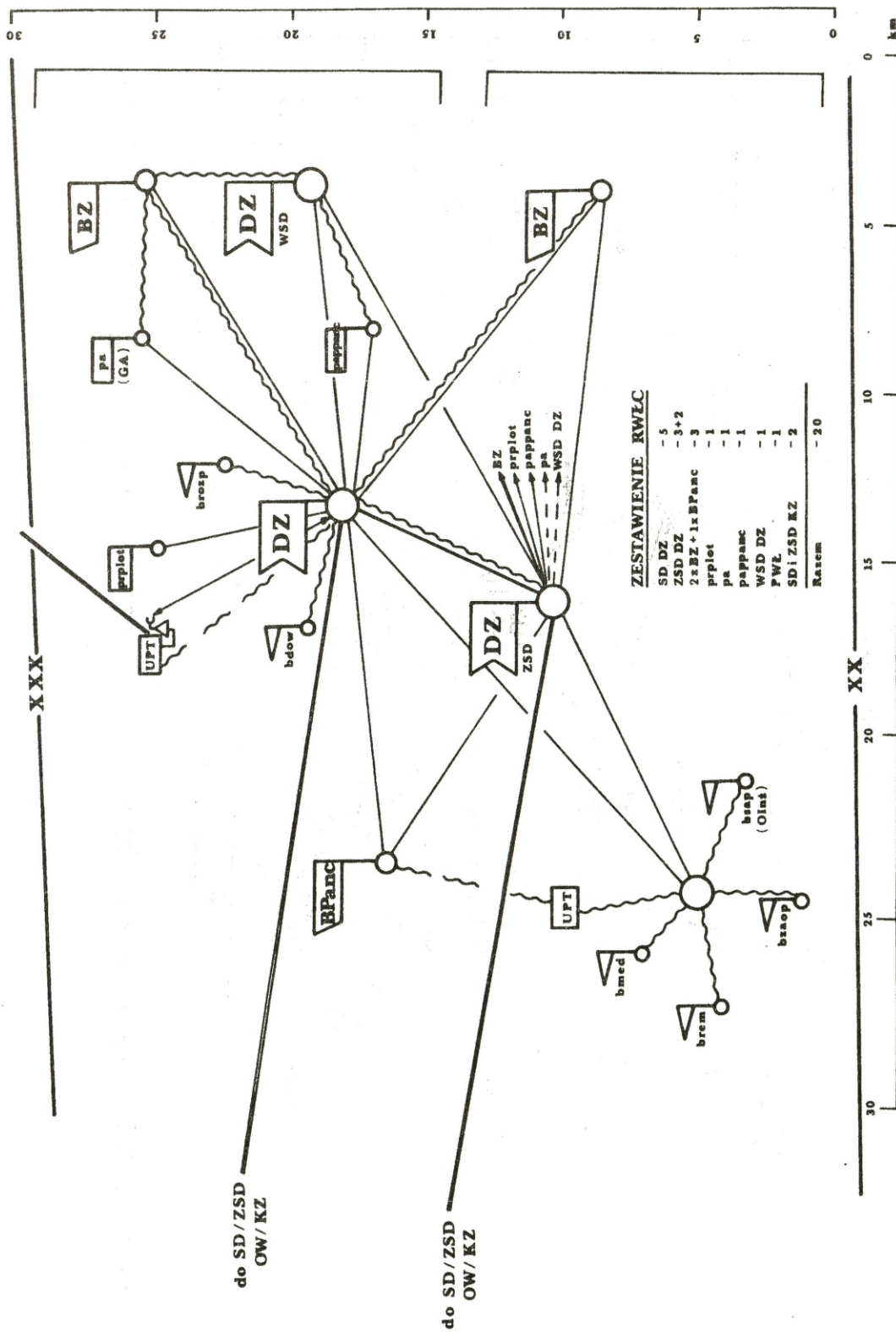
- podsystem zabezpieczenia;
- podsystem kierowania (zarządzania).

2.2. Koncepcja cyfrowej utajnionej radioliniowo-przewodowej sieci ZT

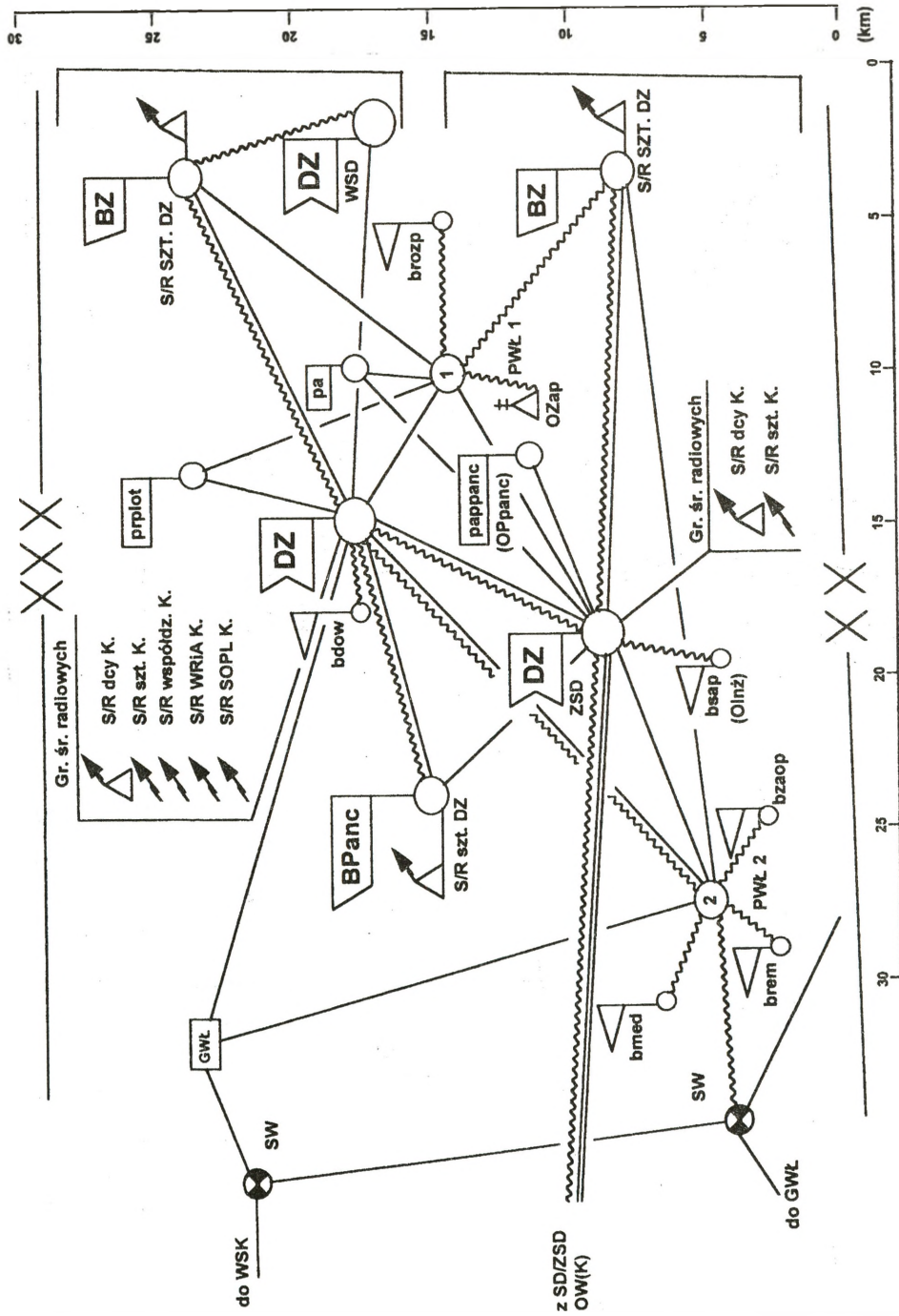
2.2.1. Warianty organizacji sieci

W ogólności można wyróżnić dwa podstawowe warianty organizacji **siatkowego modelu systemu łączności ZT** różniące się zasadniczo **sposobem organizacji sieci radioliniowo-przewodowej ZT**:

Wariant I: gdzie radioliniowo-przewodowa sieć łączności ZT jest rozwinięta **na bazie węzłów łączności stanowisk dowodzenia** dywizji. Przykład topologii takiej sieci przedstawia rysunek 2.1 i 2.2.



Rys. 2.1. Radioliniowo-przewodowa sieć łączności ZT rozwinięta na bazie węzłów łączności stanowisk dowodzenia



Rys. 2.2. Radioliniowo-przewodowa sieć łączności na bazie węzłów łączności stanowisk dowodzenia (wariant II)

Wariant II: gdzie radioliniowo-przewodowa sieć łączności ZT jest rozwinięta na bazie pomocniczych węzłów łączności ZT. Przykłady topologii takich sieci przedstawiono na rys. 2.3 oraz 2.4.

2.2.2. Charakterystyka porównawcza oraz wybór wariantu sieci

Do charakterystycznych cech systemu łączności ZT zorganizowanego według wariantu pierwszego należą:

a) **ściśle zdeterminowana topologia i geografia** sieci łączności radioliniowo-przewodowej. Miejsca rozwinięcia węzłów sieci są ściśle zależne od miejsca rozwinięcia stanowisk dowodzenia dywizji, co nie zawsze odpowiada rejonom większej koncentracji użytkowników systemu (elementów ugrupowania bojowego dywizji);

b) **mała elastyczność struktury systemu**. Zniszczenie lub obezwładnienie stanowiska dowodzenia ZT i jego węzła, oprócz pozbawienia łączności jego użytkowników powoduje zmianę konfiguracji sieci oraz osłabienie jej przepustowości, a tym samym ograniczenia w łączności dalekosiężnej abonentom innych stanowisk dowodzenia dywizji;

c) **aktualna struktura systemu stanowisk dowodzenia ZT** (obejmująca tylko dwa stale funkcjonujące stanowiska dowodzenia SD oraz ZSD) powoduje konieczność wprowadzenia do struktury systemu łączności **pomocniczego węzła łączności ZT**, co narusza jednolitość struktury systemu;

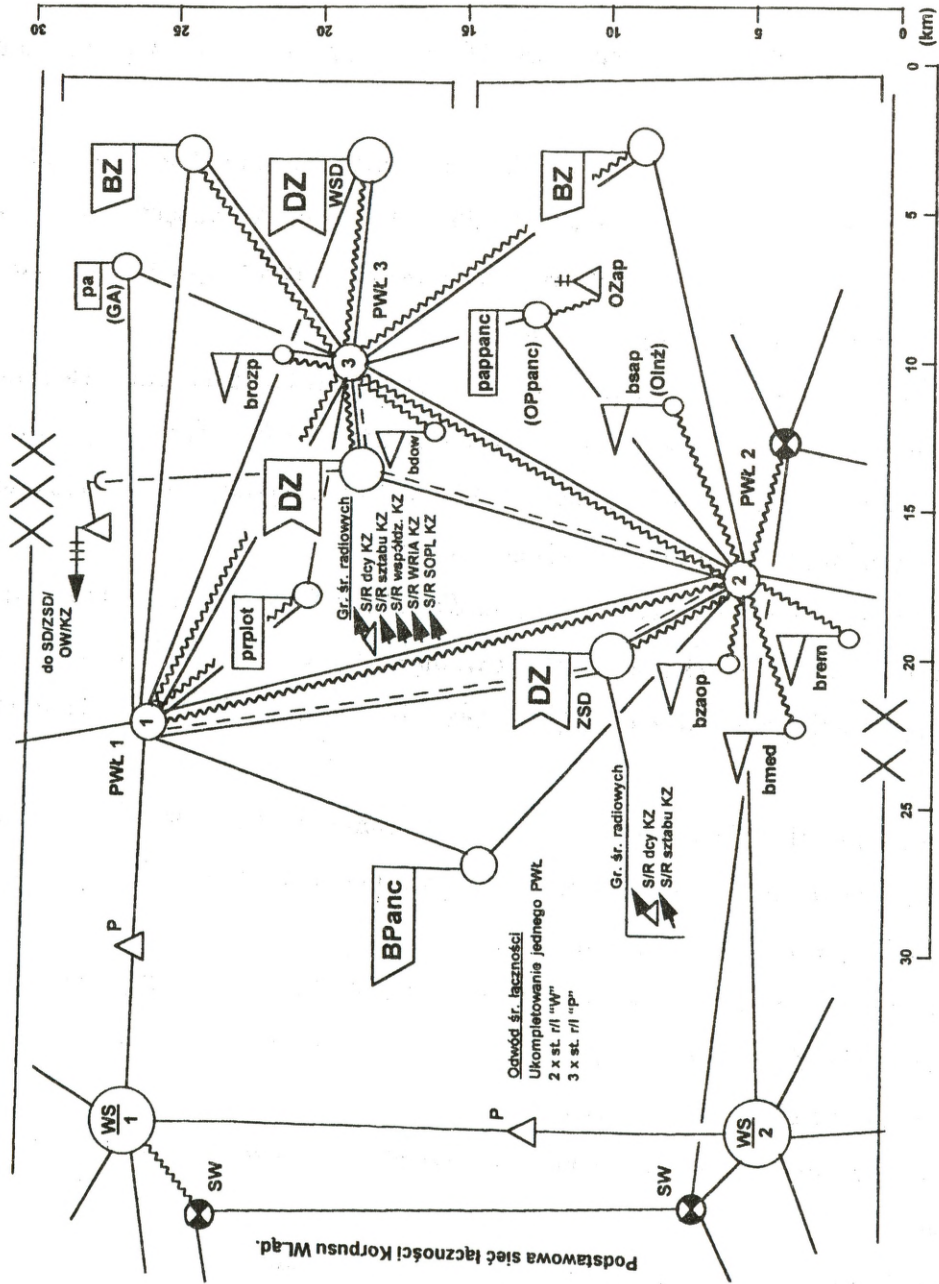
d) **duża koncentracja sił i środków** w rejonach rozwinięcia stanowisk dowodzenia (stanów osobowych, sprzętu technicznego łączności promieniującego energię elektromagnetyczną oraz sprzętu zabezpieczenia), co ma wpływ na:

- **możliwość łatwiejszego rozpoznania** przez przeciwnika struktury organizacyjnej systemu dowodzenia i łączności ZT oraz łatwiejsze i efektywniejsze stosowanie przez niego środków ogniowych i zakłóceń elektromagnetycznych;

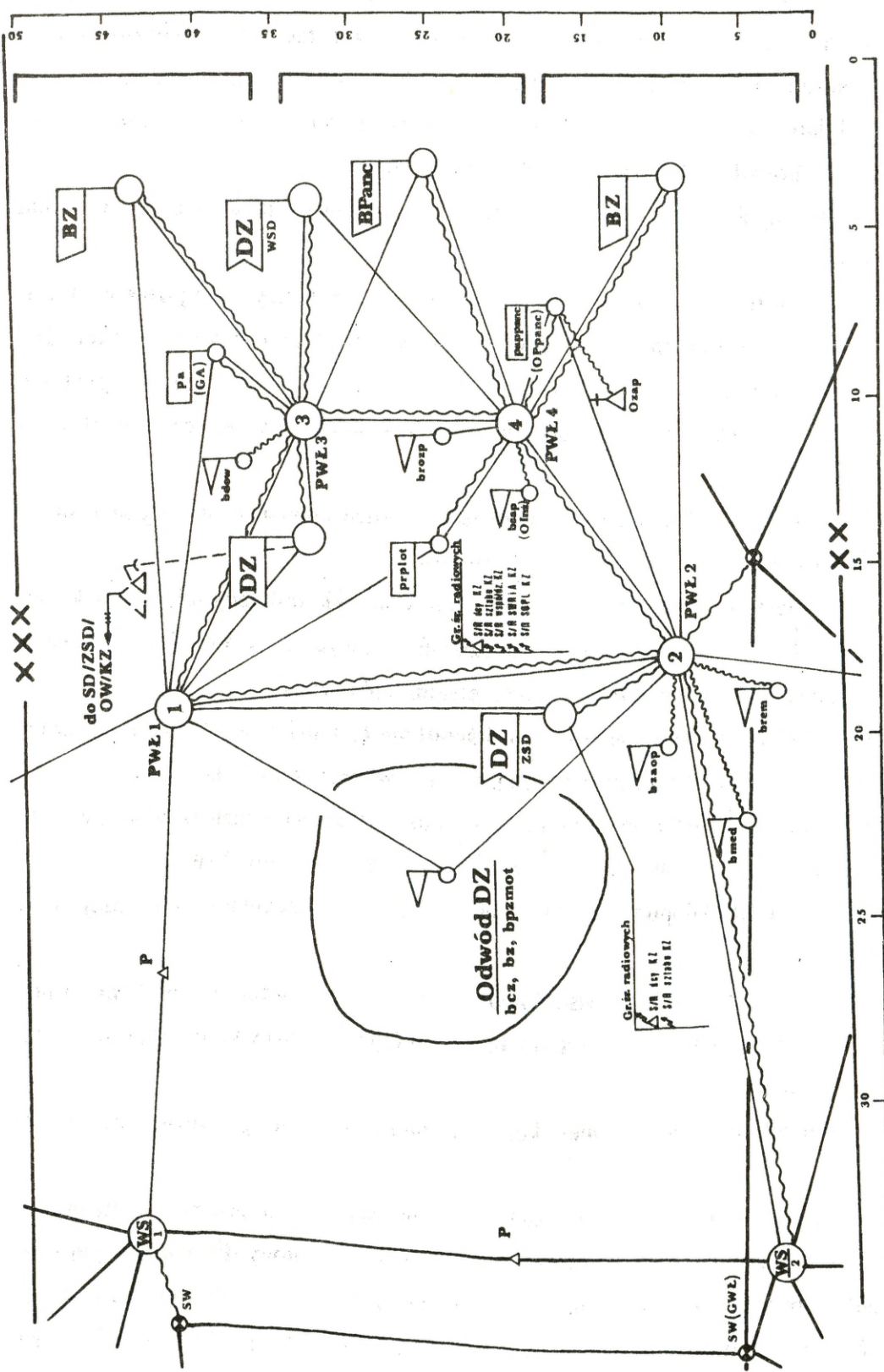
- w przypadku rozpoznania i ataku przeciwnika, **możliwość zniszczenia znacznej ilości sił i środków łączności**;

- **zwiększoną ociążalność** (mniejszą mobilność) stanowisk dowodzenia;

- **utrudnione planowanie łączności** z uwagi na zwiększone problemy z zachowaniem kompatybilności elektromagnetycznej w obrębie węzłów łączności;



Rys. 2.3. Radioliniowo-przewodowa sieć łączności ZT rozwinięta na bazie pomocniczych węzłów łączności (wariant I)



Rys. 2.4. Radioliniowo-przewodowa sieć łączności ZT rozwinięta na bazie pomocniczych węzłów łączności (wariant II)

e) zwiększone obciążenie systemów komutacyjnych węzłów łączności stanowisk dowodzenia. Łącznice komutacyjne tych węzłów, oprócz obsługi abonentów stanowisk dowodzenia, muszą dodatkowo przenosić znaczny ruch tranzytowy (pośredniczyć w realizacji połączeń tranzytowych). Z uwagi na ograniczone możliwości eksploatacyjne dotychczas opracowanych w WP łącznic elektronicznych typu LC-240 (pola komutacyjne o małej pojemności, ograniczona wydolność kanałów sieci sygnalizacyjnej), zwiększony ruch może powodować znaczne zwiększenie prawdopodobieństwa występowania blokad.

Do charakterystycznych cech systemu łączności ZT zorganizowanego według wariantu drugiego należą:

a) całkowita niezależność topologii i geografii sieci od struktury ugrupowania bojowego ZT oraz rozmieszczenia stanowisk dowodzenia dywizji, oddziałów i pododdziałów. Węzły sieci (PWŁ) mogą być rozmieszczone w rejonach o największej koncentracji (zagęszczeniu) użytkowników, a konfiguracja sieci może być dostosowywana do potrzeb sytuacji pola walki;

b) węzły sieci przenoszą głównie ruch tranzytowy. Ruch abonencki jest ograniczony i generowany tylko przez personel techniczny tych węzłów;

c) zastosowanie czterech kompletów PWŁ zaspokaja wszystkie potrzeby telekomunikacyjne użytkowników ZT we wszystkich rodzajach działań bojowych i na dowolnym obszarze (nawet o bardzo słabej stacjonarnej infrastrukturze telekomunikacyjnej);

d) w systemie występuje dekoncentracja sił i środków łączności, w szczególności środków promieniujących energię elektromagnetyczną, co ma znaczący wpływ na:

- utrudnienie możliwości rozpoznania przez przeciwnika struktury organizacyjnej systemu dowodzenia i łączności ZT oraz zmniejszenie efektywności jego systemów WRE;

- w przypadku ataku, prawdopodobieństwo zniszczenia przez przeciwnika mniejszej ilości sił i środków łączności;

- odciążenie węzłów łączności stanowisk dowodzenia oraz zwiększenie ich mobilności poprzez zmniejszenie liczby technicznych środków łączności (aparatuwni) wykorzystywanych do ich rozwinięcia oraz stanów osobowych;

- zmniejszenie problemów z zachowaniem kompatybilności elektromagnetycznej w rejonach węzłów łączności.

Z uwagi na znacznie bardziej korzystne cechy systemu opartego o sieć przedstawioną w wariantcie II, ten typ organizacji systemu preferuje się jako docelowy dla wojska polskiego, a omawianą cyfrową radioliniowo-przewodową sieć ZT nazywać pomocniczą siecią łączności ZT. System przedstawiony w wariantcie I oraz jego modyfikacje (rys. 2.1, 2.2) mogą być wykorzystywane w okresie przejściowym (tj. w okresie wdrażania elementów cyfrowego systemu łączności wojsk), jak również dla celów szkoleniowych.

2.2.3. Struktura organizacyjno-techniczna pomocniczej sieci łączności ZT

Pomocnicza sieć łączności ZT powinna być zbudowana w oparciu o 3-4 pomocnicze węzły łączności powiązane wzajemnie ze sobą cyfrowymi traktami radioliniowymi oraz w wybranych relacjach - kablowymi. Zakłada się, że przepływności traktów międzywęzłowych nie powinny być niższe niż 512 kbit/s.

Miejsca rozwinięcia pomocniczych węzłów łączności powinny być wybierane stosownie do ugrupowania bojowego, w strefach o dużej koncentracji potencjalnych użytkowników łączności - stanowisk (punktów) dowodzenia dywizji, oddziałów, pododdziałów oraz innych elementów ugrupowania bojowego dywizji.

Pomocnicza sieć łączności ZT powinna być dowiązywana przynajmniej do dwóch węzłów siatkowego systemu łączności ZO (Korpusu), lub Okręgu Wojskowego. Sposób dowiązania powinien zależeć od możliwości technicznych pododdziałów łączności ZT (aktualnego stanu ilościowego i technicznego dysponowanych środków transmisyjnych), stanu miejscowej stacjonarnej infrastruktury telekomunikacyjnej i możliwości wykorzystania jej zasobów przez ZT oraz od ogólnej sytuacji taktycznej.

2.2.4. Struktura organizacyjno-techniczna i funkcjonalna pomocniczego węzła łączności

Pomocniczy węzeł łączności (PWL) powinien składać się z następujących elementów organizacyjno-funkcjonalnych:

- centrum komutacyjnego;
- grupy środków teletransmisyjnych;
- punktu kierowania węzłem;
- elementów zasilania.

Podstawową funkcją centrum komutacji będzie automatyczne zestawianie dalekosiężnych połączeń tranzytowych dla zgłoszeń generowanych przez dowiązane do pomocniczej sieci łączności węzły stanowisk i punktów dowodzenia oraz dla zgłoszeń generowanych przez abonentów miejscowych (personel pomocniczego węzła łączności).

Grupę środków transmisyjnych powinny stanowić cyfrowe zestawy urządzeń radioliniowych pracujących w III paśmie EUROCOM, tj. 1,35-1,85 GHz (z możliwością pracy FH) oraz zestawy urządzeń cyfrowych traktów kablowych. Trakty międzywęzłowe powinny być utajnione za pomocą grupowych urządzeń utajnających.

Punkt kierowania pomocniczym węzłem łączności będzie realizować funkcje wynikające z umiejscowienia go w ogólnym podsystemie zarządzania systemem łączności ZT.

Do pomocniczego węzła łączności będą dowiązywać się za pomocą środków radioliniowych i/lub kablowych (w zależności od odległości) węzły łączności stanowisk i punktów dowodzenia dywizji, oddziałów, pododdziałów i innych elementów ugrupowania bojowego ZT oraz bazowe stacje utajnionej łączności radiotelefonicznej.

Przyjmuje się, że standardowe ukompletowanie PWŁ powinno umożliwić przyjęcie:

- 16 traktów międzywęzłowych: 6-8 kablowych oraz 8-10 radioliniowych (powiązania z innymi PWŁ, WŁ stanowisk i punktów dowodzenia oraz bazowych stacji radiotelefonicznych);
- 30-60 obwodów abonenckich;
- co najmniej 2 światłowodowych linii łącznikowych (do wzajemnego połączenia aparatowni węzłowych).

Pomocniczy węzeł łączności z racji obsługi abonentów miejscowych powinien posiadać jeden numer sieciowy.

Techniczną bazę pomocniczego węzła łączności powinien stanowić zestaw typowych (standardowych) polowych aparatowni łączności. Aparatownie powinny być powiązane wzajemnie za pomocą światłowodowych linii łącznikowych.

Czas rozwinięcia pomocniczego węzła łączności (od momentu rozpoznania rejonu rozwinięcia do momentu zestawienia podstawowych połączeń międzywęzłowych) nie powinien przekraczać 20-30 minut.

2.3. Koncepcja węzłów łączności stanowisk i punktów dowodzenia szczebla taktycznego

W systemie łączności ZT występują następujące węzły łączności stanowisk (punktów) dowodzenia:

- a) węzły łączności stanowisk dowodzenia (SD, ZSD, WSD) ZT;
- b) węzły łączności stanowisk dowodzenia (SD, WSD) oddziałów ogólnowojskowych;
- c) węzły łączności stanowisk dowodzenia (SD) oddziałów rodzajów wojsk ZT:
 - pułku artylerii;
 - pułku artylerii przeciwpancernej;
 - pułku rakiet przeciwlotniczych;

d) węzły łączności stanowisk dowodzenia (SD) oddziałów artylerii (tworzonych na ich bazie elementów ugrupowania bojowego: GA oraz OPpanc);

e) węzły łączności stanowisk dowodzenia (SD) pododdziałów rodzajów wojsk (tworzonych na ich bazie elementów ugrupowania bojowego ZT): br, bsap, bdow, bzaop, brem, bmed;

f) węzły łączności stanowisk dowódczo- obserwacyjnych (SDO) pododdziałów ogólnowoj- skowych: bz, bcz, bpzmot oraz pododdziałów rodzajów wojsk (pododdziałów organicznych brygad) das, dappanc, daplot.

W dalszej części pracy zakłada się standaryzację polowych węzłów łączności: pomocni- czych węzłów łączności oraz węzłów obsługujących stałe (tj. rozwijane zawsze) stanowiska i punkty dowodzenia szczebla taktycznego.

2.4. Struktury organizacyjno-techniczne i funkcjonalne węzłów łączności stanowisk i punktów dowodzenia szczebla taktycznego

2.4.1. Struktura organizacyjno-techniczna i funkcjonalna węzła łączności SD i ZSD dywizji

Węzły SD i ZSD dywizji realizują usługi telekomunikacyjne na rzecz organów i osób funk- cyjnych wchodzących w skład tych stanowisk dowodzenia. Z uwagi na to, że ZSD może przejmować dowodzenie ZT (stać się SD ZT) struktury organizacyjno-techniczne i funkcjonal- ne obydwu węzłów powinny być identyczne.

Węzeł SD i ZSD dywizji powinien składać się z następujących elementów funkcjonalnych:

- centrum komutacji;
- grupy teletransmisyjnych środków łączności;
- grupy wozów dowodzenia (wozów dowódczych i dowódczo-sztabowych);
- grupy środków wojskowej poczty polowej;
- centrum zarządzania systemem łączności ZT;
- punktu kierowania węzłem łączności;
- elementu zasilania.

Centrum komutacji stanowi zespół wzajemnie ze sobą powiązanych łącznic cyfrowych (stanowiących wyposażenie aparatuwni węzłowych) umożliwiających automatyczne zesta- wianie połączeń dalekosiężnych i miejscowych dla zgłoszeń generowanych przez abonentów węzła oraz tranzytowych (dla zgłoszeń generowanych przez abonentów podległych WŁ od-

działów i pododdziałów dowiązanych do WŁ SD lub WŁ ZSD dywizji). Centrum powinno integrować komutację kanałów cyfrowych oraz komutację pakietów.

Grupę teletransmisyjnych środków łączności powinny stanowić:

a) zestawy cyfrowych urządzeń radioliniowych, zestawy dalekosiężnych traktów kablowych i światłowodowych, a w dalszej perspektywie: zestawy urządzeń łączności troposferycznej i satelitarnej. Wymienione zestawy przeznaczone są do organizacji linii i kierunków dowiązania węzłów SD i ZSD do systemu siatkowego ZO lub OW oraz do organizacji linii łączności bezpośredniej;

b) radiostacje KF i UKF średniej mocy. Przeznaczone do organizacji łączności z przełożonym, podwładnymi oraz jednostkami współdziałającymi w warunkach szczególnie krytycznych dla systemu łączności ZT (jako środki łączności ostatniego wyboru) oraz do łączności z elementami ugrupowania bojowego ZT działającymi w głębi ugrupowania bojowego przeciwnika. Kanały radiowe powinny być dowiązane do centrum komutacji WŁ SD i ZSD dywizji oraz oddane do ogólnego wykorzystania zgodnie z uprawnieniami użytkowników SD i ZSD.

Grupa wozów dowódczo-sztabowych przeznaczona jest do zapewnienia dowódcy, zastępcom oraz osobom funkcyjnym dowództwa dywizji łączności z przełożonymi oraz elementami ugrupowania bojowego dywizji:

- podczas pracy na postoju przy wykorzystaniu systemu łączności radioliniowo-przewodowej dywizji;

- podczas pracy w ruchu przy wykorzystaniu środków łączności radiotelefonicznej oraz radiowej KF i UKF.

Szczególne znaczenia nabiera grupa wozów dowódczych podczas działań manewrowych dywizji, przy organizowaniu łączności ograniczonymi środkami i siłami.

Wozy dowódcze i dowódczo-sztabowe powinny posiadać na wyposażeniu wynośne terminale abonenckie umożliwiające pracę użytkownikom z autobusów sztabowych, schronów itp.

Grupa środków wojskowej poczty polowej jest przeznaczona do świadczenia dowództwu, sztabowi, osobom funkcyjnym stanowiska dowodzenia oraz wszystkim jego żołnierzom usług „nietelekomunikacyjnych” (o charakterze służbowym i prywatnym) w zakresie przyjmowania, rozdziału i dostarczania jawnych i niejawnych przesyłek pocztowych (paczek, listów) oraz przekazów pieniężnych. W skład grupy wchodzi:

- ekspedycje pocztowe;

- punkt wymiany poczty polowej;

- zespół kursów pocztowych, który powinien dysponować środkami transportu uodpornionymi na ogniowe oddziaływanie przeciwnika.

Centrum zarządzania systemem łączności oraz punkt kierowania węzłem łączności są elementami podsystemu zarządzania i kierowania systemem łączności ZT realizującymi funkcje planowania łączności oraz funkcje eksploatacyjne (kontrolno-sterujące). Szczegółowa struktura organizacyjno-techniczna i funkcjonalna tych elementów węzła łączności jest zamieszczona w oddzielnym opracowaniu.

Węzeł łączności SD i ZSD dywizji powinien zapewnić użytkownikom SD i ZSD łączność wewnętrzną SD (ZSD) pomiędzy jego elementami oraz zautomatyzowanymi miejscami pracy osób funkcyjnych, jak również łączność zewnętrzną z abonentami innych stanowisk i punktów dowodzenia:

- SD/ZSD/WSD/PSD/PPD Naczelnego Dowódcy SZ RP;
- SD/ZSD/WSD/PSD/PPD Okręgu Wojskowego lub Korpusu;
- ZSD/WSD/PPD dywizji;
- SD/ZSD/WSD współdziałających związków taktycznych;
- SD/WSD oddziałów ogólnowojskowych (Brygad) ZT;
- SD oddziałów rodzajów wojsk (tworzonych na ich bazie elementów ugrupowania bojowego ZT);
- SD pa (GA) oraz pappanc (OPpanc);
- SD pododdziałów rodzajów wojsk (tworzonych na ich bazie elementów ugrupowania bojowego ZT) br, bsap, bdow, bzaop, brem, bmed;
- SD oddziałów (pododdziałów) wsparcia i wzmocnienia, jednostek OT i innych jednostek paramilitarnych;
- wybranymi elementami organów administracji terenowej funkcjonujących w obszarze działań taktycznych.

Dla zapewnienia łączności w ww. relacjach węzeł łączności SD i ZSD dywizji powinien być dowiązany do co najmniej dwóch węzłów pomocniczej sieci łączności ZT bezpośrednio lub pośrednio przy wykorzystaniu zasobów stacjonarnej infrastruktury telekomunikacyjnej.

W koncepcji zakłada się, że standardowe wyposażenie węzła SD (ZSD) powinno umożliwić przyjęcie:

- 4 dalekosiężnych traktów międzywęzłowych (w tym 2-3 radioliniowych oraz 1-2 kablowych) o przepływnościach 256 lub 512 kbit/s;
- 10 traktów wewnątrzwęzłowych o przepływnościach od 128 do 2048 kbit/s;
- do 90 obwodów abonenckich.

Przy czym powinna być zapewniona możliwość zmiany ukończenia węzła dla pracy w sieci związku taktycznego o innej konfiguracji. Przy założeniu, że WŁ SD (ZSD) będzie po-

siadał bezpośrednie powiązania z podstawowymi elementami ugrupowania bojowego ZT, liczba przyłączy dalekosiężnych traktów międzywęzłowych powinna być zwiększona do 16 (w tym 8 radioliniowych i 8 kablowych) o przepływnościach 256 lub 512 kbit/s.

Techniczną bazę węzłów łączności SD i ZSD dywizji powinien stanowić zestaw (standardowych) typowych dla szczebla taktycznego polowych aparatowni łączności. Aparatownie te powinny być w ramach węzła łączności powiązane wzajemnie za pomocą światłowodowych linii łącznikowych.

Czas rozwinięcia węzłów łączności SD, ZSD (od momentu rozpoznania rejonu rozwinięcia do momentu zestawienia podstawowych połączeń dalekosiężnych i wewnętrznych) nie powinien przekraczać 20-30 minut.

2.4.2. Struktura organizacyjno-techniczna i funkcjonalna węzła łączności WSD dywizji

Węzeł łączności WSD dywizji jest organizowany doraźnie w ważnych okresach walki. Skład osobowy WSD jest zmienny i zależy od sytuacji taktycznej oraz decyzji dowódcy dywizji. Zadaniem węzła jest realizacja usług telekomunikacyjnych na rzecz organów i osób funkcyjnych wchodzących w skład wysuniętego stanowiska dowodzenia.

Węzeł łączności WSD dywizji powinien zapewnić jego użytkownikom łączność wewnętrzną w obrębie WSD (pomiędzy zautomatyzowanymi miejscami pracy osób funkcyjnych), jak również łączność zewnętrzną z abonentami innych stanowisk i punktów dowodzenia w wymaganych relacjach:

- SD/ZSD/WSD/PPD Korpusu lub Okręgu Wojskowego;
- SD/ZSD/PPD dywizji;
- SD/ZSD/PPD współdziałających ZT;
- SD/WSD Brygad;
- SDO batalionów (bz, bcz, bpzmot);
- SD pa (GA) oraz pappanc (OPpnc);
- SD paplot (prplot);
- SD podległych pododdziałów w zależności od potrzeb (rozpoznania, artylerii, saperów, zabezpieczenia logistycznego);
- jednostkami OT oraz wybranymi elementami organów administracji terenowej.

Dla zapewnienia łączności w ww. relacjach węzeł łączności WSD dywizji powinien być dowiązywany (w sposób bezpośredni) do co najmniej dwóch najbliższych węzłów systemu

łączności ZT: WŁ pomocniczej sieci łączności ZT, WŁ SD dywizji lub WŁ SD najbliższej brygady.

W koncepcji zakłada się, że standardowe wyposażenie węzła WSD powinno umożliwić przyjęcie:

- 2-4 dalekosiężnych traktów międzywęzłowych radioliniowych o przepływnościach 256 kbit/s;

- do 8 traktów wewnątrzwęzłowych o przepływnościach 64-2048 kbit/s.

Podstawową bazę techniczną węzła łączności WSD dywizji powinien stanowić zestaw złożony z wozów dowodzenia osób funkcyjnych WSD. W skład węzła WSD może wchodzić również jedna z typowych (standardowych) dla szczebla taktycznego polowych aparatowni łączności. Wozy dowodzenia (i ewentualnie aparatownia węzłowa) powinny być powiązane wzajemnie za pomocą światłowodowych linii łącznikowych.

W skład WSD dywizji może również, w zależności od sytuacji taktycznej, wchodzić powietrzny punkt dowodzenia - PPD (zarówno przy pracy w locie, jak i pracy naziemnej). W szczególnych wypadkach, przy niemożności rozwinięcia węzła WSD dywizji jego rolę (w ograniczonym zakresie) może przejąć PPD.

Czas rozwinięcia węzła łączności WSD dywizji (od momentu rozpoznania rejonu rozwinięcia do momentu zestawienia podstawowych połączeń dalekosiężnych i wewnętrznych) nie powinien przekraczać 15-20 minut.

2.4.3. Struktura organizacyjno-techniczna i funkcjonalna węzła łączności SD brygady ogólnowojskowej

Węzeł SD oddziału ogólnowojskowego realizuje usługi telekomunikacyjne na rzecz organów i osób funkcyjnych wchodzących w skład stanowiska dowodzenia oddziału (brygady).

Węzeł SD oddziału powinien składać się z następujących elementów funkcjonalnych:

- centrum komutacji;
- grupy teletransmisyjnych środków łączności;
- grupy wozów dowodzenia;
- grupy środków wojskowej poczty polowej;
- punktu kierowania węzłem łączności;
- elementów zasilania.

Przeznaczenie poszczególnych elementów funkcjonalnych węzła jest takie samo jak na WŁ SD/ZSD dywizji, lecz w zakresie wymaganym dla oddziału.

Węzeł SD Brygady powinien zapewnić użytkownikom SD łączność wewnętrzną pomiędzy jego elementami oraz zautomatyzowanymi miejscami pracy osób funkcyjnych, jak również łączność zewnętrzną z abonentami innych stanowisk i punktów dowodzenia:

- SD/ZSD/WSD/PSD/PPD Okręgu Wojskowego lub Korpusu;
- SD/ZSD/WSD/PPD dywizji;
- WSD Brygady;
- SD/WSD współdziałających Brygad;
- SDO batalionów (bz, bcz, bpzmot);
- SD pa (GA) oraz pappanc (OPpanc);
- DO pododdziałów rodzajów wojsk: das; dappanc;
- SD batalionu dowodzenia;
- SD pozostałych pododdziałów: kr, ksap, kzaop, krem, kmed;
- SD pododdziałów wzmocnienia i wsparcia;
- jednostkami OT oraz wybranymi elementami organów administracji terenowej funkcjonujących w obszarze działań bojowych brygady.

Dla zapewnienia łączności w ww. relacjach węzeł łączności SD Brygady powinien być dołączany (w sposób bezpośredni) do co najmniej dwóch najbliższych węzłów systemu łączności ZT: WŁ pomocniczej sieci łączności ZT i/lub WŁ SD/ZSD dywizji.

W koncepcji zakłada się, że standardowe wyposażenie węzła SD (ZSD) powinno umożliwić przyjęcie:

- 2-4 dalekosiężnych traktów międzywęzłowych (w tym 1-2 radioliniowych oraz 1-2 kablowych) o przepływnościach 128 kbit/s;
- do 8 traktów wewnątrzwęzłowych o przepływnościach 64-2048 kbit/s;
- do 60 obwodów abonenckich.

Techniczną bazę węzłów łączności SD Brygady powinien stanowić zestaw typowych (standardowych) dla szczebla taktycznego polowych aparatowni łączności. Aparatownie powinny być powiązane wzajemnie za pomocą światłowodowych linii łącznikowych.

Czas rozwinięcia węzła łączności SD oddziału (od momentu rozpoznania rejonu rozwinięcia do momentu zestawienia podstawowych połączeń dalekosiężnych i wewnętrznych) nie powinien przekraczać 15-20 minut.

2.4.4. Struktura organizacyjno-techniczna i funkcjonalna węzła łączności WSD brygady ogólnowojskowej

Węzeł łączności WSD brygady, podobnie jak WSD dywizji, jest organizowany doraźnie w ważnych okresach walki. Skład osobowy WSD jest zmienny i zależny od sytuacji taktycznej oraz decyzji dowódcy brygady. Węzeł łączności powinien zapewniać realizację usług telekomunikacyjnych na rzecz organów i osób funkcyjnych wchodzących w jego skład organizacyjny.

Węzeł łączności WSD oddziału (brygady) powinien zapewnić jego użytkownikom łączność wewnętrzną w obrębie WSD (pomiędzy zautomatyzowanymi miejscami pracy osób funkcyjnych), jak również łączność zewnętrzną z abonentami innych stanowisk i punktów dowodzenia w wymaganych relacjach dowodzenia określonych planami łączności oraz doraźnymi potrzebami pola walki.

Techniczną bazę węzłów łączności WSD oddziału (brygady) powinien stanowić zestaw złożony z wozów dowodzenia osób funkcyjnych tworzących WSD. Wozy dowodzenia powinny być powiązane wzajemnie za pomocą linii kablowych lub światłowodowych linii łącznikowych.

2.4.5. Struktura organizacyjno-techniczna i funkcjonalna węzła łączności SDO pododdziału ogólnowojskowego

Węzeł SDO pododdziału ogólnowojskowego realizuje usługi telekomunikacyjne na rzecz organów i osób funkcyjnych wchodzących w skład stanowiska dowódczo-obszernego pododdziału. Zadaniem jego jest zapewnienie osobom funkcyjnym dowództwa, łączności w relacjach zewnętrznych z przełożonym (odpowiednimi osobami funkcyjnymi oddziału), podwładnymi i pododdziałami współdziałającymi oraz w relacjach wewnętrznych na SDO pododdziału.

Węzeł łączności SDO powinien charakteryzować się dużą mobilnością i powinien być rozwijany na bazie odpowiednio wyposażonego wozu dowódczo-sztabowego. Węzeł SDO powinien mieć możliwość dowiązywania się do sieci radioliniowo-przewodowej oddziału.

2.5. Linie łączności bezpośredniej w taktycznym systemie łączności

Wymagania zapewnienia, w prognozowanych warunkach działań zbrojnych, odpowiedniej pewności i trwałości dowodzenia wojskami determinują potrzebę oparcia systemu łączności szczebla taktycznego nie tylko o sieci radioliniowo-przewodowe (o strukturze siatkowej), ale również uzupełnienia go o środki zapewniające dowódcom dywizji i brygad oraz ważniejszym osobom funkcyjnym dowództw łączność bezpośrednią w relacjach z przełożonymi, ze ZT i jednostkami współdziałającymi oraz łączność poprzez szczebel.

W systemie łączności szczebla taktycznego przewiduje się wykorzystywanie dla potrzeb łączności bezpośredniej następujących technicznych środków łączności:

a) na szczeblu dywizji:

- 1-2 zestawów cyfrowych radiolinii troposferycznych;
- 1-2 autonomicznych radiostacji KF średniej mocy na samochodach;

b) na szczeblu oddziału (brygady):

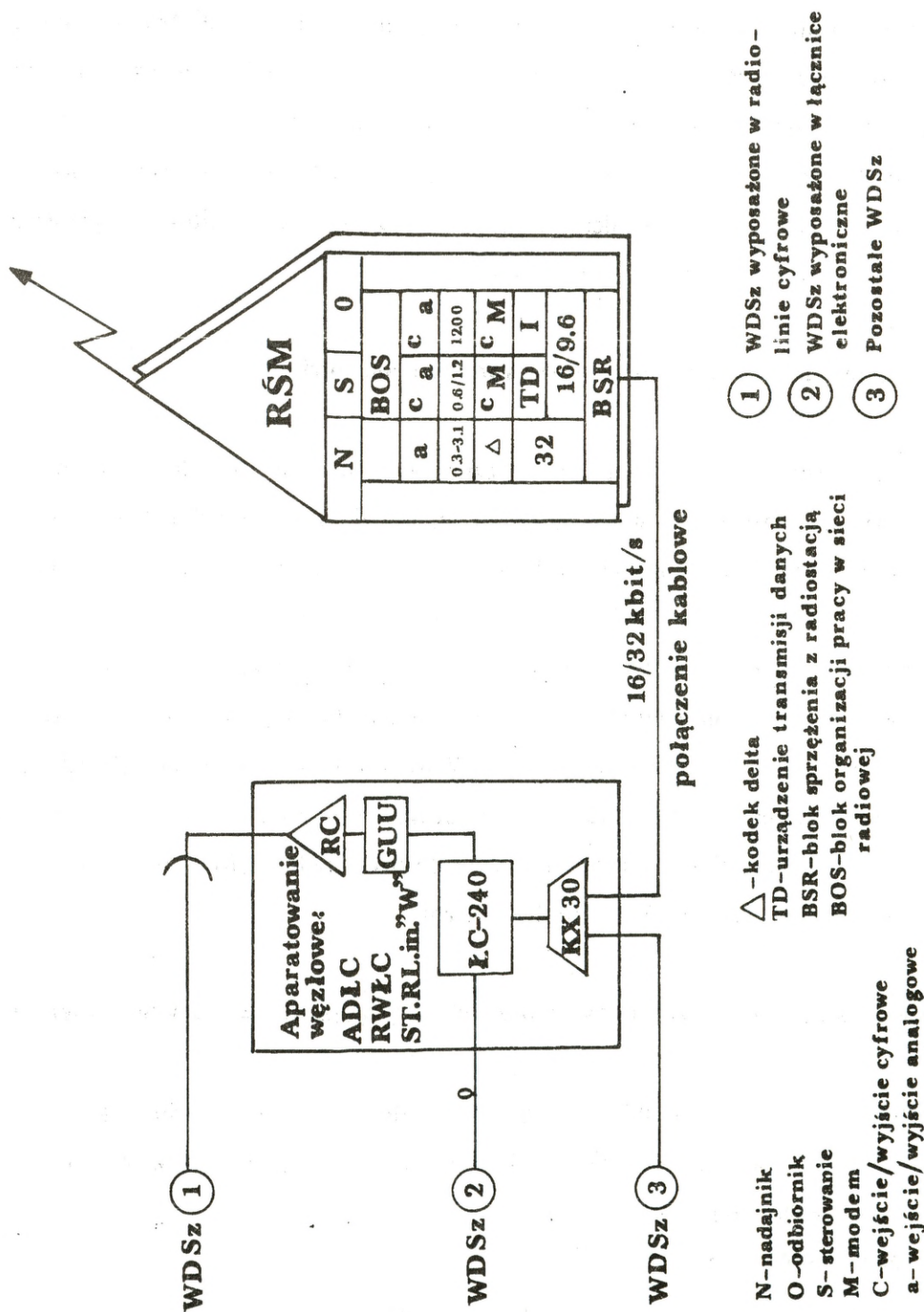
- 1 kpl. autonomicznej radiostacji KF średniej mocy na samochodzie;
- 1 zestaw cyfrowej radiolinii troposferycznej (tylko dla samodzielnych brygad).

Zgodnie z wymaganiami na taktyczny system łączności podsystem łączności bezpośredniej powinien stanowić integralną część tego systemu oraz spełniać wszystkie wymagania systemowe. Elementy podsystemu łączności bezpośredniej powinny być dowiązywane do węzłów łączności stanowisk dowodzenia dywizji i dostępne dla upoważnionych osób funkcyjnych (z uwzględnieniem ważności tych osób w systemie dowodzenia).

Z uwagi na silne właściwości demaskujące środków łączności bezpośredniej, powinny być one wykorzystywane w ostatniej kolejności, w razie wystąpienia dużych zniszczeń podsystemu łączności radioliniowo-przewodowej ZT.

Ze względu na ograniczoną przepustowość kanałów transmisyjnych podsystem łączności bezpośredniej powinien być wykorzystywany głównie do wymiany informacji o I-III kategorii ważności oraz przekazywanych głównie za pomocą zautomatyzowanych systemów wymiany danych.

Przykład rozwiązania podsystemu sterowania radiostacjami średniej mocy przedstawiono na rysunku 2.5.



Rys. 2.5. Przykład rozwiązania podsystemu sterowania radiostacjami średniej mocy na szczeblu taktycznym

2.6. Koncepcja podsystemu cyfrowej utajnionej łączności radiotelefonicznej ZT

Przedstawiona poniżej koncepcja podsystemu utajnionej łączności radiotelefonicznej ZT, z uwagi na prowadzone w RP prace analityczne zmierzające do ustalenia typu systemu radiotelefonicznego, który będzie wdrażany w kraju, mają charakter wstępny i na tyle ogólny, aby z jednej strony dawały obraz potrzeb WP w zakresie łączności radiotelefonicznej, z drugiej zaś nie stanowiły przeszkody dla decydentów przy wyborze systemu krajowego spełniającego wymagania różnych użytkowników specjalnych.

2.6.1. Przeznaczenie podsystemu łączności radiotelefonicznej

Podsystem cyfrowej łączności radiotelefonicznej powinien stanowić integralną część składową taktycznego cyfrowego systemu łączności zapewniającą jego użytkownikom realizację pełnego zakresu usług telekomunikacyjnych podczas pracy w ruchu (na obszarze działań taktycznych) oraz w oddaleniu od macierzystego węzła łączności. Podsystem powinien zabezpieczać abonentom mobilnym wzajemną łączność z innymi użytkownikami taktycznego systemu łączności (stacjonarnymi, mobilnymi oraz z osobami funkcyjnymi powietrznych punktów dowodzenia wykonującymi zadania podczas lotu). W warunkach działań dynamicznych dywizji podsystem utajnionej łączności radiotelefonicznej powinien móc przejąć do 70% ruchu generowanego przez użytkowników (mających dostęp do usług radiotelefonicznych) od szczebla dowódcy pododdziału (batalionu) do szczebla dywizji.

2.6.2. Założenia ogólne budowy podsystemu cyfrowej łączności radiotelefonicznej ZT

Przyjmuje się, że podsystem cyfrowej łączności radiotelefonicznej powinien spełniać podstawowe założenia systemowe w zakresie dotyczącym łączności dla użytkowników mobilnych. Ponadto powinien zapewniać:

- wymaganą wierność wymiany informacji;
- możliwość automatycznej komutacji z poszukiwaniem abonenta w systemie;
- dostęp do wszystkich usług i udogodnień telekomunikacyjnych obowiązujących w sieciach radioliniowo-przewodowych;
- niedostępność dla osób niepowołanych do informacji i do systemu;

- zdolność do szybkiej rekonfiguracji;
- zdolność do zdalnego nadzoru (w podsystemie zarządzania taktycznym systemem łączności);
- odporność na oddziaływanie WRE przeciwnika;
- kompatybilność elektromagnetyczną.

Biorąc pod uwagę wymagania dotyczące skrytości systemu dowodzenia ZT oraz kompatybilności elektromagnetycznej w rejonach stanowisk dowodzenia, polowych węzłów łączności oraz całym obszarze działań taktycznych (występowanie dużej liczby środków łączności emitujących energię elektromagnetyczną) celowo wydaje się rozmieszczać radiotelefoniczną stację bazową na oddzielnym obiekcie, rozwijanym w oddaleniu (1-2 km) od stanowisk i punktów dowodzenia oraz grup środków łączności (radiowej, radioliniowej).

2.6.3. Struktura organizacyjno-techniczna i funkcjonalna podsystemu cyfrowej łączności radiotelefonicznej ZT

Podsystem cyfrowej łączności radiotelefonicznej ZT powinien zawierać następujące elementy składowe:

- radiotelefoniczne stacje bazowe (RSB), stanowiące centra stref dostępu użytkowników podsystemu radiotelefonicznego;
- radiotelefony (terminale) abonenckie, zainstalowane w wozach dowodzenia, w miejscach pracy, środkach lokomocji i obiektach latających.

Radiotelefoniczna stacja bazowa powinna być wyspecjalizowaną aparaturą łączności wyposażoną w:

- wielokanałowe radiotelefoniczne urządzenie nadawczo-odbiorcze;
- automatyczną cyfrową centralę radiotelefoniczną;
- urządzenie sterowania;
- środki transmisyjne umożliwiające dowiązywanie RSB do sieci radioliniowo-przewodowej ZT (PWŁ, WŁ SD);
- urządzenia utajniające;
- element technicznego zarządzania urządzeniami aparatury. Element ten powinien być włączony do podsystemu zarządzania systemem łączności ZT;
- urządzenie jednokanałowego simpleksowego dostępu radiowego;
- autonomiczne źródła zasilania (prostownik, bateria akumulatorów podtrzymania zasilania, zespół spalinowo-elektryczny, SOM).

Urządzenie nadawczo-odbiorcze powinno udostępnić użytkownikom podsystemu (strefy dostępowej) niezbędną liczbę cyfrowych, utajnionych, dwuplexowych kanałów radiowych (częstotliwościowych, i/lub czasowych).

Centrala radiotelefoniczna powinna realizować następujące podstawowe funkcje:

- automatycznej rejestracji abonentów;
- komutacji kanałów;
- automatycznego śledzenia lokalizacji abonentów sieci.

Urządzenie sterujące powinno sterować funkcjonowaniem urządzenia nadawczo-odbiorczego oraz centrali radiotelefonicznej.

Zestaw urządzeń transmisyjnych (radiolinia cyfrowa, kabel, światłowód) jest przeznaczony do organizacji linii dowiązania RSB do siatkowego systemu radioliniowo-przewodowego ZT.

RSB powinno umożliwiać realizację automatycznych połączeń w układach:

- pomiędzy abonentami radiotelefonicznymi własnej strefy dostępowej;
- abonenci radiotelefoniczni (własnej strefy dostępowej) - abonenci radioliniowo-przewodowego systemu łączności ZT;

- abonenci radiotelefoniczni (własnej strefy dostępowej) - abonenci radiotelefoniczni innych stref dostępowych. Połączenie pomiędzy poszczególnymi RSB powinny być zestawiane w pomocniczej sieci radioliniowo-przewodowej ZT.

Radiotelefoniczne aparaty abonenckie są przeznaczone do realizacji połączeń (drogą radiową) z innymi abonentami systemu łączności dywizji podczas pracy w ruchu. Radiotelefon abonencki powinien pracować w pełnym dwuplexie z szybkością transmisji 16 kbit/s oraz posiadać układ automatycznej kontroli poziomu sygnału radiowego i jego optymalizacji zależnie od czynników propagacyjnych i operacyjnych jak również kontroli przynależności do stacji bazowej. Zasięg nominalny radiotelefonu powinien być dostosowany do możliwości stacji bazowych. Radiotelefony abonenckie powinny zapewniać użytkownikom pełny zakres usług telekomunikacyjnych obowiązujących w taktycznym systemie łączności. W tym celu powinny współpracować z innymi terminalami abonenckimi:

- cyfrowym aparatem telefonicznym CAT, lub cyfrowym punktem abonenckim CPA przy pełnym wykorzystaniu ich możliwości eksploatacyjnych;
- mikrokomputerem pokładowym wozów dowódczych i dowódczo-sztabowych;
- telefaxem, itp.

2.6.4. Architektura podsystemu cyfrowej łączności radiotelefonicznej ZT

Struktura podsystemu radiotelefonicznego ma charakter struktury siatkowej o cechach zbliżonych do cech struktury siatkowej systemu radioliniowo-przewodowego szczebla taktycznego.

Węzłami siatki są radiotelefoniczne stacje bazowe dowiązywane do systemu radioliniowo-przewodowego ZT (do PWŁ lub wybranych WŁ stanowisk dowodzenia). Dowiązanie powinno być realizowane w zależności od sytuacji taktycznej traktem kablowym, światłowodowym lub radioliniowym. Przepływność linii dowiązania powinna wynosić 128-256 kbit/s.

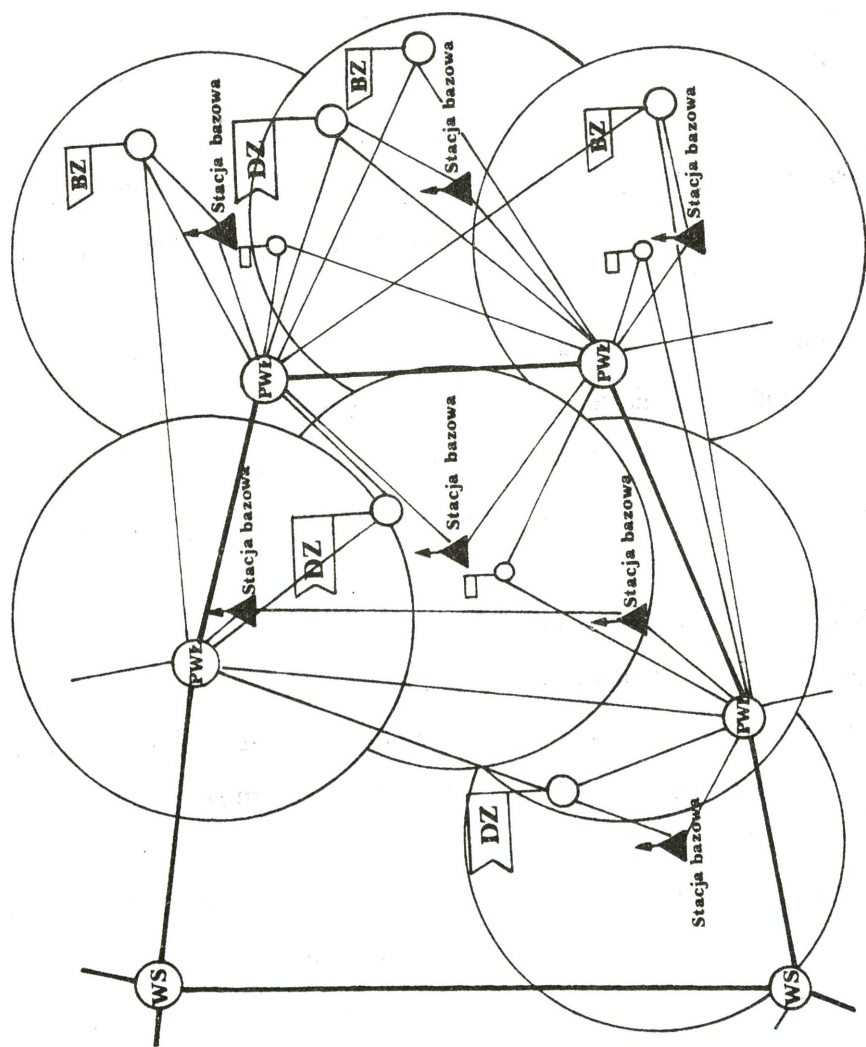
Każdy węzeł (radiotelefoniczna stacja bazowa RSB) powinien obsługiwać grupę (zmienną w czasie) abonentów (wyposażonych w radiotelefony abonenckie) znajdujących się aktualnie w jego obszarze dostępowym. Zakłada się wstępnie, że każda stacja bazowa (7-8 kanałowa) powinna obsługiwać grupę do 32 abonentów (przy zakładanym stopniu koncentracji ruchu równym 3-4).

Związek taktyczny (jego batalion dowodzenia) powinien dysponować liczbą RSB niezbędną do pełnego pokrycia siecią radiotelefoniczną normatywnego obszaru działań taktycznych. Podanie dokładnej liczby RSB na obecnym etapie koncepcji nie jest możliwe, gdyż zależy od:

- mocy urządzeń nadawczych oraz związanych z tym zasięgów RSB oraz radiotelefonów abonenckich;
- liczby kanałów RSB (częstotliwościowych i/lub czasowych);
- własności propagacyjnych obszaru działań taktycznych.

Analizując rozwiązania podsystemów łączności radiotelefonicznej armii zachodnich należy sądzić, że pełne pokrycie normatywnego obszaru działań taktycznych można uzyskać przy zastosowaniu 6-7 RSB, przy założonym zasięgu tych stacji równym około 15 km.

W koncepcji wstępnie zakłada się, że radiotelefony abonenckie powinny stanowić wyposażenie wszystkich aparatowni taktycznego systemu łączności (także PPD) oraz wozów dowódczo-sztabowych i wozów dowodzenia od dowódcy batalionu wzwyż. Radiotelefony abonenckie powinny być urządzeniami wynośnymi umożliwiającymi użytkownikom pracę z punktów wynośnych (autobusów sztabowych, namiotów, schronów, ziemianek itp.). Przykład struktury podsystemu łączności radiotelefonicznej ZT przedstawiono na rys. 2.6.



Rys. 2.6. Uproszczony schemat struktury podsystemu łączności radiotelefonicznej ZT

2.7. Koncepcja podsystemu łączności radiowej KF i UKF ZT

2.7.1. Przeznaczenie podsystemu łączności radiowej ZT

Podsystem łączności radiowej KF i UKF dywizji powinien stanowić integralną część składową taktycznego cyfrowego systemu łączności. Na wyższych szczeblach dowodzenia (dywizja, brygada) łączność radiowa powinna być wykorzystywana głównie w bezpośrednich relacjach dowodzenia (na zasadach podanych w pkt. 2.5), natomiast na niższych szczeblach dowodzenia ZT (szczebla oddziałów i pododdziałów) podsystem łączności radiowej (KF, UKF) powinien być podsystemem podstawowym, zapewniającym dowodzenie wojskami i wozami bojowymi wykonującymi zadania bojowe na polu walki.

Podsystem łączności radiowej KF/UKF powinien spełniać wymagania taktyczno-techniczne na system łączności szczebla taktycznego w zakresie dotyczącym łączności dla użytkowników mobilnych. W szczególności, podsystem łączności radiowej KF/UKF powinien zapewniać, nawet podczas najbardziej manewrowych działań bojowych, wymianę informacji słownych (fonicznych) oraz obsługę wymiany informacji (danych) dla potrzeb zautomatyzowanych systemów dowodzenia i kierowania środkami walki z wymaganą wiernością oraz terminowością.

2.7.2. Struktura organizacyjno-techniczna podsystemu łączności radiowej KF i UKF

Struktura podsystemu łączności radiowej KF i UKF powinna odwzorowywać zasadnicze powiązania informacyjne systemów dowodzenia i kierowania szczebla taktycznego pokazane w treści załącznika 1.

Struktura organizacyjna podsystemu powinna mieć charakter siatkowy o cechach zbliżonych do struktury siatkowej podsystemu radioliniowo-przewodowego ZT. Węzłami siatki powinny być aparatownie węzłowe oraz wozy dowódczo-sztabowe, wyposażone w cyfrowe radiostacje pokładowe KF i UKF, punkty jednokanałowego (simpleksowego) dostępu radiowego (UKF) oraz zautomatyzowane miejsca pracy osób fizycznych - tworząc lokalne centra łączności radiowej. W oparciu o te obiekty powinny być organizowane sieci i kierunki łączności radiowej (tzw. **sieci pola walki**) dla potrzeb:

- podsystemu ogólnowojskowego;
- podsystemów rozpoznania;
- podsystemów artylerii;

- obrony przeciwlotniczej;
- lotnictwa wsparcia pola walki;
- wojsk inżynieryjnych;
- obrony przeciwchemicznej;
- wojsk łączności;
- podsystemów zabezpieczenia logistycznego.

Podsystem łączności radiowej powinien zapewniać łączność dowodzenia w relacjach bezpośrednich (łączność w zakresie UKF) oraz poprzez szczebel (łączność w zakresach UKF i KF).

Punkty jednokanałowego, simpleksowego dostępu radiowego (UKF) powinny zapewniać dostęp użytkownikom podsystemu radiowego do sieci radioliniowo-przewodowej ZT (przy ograniczeniu usług telekomunikacyjnych i umożliwiać zestawianie połączeń z użytkownikami stacjonarnymi).

Wozy dowódcze i dowódczo-sztabowe powinny być dowiązywane do sieci radioliniowo-przewodowej ZT:

- a) przy pracy na postoju - liniami przewodowymi lub światłowodowymi (dla wybranych WDSZ cyfrowymi liniami radiowymi);
- b) podczas pracy w ruchu - za pośrednictwem łączności radiotelefonicznej.

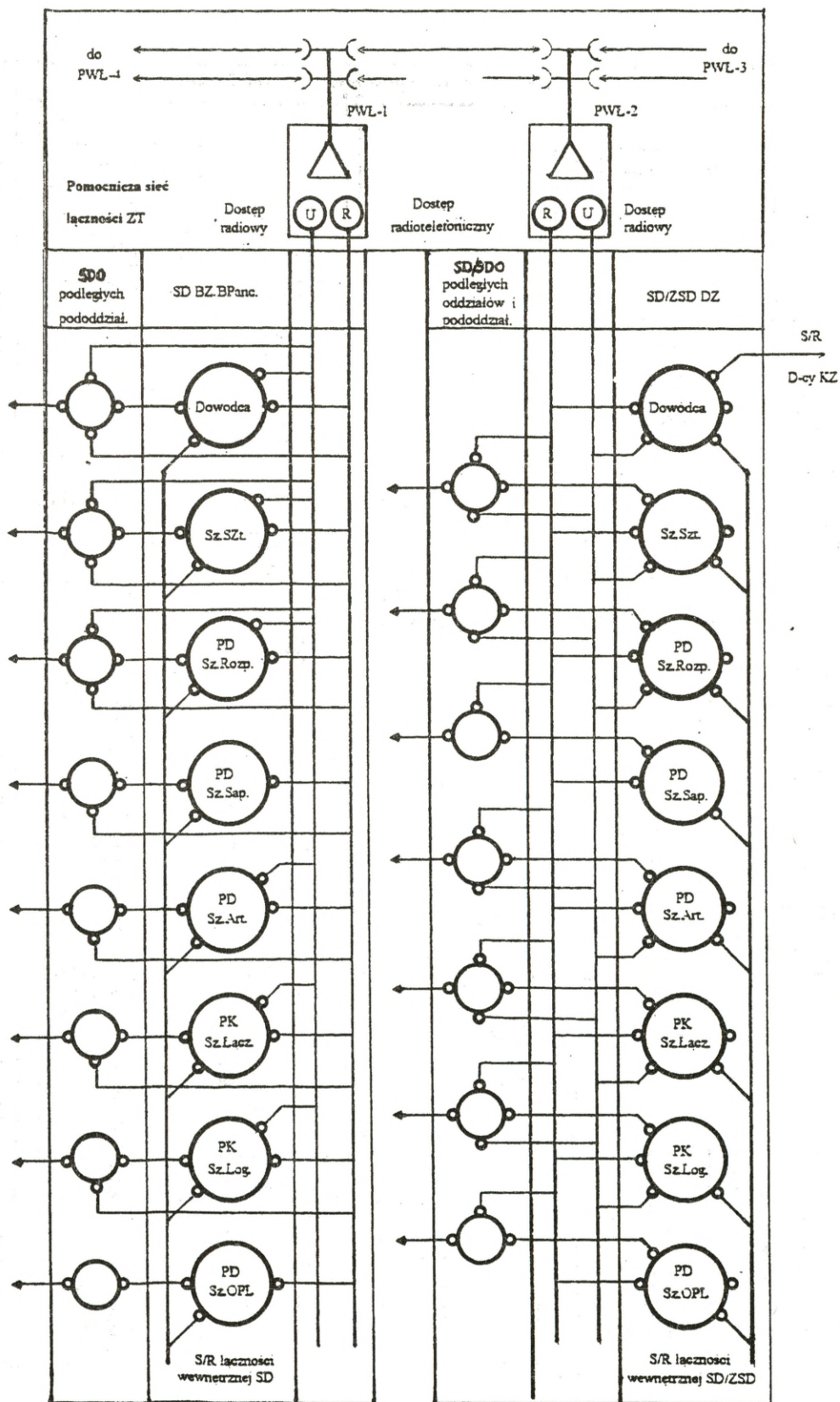
Stanowiska i punkty dowodzenia (i kierowania środkami walki) będące węzłami powiązań informacyjnych w taktycznym systemie łączności powinny zapewniać wzajemne powiązania informacyjne dla lokalnych węzłów podsystemu łączności radiowej - WDSz.

Przykład rozwiązania podsystemu łączności radiowej ZT oraz powiązanie go z elementami polowych węzłów łączności przedstawiono na rysunku 2.7, 2.8, 2.9, 2.10.

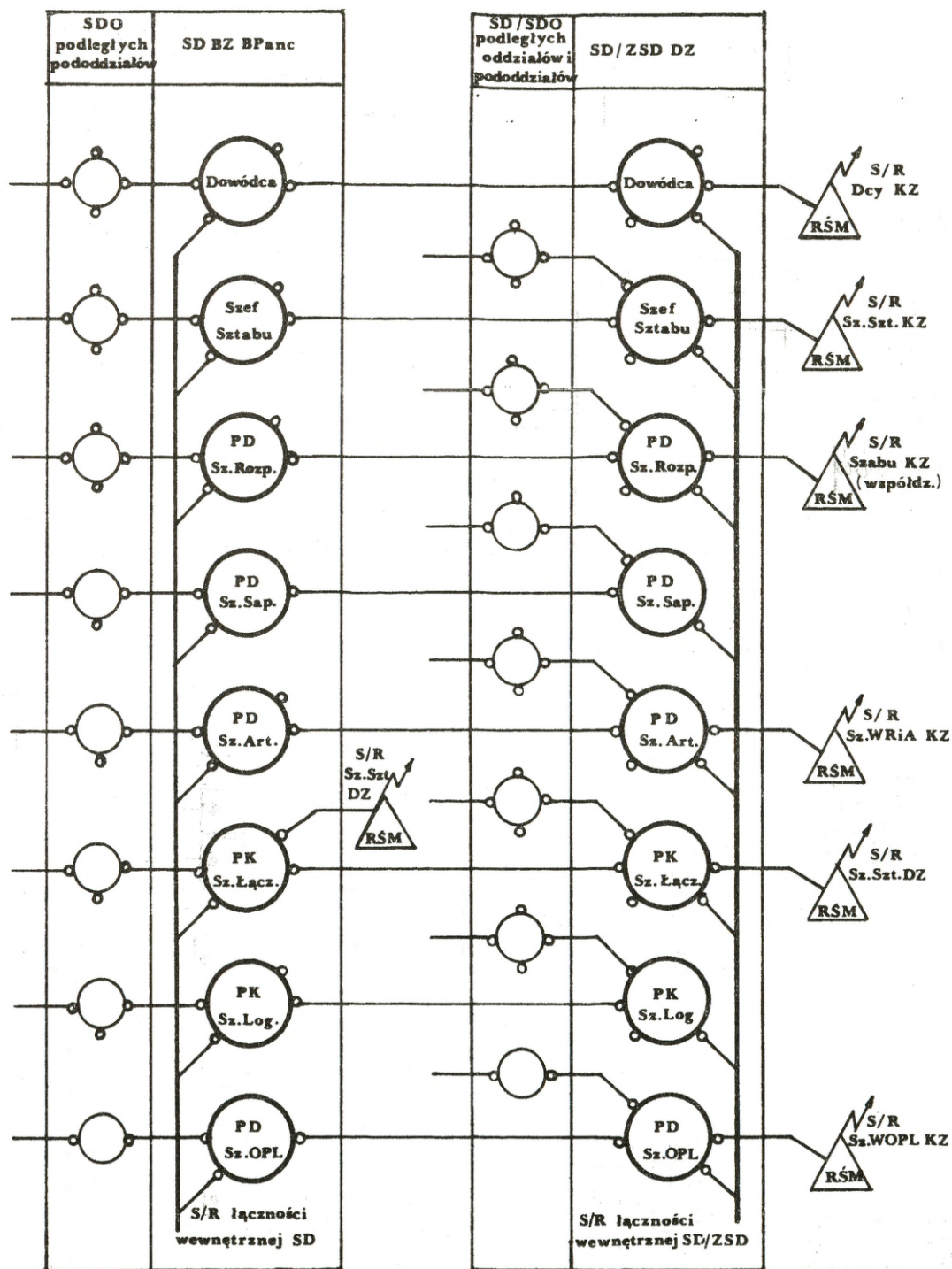
2.8. Wozy dowódczo-sztabowe dla potrzeb taktycznych systemów dowodzenia i łączności

2.8.1. Przeznaczenie wozów dowódczo-sztabowych

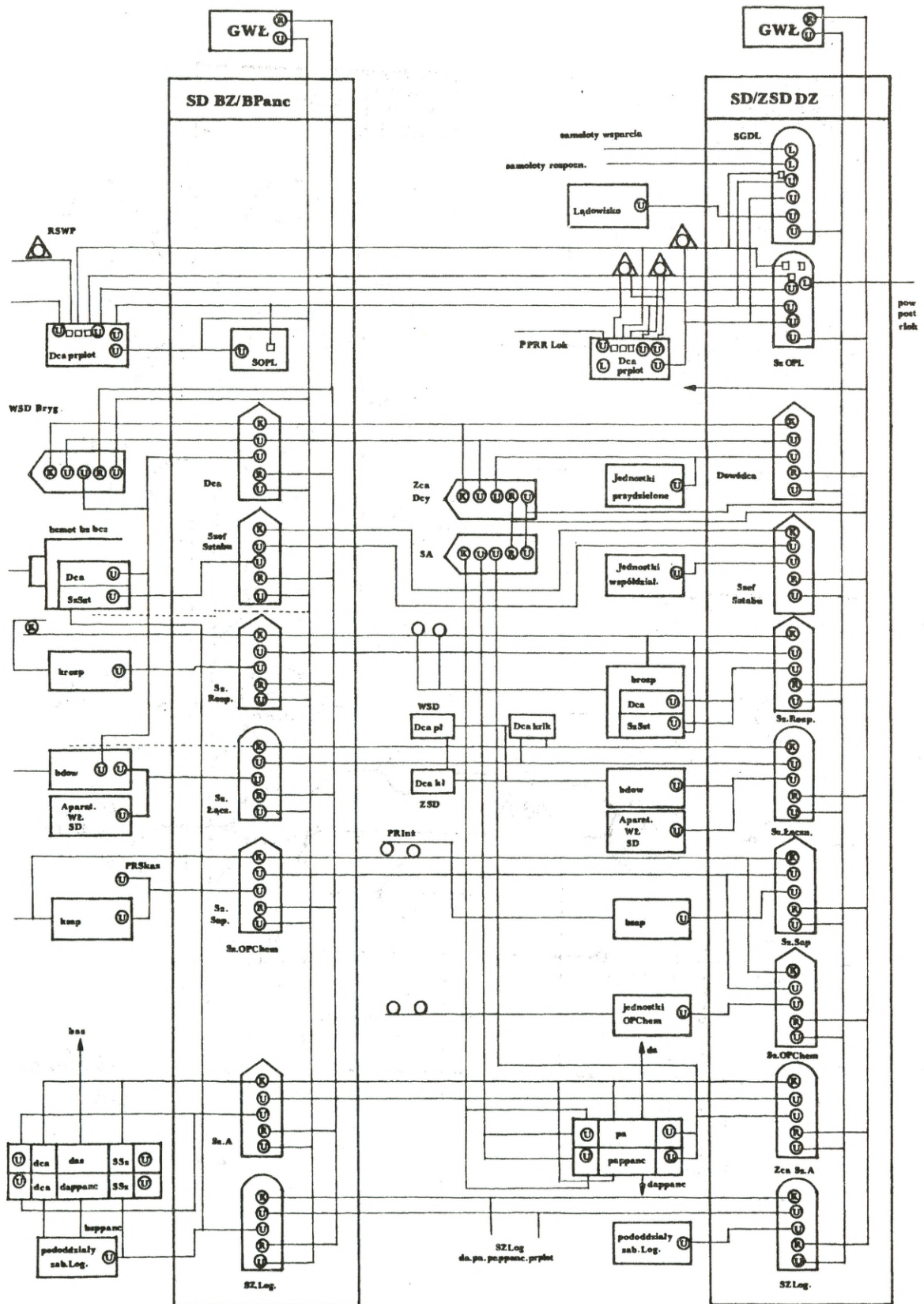
Wozy dowódczo-sztabowe (WDSz) powinny stanowić zasadnicze miejsca pracy dowództw oraz osób funkcyjnych sztabów związku taktycznego oraz jego oddziałów i pododdziałów (ogólnowojskowych i rodzajów wojsk i służb). Zestawy WDSz powinny tworzyć zasadniczą bazę techniczną stanowisk i punktów dowodzenia na szczeblu taktycznym.



Rys. 2.7. Uogólniony schemat struktury systemu łączności radiowej związku taktycznego (wariant obrazujący powiązanie systemu radiowego i radiotelefonicznego z siecią radioliniowo-przewodową ZT)



Rys. 2.9. Uogólniony schemat struktury systemu łączności radiowej ZT.
 (Wariant obrazujący zabezpieczenie potrzeb systemu dowodzenia ZT w zakresie wymiany informacji wyłącznie za pomocą środków łączności radiowej KF/UKF)



Rys. 2.10. Struktura systemu łączności radiowej i radiotelefonicznej związku taktycznego. (Wariant obrazujący zabezpieczenie potrzeb systemu dowodzenia ZT w zakresie wymiany informacji wyłącznie za pomocą środków radiowych i radiotelefonicznych)

Wozy dowódczo-sztabowe powinny zapewnić użytkownikom łączność (foniczną i dokumentalną) w wymaganych relacjach łączności, jak również realizację funkcji zautomatyzowanego dowodzenia wojskami oraz kierowania środkami walki podczas pracy na postoju i w ruchu, w dowolnych warunkach atmosferycznych i terenowych oraz w każdym rodzaju działań bojowych.

W czasie działań manewrowych (przy niemożliwości rozwinięcia i eksploatacji podsystemu łączności radioliniowo-przewodowej dywizji) WDSz będą pełniły rolę lokalnych węzłów podsystemu łączności radiowej i radiotelefonicznej.

2.8.2. Podstawowe założenia taktyczno-techniczne na wozy dowódczo-sztabowe szczebla taktycznego

W koncepcji zakłada się wykorzystywanie na szczeblu taktycznym następujących wozów dowódczych i dowódczo-sztabowych:

- uniwersalnych zautomatyzowanych wozów dowódczo-sztabowych „G”;
- wozów dowodzenia i wozów dowódczo-sztabowych specjalistycznych (stanowiących elementy zautomatyzowanych systemów dowodzenia rodzajów wojsk i służb np. artylerii plot, rozpoznania, logistyki itp.);
- autobusów sztabowych.

Uniwersalny wóz dowódczo-sztabowy „G” wyposażony w środki łączności oraz podsystem informatycznego wspomaganie procesów informacyjno-decyzyjnych będzie zasadniczym miejscem pracy dowództwa szczebla taktycznego (podsystemu ogólnowojskowego). Zakłada się również, że w przeszłości wozy dowódczo-sztabowe „G” stanowiąc będą również podstawowe wyposażenie techniczne zautomatyzowanych systemów dowodzenia i kierowania różnych rodzajów wojsk i służb wojsk lądowych szczebla taktycznego.

Wozy dowódczo-sztabowe „G” będą zintegrowanymi, mobilnymi elementami systemów dowodzenia i łączności szczebla taktycznego. W oparciu o nie powinny być organizowane centra zautomatyzowanych systemów dowodzenia.

WDSz powinny umożliwiać tworzenie na ich bazie węzłów łączności SDO pododdziałów.

Wyposażenie w techniczne środki łączności powinno zapewniać osobom funkcyjnym WDSz:

a) łączność (przy pracy w ruchu) w relacjach zewnętrznych (radiowych i radiotelefonicznych):

- z bezpośrednim przełożonym - na odległość nie mniejszą niż 25 km;

- z przełożonym wyższego szczebla - na odległość nie mniejszą niż 150 km;

- z podwładnymi - na odległość nie mniejszą niż 15 km;

b) łączność (na postoju) w relacjach:

- wewnątrz stanowisk i punktów dowodzenia na odległość nie większą niż 500 m (tj. na długość fabryczną światłowodowych linii łącznikowych);

- zewnętrznych, z dowolnym abonentem systemu łączności ZT.

Podstawowe wyposażenie wozów „G” powinny stanowić:

a) podsystem łączności;

b) podsystem wymiany danych, ich przetwarzania i zobrazowania;

c) podsystem nawigacji lądowej;

d) podsystem zasilania energetycznego;

e) podsystem zapewnienia warunków bytowych.

Podsystem łączności wozu „G” (w zależności od opcji) powinien zawierać:

a) zestaw radiowych środków łączności zewnętrznej, jak:

- radiostacja pokładowa KF (o mocy rzędu 100 W) z kompletem anten do pracy w ruchu i na postoju - 1 kpl.;

- radiostacja pokładowa UKF z kompletem anten do pracy na postoju i w ruchu - 2-3 kpl.;

- radiostacja UKF przenośno-pokładowa (dwumodułowa) z kompletem anten - 1 kpl.;

b) zestaw środków łączności radiotelefonicznej, radioliniowej i przewodowej:

- radiolinia cyfrowa z zestawem anten oraz GUU (tylko wybrane WDSz) - 1 kpl.;

- radiotelefon abonencki (z wewnętrznym modulem utajniającym) z zestawem antenowym - 1 kpl.;

- regeneratory traktu kablowego - 1 kpl.;

- tablica przyłączy kablowych i światłowodowych - 1 kpl.;

- zestaw kabli wprowadzeniowych oraz zestaw światłowodowej linii łącznikowej;

- maszty antenowy - 1 kpl.;

c) zestaw środków łączności wewnętrznej i komutacji:

- cyfrowa łącznica obiektowa (np. typu ŁK-24) z pulpitem obsługi - 1 kpl.;

- kontroler pokładowy (mediator) - 1 kpl.;

- pulpity zautomatyzowanych miejsc pracy osób funkcyjnych (ilość zależna od potrzeb i przeznaczenia wozu;

- zestaw punktu wynośnego - 1 kpl.;

- bloki sprzężenia radiowego (KF, UKF) - BSR - w liczbie odpowiadającej ilości zamontowanych na WDSz środków radiowych (KF, UKF);

- wypożyczenie BSR - 1 kpl.;
- komutator wiadomości (lub komutator pakietów) wg potrzeb;
- wewnętrzna sieć łączności (przewodowa lub światłowodowa).

Przykład uproszczonej struktury technicznej wozu dowódczo-sztabowego typu „G” pokazano na rysunku 2.11.

2.8.3. Podstawowe wymagania konstrukcyjno-technologiczne WDSz

Zakłada się, że platformą transportową WDSz będą:

- transportery opancerzone na podwoziu kołowym;
- samochody ciężarowo-terenowe z nadwoziami specjalnymi;
- samochody osobowo-terenowe z nadwoziami specjalnymi.

Nadwozia powinny zapewniać szczelność elektromagnetyczną oraz odpowiadać wymaganiom pod kątem bezpieczeństwa emisji.

2.9. Podsystem zapewnienia bezpieczeństwa łączności

Podsystem zapewnienia bezpieczeństwa łączności obejmuje kompleks przedsięwzięć organizacyjno-technicznych, których celem jest:

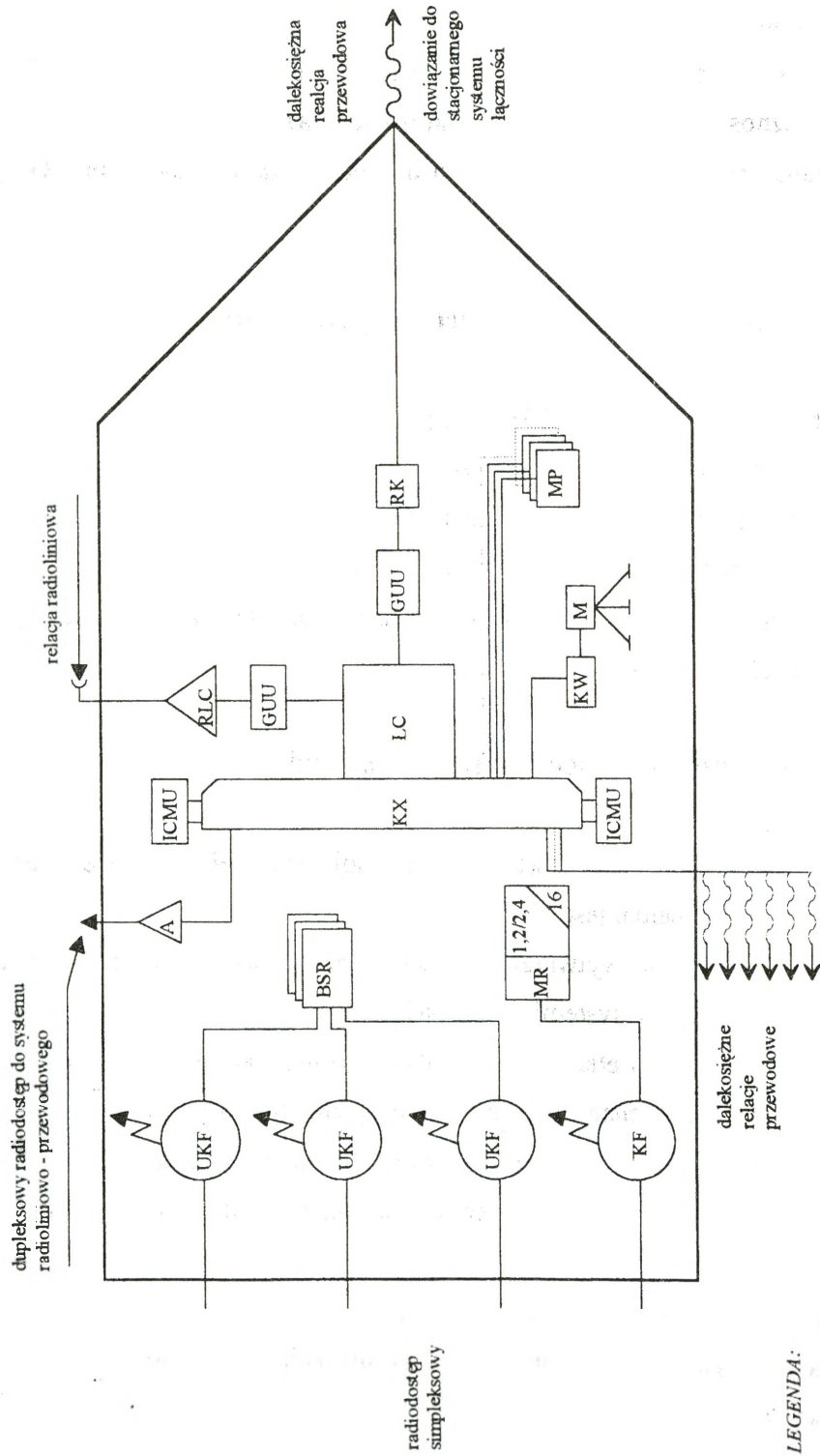
a) **ochrona informacji** w trakcie wytwarzania (generowania), przetwarzania, przechowywania i przekazywania w taktycznym systemie łączności;

b) **zabezpieczenie systemu i jego elementów (podsystemów, sieci, węzłów, linii łączności oraz baz danych)** przed rozpoznaniem technicznym, penetracją, przechwytem i modyfikacją informacji, lub jej kopiowaniem oraz celowo prowadzoną dezinformacją.

Ochrona informacji oraz zabezpieczenia systemów łączności i informatyki powinna być rozpatrywana w następujących aspektach:

- w aspekcie polityki bezpieczeństwa informacji i systemów;
- w aspekcie organizacji zapewnienia bezpieczeństwa informacji i systemów;
- w aspekcie sprzętowym;
- w aspekcie programowym.

Przedsięwzięcia związane z zapewnieniem bezpieczeństwa łączności, dotychczas słabo doceniane, nabierają szczególnego znaczenia w kontekście potrzeby szerokiego wykorzystywania, już na szczeblach taktycznych, urządzeń i technik informatycznych w systemach zautomatyzowanego dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki. Przedsięwzięcia związane z szeroko rozumianym bezpieczeństwem łączności powinny być ujednoczone oraz objęte polityką realizowaną w skali całego wojska polskiego.



LEGENDA:

- BSR - bazowa stacja radiowa (urządzenie dopasowujące)
 MR - modem radiowy
 KW - komutator wiadomości
 MP - miejsce pracy
 M - mikrokomputer pokładowy
 A - radiotelefon abonantski

Rys. 2.11. Uproszczony schemat struktury technicznej wozu dowódczo-sztabowego

Ochrona informacji oraz zabezpieczenie systemów łączności i informatyki powinna obejmować realizację następujących przedsięwzięć:

a) fizyczne, organizacyjne, techniczne i programowe zabezpieczenie przed nieupoważnionym dostępem do systemu oraz do informacji niejawnych, w tym: tworzenie stref polowych linii łączności, stosowanie zmiennych haseł oraz identyfikatorów dostępu do systemu i informacji (np. kart magnetycznych), stosowanie w systemach radiowych i radiotelefonicznych modulacji oraz metod transmisji odpornych na rozpoznanie i zakłócanie, zachowywanie dyscypliny pracy w sieciach radiowych i radiotelefonicznych, zabezpieczenie przed niepożądaną emisją informacji niejawnych przez obiekty łączności, zabezpieczenie przed nieupoważnionym dostępem do urządzeń (komutatorów, terminali) oraz zbiorów, programów i baz danych, ciągła kontrola dostępu użytkowników do informacji i do systemu (w tym limitowana liczba prób dostępu);

b) organizacyjne, techniczne i programowe zabezpieczenie informacji przed rozpoznaniem (odczytem przez niepowołane osoby), w tym: skracanie do minimum czasów transmisji przez środki radiowe i radiotelefoniczne, ochrona kryptograficzna informacji, stosowanie specjalnych programów do formatowania nośników informacji;

c) zabezpieczenie informacji przed dokonywaniem jej niepożądanych modyfikacji, w tym: naruszenia integralności jej zawartości oraz sekwencji (ochrona przed powieleniem), wprowadzeniem „wirusów” itp.

Szczególnej ochronie powinny podlegać:

- podsystemy kryptograficznej ochrony informacji (dane kluczowe oraz system ich dystrybucji);
- podsystemy zarządzania taktycznym systemem łączności (elementy techniczne zarządzania, sieć zarządzania);
- programy sterujące pracą cyfrowych łącznic (komutacji kanałów, pakietów i wiadomości);
- bazy danych.

2.10. Zasady współpracy międzysystemowej

Współpraca z sieciami cyfrowymi wyższych szczebli dowodzenia (ZO) oraz z krajową siecią specjalną, z uwagi na zgodność systemów, będzie realizowana na poziomie:

- kanałów grupowych o przepływnościach 64-2048 kbit/s organizowanych za pomocą środków kablowych, światłowodowych, lub radioliniowych (przy wykorzystaniu styków SG, lub EUROCOM);

- podstawowych abonenckich kanałów cyfrowych 16 kbit/s - w przypadku połączeń realizowanych za pomocą środków przewodowych, światłowodowych, radioliniowych (radiolinii horyzontowych i radiolinii troposferycznych), radiotelefonicznych i radiowych UKF;

- kanałów cyfrowych wąskopasmowych o przepływnościach 600-1200 bit/s - przy wykorzystaniu środków łączności radiowej KF (w układach łączności bezpośredniej).

Przy wykorzystaniu do współpracy międzysystemowej kanałów cyfrowych grupowych oraz abonenckich kanałów cyfrowych o przepływności 16 kbit/s zachowana będzie możliwość realizacji pełnego zakresu usług telekomunikacyjnych obowiązujących we współpracujących systemach cyfrowych. Przy wykorzystaniu kanałów cyfrowych wąskopasmowych oraz kanałów cyfrowych radiowych (simpleksowego dostępu radiowego UKF) 16 kbit/s zakres usług telekomunikacyjnych będzie ograniczony.

Zakłada się, że taktyczne systemy łączności będą mogły dowiązywać się do systemów łączności wyższych szczebli dowodzenia (np. ZO) oraz krajowej sieci specjalnej w następujących układach:

a) WŁ SD/ZSD DZ - WŁ SD/ZSD/WSD KZ przy wykorzystaniu:

- traktów radioliniowych (horyzontowych, lub troposferycznych) o przepływnościach 128-2058 kbit/s;

- traktów kablowych, lub światłowodowych o przepływnościach 64-2048 kbit/s;

b) PWŁ ZT - WS ZO przy wykorzystaniu:

- traktów radioliniowych o przepływnościach 128-2058 kbit/s;

- traktów kablowych, lub światłowodowych o przepływnościach 64-2048 kbit/s;

c) WŁ SD/ZSD DZ - GWŁ (lub WŁ KSS) przy wykorzystaniu:

- traktów radioliniowych o przepływnościach 128-2058 kbit/s;

- traktów kablowych, lub światłowodowych o przepływnościach 64-2048 kbit/s;

d) SD/ZSD/WSD DZ (lub SD/WSD BZ) - SD/ZSD/WSD KZ przy wykorzystaniu:

- radiostacji pokładowych KF WDSz;

- autonomicznych radiostacji KF.

Współpraca z sieciami pola walki będzie realizowana głównie za pomocą:

- środków radiotelefonicznych (RSB oraz RA zamontowanych na WDSz do szczebla dowódcy batalionu włącznie) przy zachowaniu wszystkich dostępnych usług telekomunikacyjnych obowiązujących w taktycznym systemie łączności;

- środków radiowych KF i UKF stanowiących wyposażenie WDSz oraz aparatowni węzłowych (z możliwością jednokanałowego, simpleksowego dostępu użytkowników mobilnych do radioliniowo-przewodowej sieci ZT).

Współpraca z sieciami zautomatyzowanych podsystemów rodzajów wojsk powinna odbywać się na poziomie:

- kanałów grupowych przy wykorzystaniu styku grupowego SG lub EUROCOM;
- kanałów abonenckich cyfrowych (o przepływnościach 16/32 kbit/s), lub analogowych (w paśmie 300-3400 Hz). Przy wykorzystaniu kanałów analogowych dla transmisji cyfrowej (transmisji danych) powinny być wykorzystywane odpowiednie modemy.

Jako zasadę przyjmuje się, że taktyczny system łączności jako system nadrzędny oferuje zautomatyzowanym podsystemom rodzajów wojsk i służb standardowe (grupowe lub abonenckie) kanały łączności oraz standardowy (grupowy lub indywidualny) dostęp do systemu, natomiast projektanci i użytkownicy tych podsystemów powinni wyposażyć je w odpowiednie styki komunikacyjne.

Współpraca taktycznych systemów łączności z sieciami publicznymi (resortowymi i komercyjnymi) powinna być realizowana na zasadach:

- dzierżawy (stałej lub okresowej) łączy, kanałów lub grup kanałów wykorzystywanych jako wstawki systemowe do realizacji połączeń z systemem garnizonowym lub systemami wojskowymi wyższych szczebli dowodzenia (KZ, OW). Ten rodzaj współpracy jest uważany za podstawowy;

- dołączeń stałych lub okresowych analogowych linii abonenckich polowych węzłów łączności (przy wykorzystaniu pakietu translacji krotnicy KX-30). Taki układ współpracy umożliwia wybranym abonentom taktycznego systemu łączności realizacji połączeń kierowanych w sieci publicznej oraz wymianę informacji (w reżimie pracy jawnej). Wymieniona usługa ma charakter jednokierunkowy, tj. może być realizowana tylko przez abonentów systemu wojskowego.

2.11. Podsystem kierowania i zarządzania systemem łączności szczebla taktycznego

2.11.1. Przeznaczenie podsystemu kierowania i zarządzania

Podsystem kierowania i zarządzania systemem łączności szczebla taktycznego powinien być integralną częścią składową podsystemu zarządzania systemem łączności KZ/OW i stanowić jego elementarny moduł. W ogólności architektura oraz struktura organizacyjno-techniczna

podsystemu zarządzania powinna odpowiadać wymogom współczesnych podsystemów TMN oraz powinna odpowiadać potrzebom taktycznych cyfrowych systemów łączności WP.

Podsystem kierowania i zarządzania systemem łączności szczebla taktycznego powinien umożliwiać realizację przedsięwzięć:

a) związanych z informatycznym zabezpieczeniem procesu planistycznego organizacji łączności, w tym między innymi:

- rozdziału traktów oraz łączy w sieci łączności ZT;
- opracowania danych radiowych dla ZT;
- opracowania dokumentacji kluczowej dla urządzeń utajnionych;
- opracowania planów sieci łączności utajnionej;
- opracowania danych organizacyjnych dla stacji radioliniowych (na poszczególne węzły łączności);
- opracowania tras radioliniowych;
- opracowania schematów organizacyjnych i rozkazów dla szefów węzłów łączności oraz dowództwa batalionu dowodzenia;

b) związanych z utrzymaniem taktycznego systemu i jego eksploatacją:

- przekazywania podległym pododdziałom łączności sygnałów i komend podczas rozwijania, eksploatacji, zwijania i przemieszczania sił i środków SŁ ZT w całości lub w części;
- odbiór z podległych wojsk łączności meldunków o realizacji postawionych zadań;
- zbieranie, opracowanie i zobrazowanie danych o stanie łączności w poszczególnych relacjach i jakości obsługi w sieciach łączności, danych o stanie sił i środków łączności oraz odwodach sił i środków łączności (w tym informacji o sytuacjach awaryjnych w sieci łączności);
- kierowanie zestawieniem traktów oraz łączy w sieci łączności ZT zgodnie z planem łączności;
- przekazywanie do elementów systemu łączności komend i sygnałów niezbędnych dla realizacji odpowiednich wariantów organizacji sieci łączności (w tym jej modernizacji i odtwarzania);

- kontrolę bezpieczeństwa łączności w całym systemie łączności ZT;
- opracowanie okresowych sprawozdań z pracy systemu łączności;

c) związanych z zarządzaniem techniczno-organizacyjnymi elementami taktycznego systemu łączności (węzłami łączności, grupami środków łączności, stacjami łączności):

- kierowanie rozwijaniem oraz funkcjonowaniem węzłów łączności stanowisk dowodzenia, liniami łączności, wozami dowódczo-sztabowymi (w zakresie ich funkcji węzłów lokalnych), grupami środków łączności wydzielanymi z węzłów oraz stacjami łączności podporządkowa-

nymi organizacyjnie pomocniczym węzłom łączności ZT oraz węzłom łączności stanowisk dowodzenia;

- nadzór nad terminowością wymiany informacji, skrytością wymiany informacji oraz jakością obsługi użytkowników łączności;
- ochroną i obroną węzłów łączności, grup środków łączności i stacji łączności.

Organizacja podsystemu kierowania i zarządzania SŁ ZT powinna zapewnić przepływ informacji (poprzez elementy systemu siatkowego ZT) pomiędzy podsystemem kierowania i zarządzania wyższego szczebla (systemom siatkowym), podsystemem kierowania i zarządzania sąsiednich ZT, podsystemem kierowania i zarządzania wojskowej stacjonarnej sieci łączności, a także powinna zapewnić wymianę informacji z systemem zarządzania publicznymi sieciami telekomunikacyjnymi. Powinna być również zapewniona możliwość otrzymywania z odpowiednich komórek sztabu informacji operacyjno-taktycznej, niezbędnej dla podejmowania decyzji w zakresie kierowania i zarządzania systemem łączności.

2.11.2. Struktura organizacyjno-techniczna podsystemu kierowania i zarządzania

Z organizacyjnego punktu widzenia strukturę podsystemu kierowania i zarządzania SŁ ZT powinny stanowić trzy podstawowe elementy:

a) organa kierowania i zarządzania systemem łączności (wydział łączności dywizji, sekcja łączności brygady i szefowie łączności pułków rodzajów wojsk, dowódca bdo w ZT i brygady, dowódcy pododdziałów łączności (dowodzenia) w pułkach rodzajów wojsk, dowódcy plutonów łączności w batalionach);

b) centra i punkty kierowania i zarządzania systemem łączności ZT;

c) sieć kierowania i zarządzania systemem łączności szczebla taktycznego.

Organa kierowania i zarządzania systemem łączności są odpowiedzialne za podejmowanie właściwych (trafnych oraz szybkich) decyzji związanych z planowaniem łączności oraz jego utrzymaniem. Osoby funkcyjne organów kierowania powinny być wyposażone w informatyczne środki wspomagania decyzji oraz techniczne środki łączności i informatyki umożliwiające przekazywanie i odbiór informacji zarządzających.

CKiZSŁ jest elementem odpowiedzialnym za śledzenie funkcjonowania całego systemu łączności ZT. Powinno ono być umiejscowione na SD ZT i ZSD ZT i nie musi fizycznie oddziaływać na elementy systemu łączności. Stanowi ono jednocześnie miejsce pracy szefa łączności i oficerów wydziału łączności ZT.

PKWŁ realizują nadzór (odpowiednio w zakresie kierowania i zarządzania) nad węzłami (grupami węzłów), tzn. kierują i zarządzają węzłami podległych lub współdziałających oddziałów i pododdziałów. Punkty te powinny być organizowane na szczeblu dywizji, brygad i pułków rodzajów wojsk. Najniższymi elementami w hierarchii podsystemu zarządzania i kierowania powinny być punkty nadzoru technicznego i sterowania urządzeniami węzłowych aparatowni łączności.

Sieć kierowania i zarządzania docelowo powinna stanowić oddzielną, logicznie wydzieloną całość przeznaczoną wyłącznie do celów zarządzania i kierowania systemem łączności. Sieć ta powinna być rozwinięta na bazie radioliniowo-przewodowej sieci łączności ZT w oparciu o system komutacji pakietów. Dopuszcza się realizację tej sieci w początkowym okresie wdrażania do wojsk, na bazie systemu komutacji kanałów cyfrowych. Uproszczoną strukturę organizacyjną takiej sieci przedstawia rysunek 2.12.

2.11.3. Techniczne środki zarządzania i kierowania

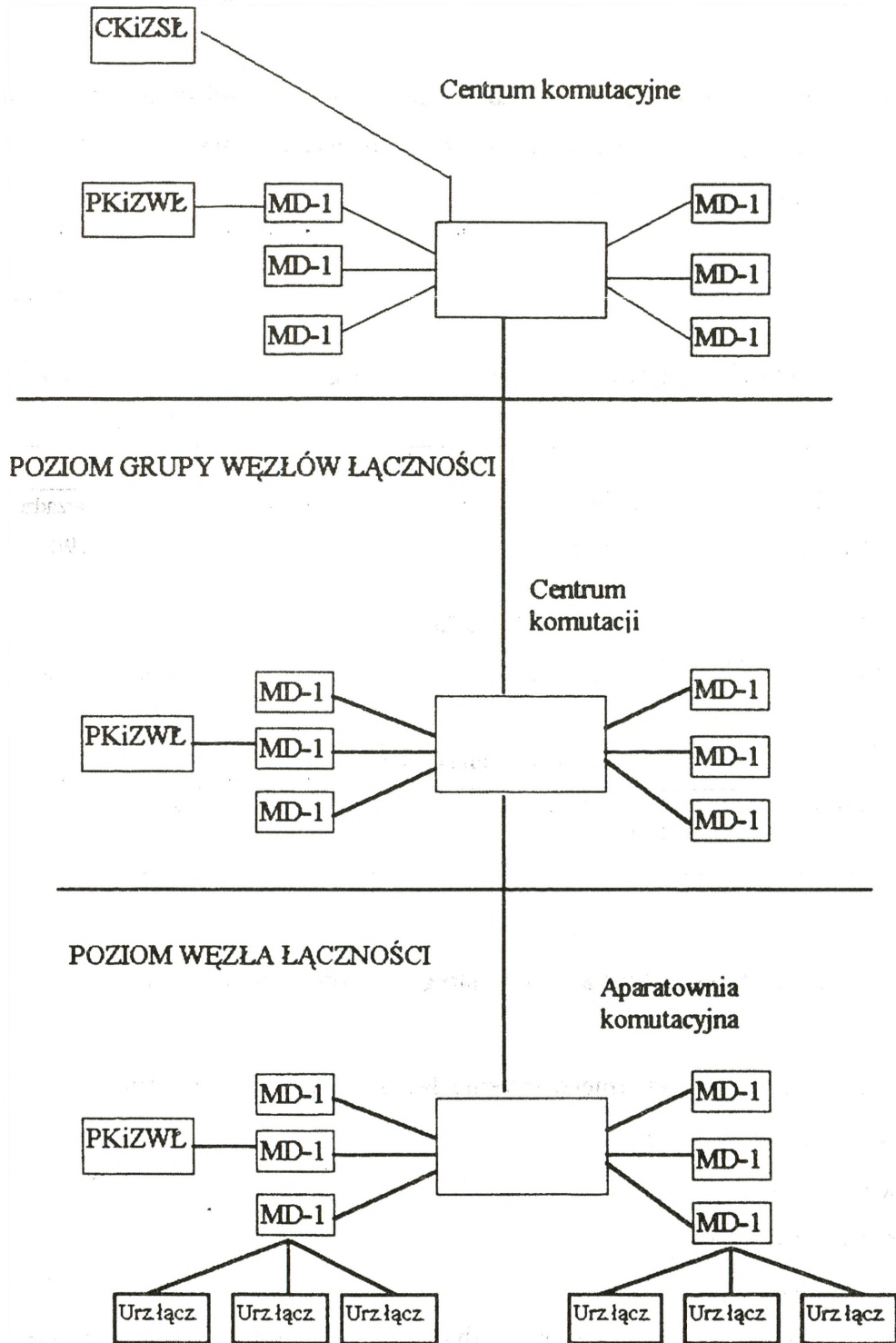
Podsystem kierowania i zarządzania systemem łączności ZT powinien bazować na elektronicznych urządzeniach łączności i informatyki montowanych w zespoły stanowiące wyspecjalizowane aparatownie dla potrzeb tego podsystemu.

Podstawowym urządzeniem technicznym służącym do nadzoru i sterowania urządzeniami łączności i informatyki wszystkich aparatowni łączności, wozów dowódczo-sztabowych i elementów WŁ powinno być urządzenie pośredniczące (mediacyjne) zwane mediatorem - MD.

Urządzenie mediacyjne jako podstawowy element zarządzania powinno umożliwić realizację następujących zadań:

- inicjalizację nadzorowanych urządzeń (elementów sieci);
- cykliczne testowanie nadzorowanych urządzeń łączności i informatyki;
- konfigurację sieci;
- zmianę wybranych parametrów użytkowych nadzorowanych urządzeń;
- okresowe testowanie urządzeń;
- przyjmowanie informacji o alarmach z nadzorowanych urządzeń;
- analizę informacji o alarmach i ewentualne wysłanie ich do urządzeń nadrzędnych;
- sterowanie pracą urządzeń według zadanego programu;
- tworzenie raportów i archiwum zdarzeń.

POZIOM SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO



Rys. 2.12. Uproszczona struktura organizacyjna sieci kierowania i zarządzania taktycznym systemem łączności

Dla realizacji tych zadań do urządzenia mediacyjnego powinny być dołączone (z wykorzystaniem typowych styków) wszystkie nadzorowane urządzenia łączności i informatyki, natomiast urządzenia mediacyjne (MD) powinno być dołączone do sieci z komutacją kanałów cyfrowych (w przyszłości do sieci z komutacją pakietów). Sieć zarządzania systemem łączności ZT powinna w przyszłości „wpisywać się” w jednolitą sieć zarządzania systemem łączności SZ RP.

W skład bazy technicznej podsystemu zarządzania systemem łączności szczebla taktycznego powinny wchodzić specjalistyczne aparatownie i punkty kierowania i zarządzania. Wykaz tych elementów przedstawiono w tabelicy 2.1.

Tablica 2.1

Stanowisko dowodzenia	Zapasowe stanowisko dowodzenia	Wysunięte stanowisko dowodzenia
Szczelbel dywizji		
Aparatownia CKiZSŁ Aparatownia PKiZWŁ	Aparatownia CKiZSŁ (rezerwowa) Aparatownia PKiZWŁ	Punkt kierowania i zarządzania WŁ (na bazie jednego z WDSz)
Szczelbel oddziału		
Aparatownia PKiZWŁ	nie przewiduje się	PKiZWŁ (na bazie jednego z WDSz)
Szczelbel pododdziału		
PKiZWŁ (na bazie jednego WDSz)	nie przewiduje się	nie przewiduje się

2.12. Podsystem zabezpieczenia taktycznego systemu łączności

Podsystem zabezpieczenia taktycznego systemu łączności jest częścią składową zabezpieczenia ogólnego ZT, obejmującego:

- zabezpieczenie bojowe;
- zabezpieczenie logistyczne;
- odwód sił i środków łączności.

Zabezpieczenie bojowe systemu łączności dywizji jest integralną częścią zabezpieczenia bojowego ZT i stanowi całokształt przedsięwzięć mających na celu zmniejszenie skuteczności oddziaływania przeciwnika na taktyczny system dowodzenia i łączności oraz zabezpieczenie

wykonania zadań realizowanych przez te systemy w różnych sytuacjach bojowych. Zabezpieczenie bojowe systemu łączności dywizji obejmuje **ubezpieczenie, maskowanie, powszechną obronę przeciwlotniczą, zabezpieczenie inżynieryjne, obronę przeciwchemiczną oraz zabezpieczenie topograficzne i hydrometeorologiczne.**

Ubezpieczenie systemu łączności dywizji ma na celu niedopuszczenie do przenikania sił przeciwnika w rejony rozmieszczenia elementów systemu łączności, uniemożliwienie niespodziewanego napadu na te elementy oraz przygotowanie optymalnych warunków do niezakłócanego funkcjonowania systemu dowodzenia i łączności ZT.

Ubezpieczenie powinno być realizowane we wszystkich formach działania ZT:

- w marszu - ubezpieczeniem marszowym;
- na postoju w rejonach ześrodkowania (wyjściowym, odpoczynku) - ubezpieczeniem postoju;
- w walce (przy rozwiniętym systemie łączności) - ubezpieczeniem bojowym.

Ubezpieczenie wszystkich stanowisk dowodzenia dywizji i węzłów łączności powinno być organizowane przez przeznaczone do tego pododdziały (kompanie ochrony i regulacji ruchu) oraz tzw. ubezpieczenie bezpośrednie - przez wyznaczonych żołnierzy z załóg środków łączności. Do ubezpieczenia linii łączności (przewodowych, światłowodowych i radioliniowych) powinny być również wykorzystywane siły i środki wojsk obrony terytorialnej w rejonach działania ZT.

Maskowanie systemu łączności dywizji ma na celu ukrycie jego sił i środków przed rozpoznaniem przeciwnika, wprowadzenie go w błąd co do struktury i funkcjonowania systemu oraz utrudnienie przeciwnikowi skutecznego oddziaływania ogniowego.

Cel maskowania osiąga się między innymi przez: skryte rozmieszczenie i przemieszczenie sił i środków łączności, wykorzystanie maskujących właściwości terenu, ograniczenie widoczności, stosowanie technicznych środków i materiałów maskujących (siatki), malowanie maskujące, pokrycie przeciwradiolokacyjne pojazdów i urządzeń łączności, pozorowanie rejonów rozmieszczenia węzłów i grup środków łączności, pozorowanie stanowisk i punktów dowodzenia, dezinformację i dywersję informacyjną, bezwzględne przestrzeganie zasad dyscypliny pracy na urządzeniach łączności, usunięcie cech demaskujących te urządzenia oraz zwalczanie sił i środków rozpoznawczych przeciwnika. Maskowanie systemu łączności dywizji powinno być aktywne, wiarygodne, ciągłe i niepowtarzalne w formach i sposobach prowadzenia. Najważniejszą jego istotą jest maskowanie radioelektroniczne mające na celu ukrycie pracy środków łączności przed rozpoznaniem radioelektronicznym przeciwnika (wchodzi w zakres przedsięwzięć WRE).

Powszechną obronę przeciwlotniczą organizuje się i realizuje w celu samoobrony wojsk łączności przed uderzeniami z powietrza. Polega ona na ostrzeganiu i alarmowaniu pododdziałów łączności dywizji o zagrożeniu z powietrza, prowadzeniu zorganizowanego ognia z broni etatowej do celów powietrznych, maskowaniu sił i środków łączności przed rozpoznaniem z powietrza, odpowiednim ich rozśrodkowaniem, przygotowaniu schronów i ukryć (szczelin) przeciwlotniczych na węzłach łączności oraz likwidacji skutków ewentualnego napadu powietrznego.

Zabezpieczenie inżynieryjne systemu łączności dywizji organizuje się i realizuje celem przygotowania terenu na jego potrzeby, stworzenia dobrych warunków do skrytego i bezpiecznego przemieszczania oraz rozwinięcia sił i środków łączności w terenie, a także zwiększenia efektywności jego obrony przed środkami rażenia przeciwnika. Trudniejsze i bardziej pracochłonne przedsięwzięcia zabezpieczenia inżynieryjnego systemu łączności dywizji będzie realizował batalion saperów, pozostałe zadania jak: rozpoznanie inżynieryjne terenu przed rozwinięciem na nim urządzeń łączności, wykonanie ukryć dla żołnierzy i sprzętu, budowa zapór minowych w obrębie rozwijanych stacji łączności, wykonywanie przejść w zaporach minowych na drogach podczas marszu (gdy nie ma możliwości ich obejścia), wykonanie przedsięwzięć inżynieryjnych w ramach maskowania system łączności oraz udział w likwidacji skutków uderzeń przeciwnika mogą być realizowane przez obsługi stanowisk i punktów dowodzenia oraz obsługi połowych węzłów łączności.

Obrona przeciwchemiczna systemu łączności dywizji ma na celu maksymalne osłabienie skutków rażącego działania broni masowego rażenia oraz radioaktywnych i toksycznych środków przemysłowych (chemicznych). Obejmuje ona przedsięwzięcia realizowane na zasadach powszechności we wszystkich rodzajach działań bojowych.

Zabezpieczenie topograficzne systemu łączności dywizji obejmuje przedsięwzięcia związane z przetwarzaniem i doprowadzaniem do oficerów pododdziałów łączności informacje o terenie (obszarze), na którym jest on rozwinięty. W szczególności dotyczyć to będzie zaopatrywania w mapy, projektowania linii radioliniowych, czy aktualizowania danych o stacjonarnym systemie łączności eksploatowanym w rejonie działań ZT.

Zabezpieczenie hydrometeorologiczne systemu łączności dywizji ma na celu umożliwienie osobom funkcyjnym łączności uwzględnienia w planowaniu, kalkulacjach, prognozach, eksploatację (np. propagację fal radiowych), przemieszczanie i rozmieszczanie sił i środków łączności.

Zabezpieczenie logistyczne systemu łączności dywizji jest integralną częścią zabezpieczenia logistycznego ZT i stanowi całokształt przedsięwzięć mających na celu zapewnienie

odpowiednio rozmieszczone w terenie potencjału materiałowego i technicznego, remontowego i medycznego zasilającego system łączności przy racjonalnym wykorzystaniu tych potencjałów wraz z terenową infrastrukturą logistyczną, stwarzając optymalne warunki do skutecznego funkcjonowania systemu łączności.

Zabezpieczenie techniczne systemu łączności dywizji obejmuje funkcje realizowane przez pion eksploatacyjny, w tym między innymi:

- organizację i realizację przedsięwzięć remontowych w celu przywrócenia wartości użytkowej uszkodzonego sprzętu łączności;
- rozpoznanie techniczne mające na celu określenie przyczyn i skutków unieruchomienia pojazdów lub niesprawności sprzętu łączności, zakresu wymaganych prac obsługowo-remontowych w miarę udzielenia pomocy technicznej polegającej na przywróceniu stanu zdolności unieruchomionego lub uszkodzonego sprzętu;
- ewakuację uszkodzonego sprzętu łączności w celu zgromadzenia funduszu remontowego i odstawienie go do punktów zbiórki uszkodzonego sprzętu, lub pozostawienie przy drogach ewakuacji technicznej;
- nadzór metrologiczny prawidłowości i legalności użytkowania narzędzi pomiarowych, zapewniających efektywne wykorzystanie sprzętu łączności.

Zabezpieczenie techniczne systemu łączności dywizji powinno opierać się na pododdziałach remontowych występujących w strukturze ZT.

Podstawowym wyposażeniem pododdziałów remontowych powinny być uniwersalne aparatownie diagnostyczno-remontowe elektronicznego sprzętu łączności związku taktycznego.

Odwód sił i środków łączności jest w zasadzie częścią ugrupowania bojowego wojsk łączności dywizji. Odwód powinny stanowić specjalnie naliczone zestawy środków łączności oraz te siły i środki, które w danym okresie działań nie są eksploatowane. Odwód sił i środków łączności może być wykorzystywany do realizacji zadań nieprzewidzianych, przykładowo wynikłych z potrzeb reorganizacji systemu łączności w czasie walki. Tak rozumiany odwód sił i środków łączności będzie miał różne (w czasie) stany ilościowe i jakościowe zależne od rodzaju prowadzonych działań (obrona, natarcie), architektury systemu łączności, zakresu wykorzystania infrastruktury systemu telekomunikacyjnego kraju. Odwód sił i środków łączności powinien być rozmieszczany w pobliżu zasadniczego zgrupowania sił i środków łączności, a na szczeblu dywizji w rejonie rozwinięcia WŁ SD i ZSD lub na kierunku przewidywanego użycia.

3. MODUŁ SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI SZCZEBLA TAKTYCZNEGO

3.1. Przeznaczenie modułu

Pod pojęciem modułu systemu łączności szczebla taktycznego rozumie się zestaw sił i środków łączności (stanowiących pewną kompletną całość) umożliwiających rozwinięcie polowego systemu łączności szczebla taktycznego, zapewniającego efektywne funkcjonowanie systemów dowodzenia i kierowania środkami walki dywizji prowadzącej działania bojowe o różnych formach oraz na dowolnym obszarze (nawet o bardzo słabo rozwiniętej stacjonarnej infrastrukturze telekomunikacyjnej).

Moduł stanowi podstawowy element systemu łączności wyższych szczebli dowodzenia, np. związku operacyjnego (Korpusu). Moduł powinien zabezpieczać dowodzenie dywizją w czasie prowadzenia działań bojowych na samodzielnym kierunku operacyjnym (**cecha autonomiczności modułu**), oraz w czasie działań w składzie związku operacyjnego. Siły i środki modułu powinny zapewnić także dowiązywanie się taktycznego systemu łączności do elementów stacjonarnej infrastruktury telekomunikacyjnej wydzielonej na potrzeby obronności państwa (**przystosowanie modułu do współpracy międzysystemowej**).

3.2. Struktura organizacyjno-techniczna modułu

3.2.1. Zestaw urządzeń i aparatowni

Moduł systemu łączności szczebla taktycznego zawiera typowe (standardowe) elementy organizacyjno-techniczne łączności, które tworzą pewną hierarchię:

- a) zestaw urządzeń łączności cyfrowej;
- b) zestawy polowych aparatowni łączności szczebla taktycznego i wozów dowodzenia;
- c) standardowe zestawy polowych węzłów łączności.

Do zestawu urządzeń łączności cyfrowej zalicza się:

- a) urządzenia komutacyjne:

- łącznice elektroniczne średniej pojemności (aktualnie reprezentuje je ŁC-240). Przewiduje się opracowanie łącznicy elektronicznej o większej pojemności pola komutacyjnego (ŁC-480);

- łącznice elektroniczne lub łącznico-krotnice małej pojemności. (Aktualnie reprezentuje je ŁK-24);

- krotnice cyfrowe 30 kanałowe. Aktualnie do wojska wdrażana jest krotnica KX-30;

- centrale komutacji pakietów. Trwa próbna eksploatacja CKP-8 oraz CKP-40.

W przyszłości należy rozważyć możliwość wyposażenia łącznicy cyfrowej średniej pojemności w autonomiczny moduł komutacji pakietów. (Na wzór łącznic wojskowych produkowanych przez renomowane zachodnie firmy telekomunikacyjne);

b) urządzenia kanałotwórcze i transmisyjne:

- radiolinie cyfrowe horyzontowe o przepływnościach zgodnych z zaleceniami EUROCOM (256, 512, 1024, 2048 kbit/s) pracujące w III paśmie częstotliwości: 1,35-1,85 GHz. Aktualnie podjęto produkcję licencyjnej radiolinii R-432 (licencja firmy EICSON);

- radiolinie cyfrowe horyzontowe SHF ("minilinki") pracujące w paśmie 15 GHz;

- polowe radiolinie troposferyczne o przepływnościach zgodnych ze standardem EUROCOM;

- cyfrowe trakty kablowe o przepływnościach 64-2048 kbit/s. Zestaw urządzeń cyfrowego traktu kablowego przeszedł z wynikiem pozytywnym badania kwalifikacyjne;

- cyfrowe trakty światłowodowe o przepływnościach do 2048 kbit/s;

- światłowodowe linie łącznikowe o przepływnościach do 2048 kbit/s. Linie SLL-2048-SG przeszły z wynikiem pozytywnym badania kwalifikacyjne;

- modem cyfrowy na grupę pierwotną telefonii nośnej. Aktualnie wdrażany jest do wojska modem CMP-128/M;

- modem na abonencki kanał analogowy. Aktualnie wdrożony jest do wojsk modem M-16;

c) urządzenia łączności radiowej i radiotelefonicznej:

- radiostacje UKF przenośne małej mocy;

- radiostacje UKF przewoźne (burtowe) małej i średniej mocy;

- urządzenia jednokanałowego dostępu radiowego. W ramach badań aparatuwni RWŁC przebadany został modelowy zestaw RSB i RSA;

- radiostacje KF średniej mocy na samochodach;

- radiotelefoniczne stacje bazowe;

- radiotelefony abonenckie (przenośno-przewoźne);

d) urządzenia specjalne:

- grupowe urządzenia utajnijające. Aktualnie wdrożone jest do wojska urządzenie GUU-2.

Trwają prace nad grupowym urządzeniem nowej generacji GUU-3, kompatybilnym z urządzeniem GUU-2;

- indywidualne urządzenia utajniające. Trwają prace nad przygotowaniem modułu utajniającego w terminalu abonenckim CPA-U1;

- kontrolery pokładowe KP-1 (urządzenia mediacyjne) dla potrzeb podsystemu zarządzania systemem łączności;

e) terminale abonenckie:

- cyfrowe aparaty telefoniczne. Aktualnie reprezentowane przez CAT oraz AC-16;

- cyfrowy punkt abonencki. Aktualnie reprezentowany przez CPA. Przygotowywany jest nowy aparat CPA-U1;

- moduł komputerowy do pracy w kanale cyfrowym 16 kbit/s. Aktualnie reprezentowany przez urządzenie MK-16.

Zestaw polowych aparatowni szczebla taktycznego powinien obejmować:

1. Aparatownie komutacyjno-transmisyjne:

a) **aparatownie dalekosiężnej łączności cyfrowej (ADŁC).** Aktualnie wykonano prototyp takiej aparatowni. Na rys. 3.1 przedstawiono schematycznie jej wyposażenie w podstawowy sprzęt łączności. Aparatownia powinna być podstawowym elementem komutacyjno-transmisyjnym polowych węzłów łączności stanowisk dowodzenia od szczebla dywizji wzwyż. Może również stanowić element pomocniczych węzłów łączności ZT (PWŁ) i węzłów sieciowych (WS) związku operacyjnego. Aparatownia zapewnia wewnętrzną komutację traktów i kanałów cyfrowych oraz przyłączenie, z możliwością jednoczesnego utajnienia następujących traktów cyfrowych:

- 6. cyfrowych traktów kablowych o maksymalnej długości łącza złożonego z regeneratorów końcowych i przelotowych:

* 250 km dla przepływności 64-256 kbit/s i kabla PKLD 1x4;

* 200 km dla przepływności 512 kbit/s i kabla PKLD 1x4;

* 125 km dla przepływności 1024-2048 kbit/s i kabla PKLD 1x4

lub:

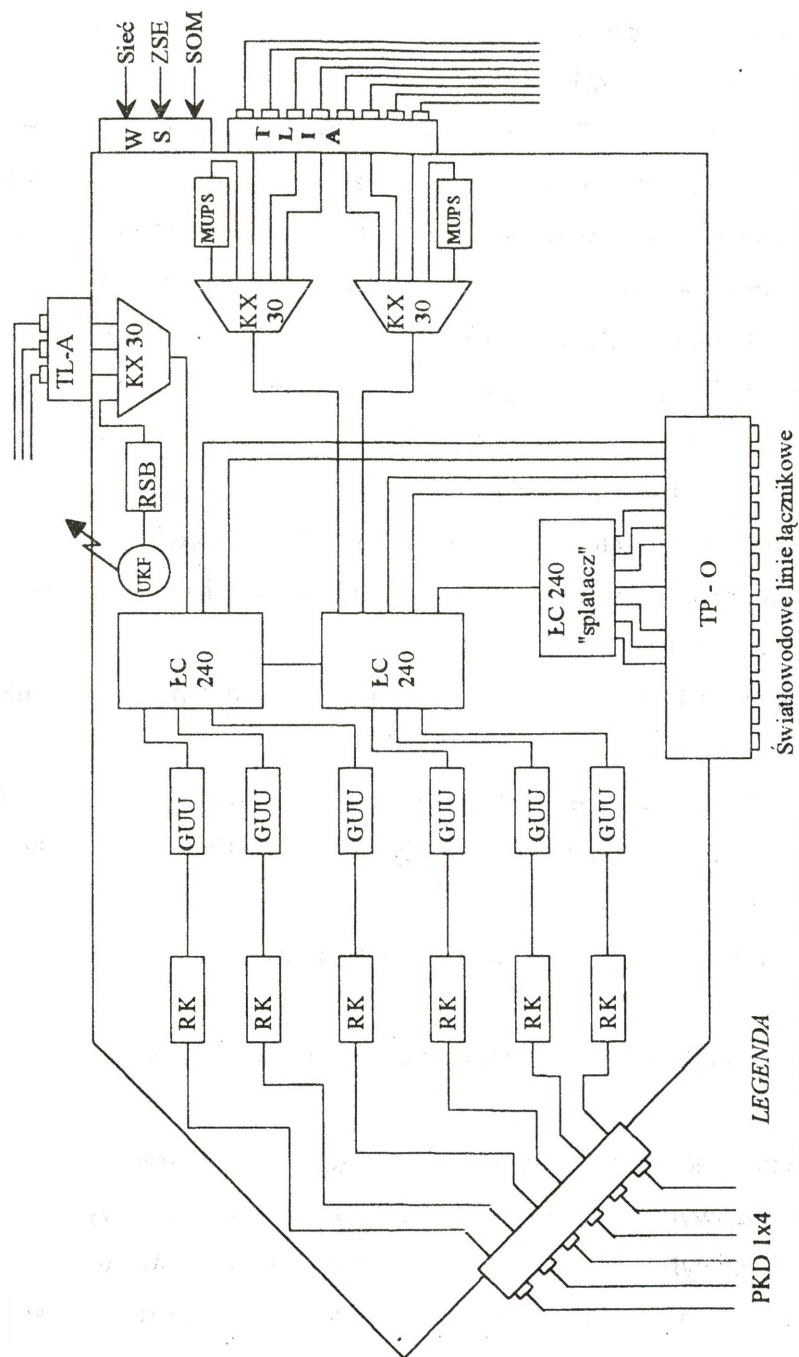
- 6. traktów radioliniowych 128 (256) - 2048 kbit/s od stacji radioliniowych dołączonych za pomocą kabli lub światłowodowych linii łącznikowych o długości do 3 km

lub

- ich dowolną kombinację w łącznej liczbie nie przekraczającej 6. traktów.

Ponadto aparatownia zapewnia:

- przyjęcie 10. światłowodowych linii łącznikowych o przepływności 64-2048 kbit/s;



Rys. 3.1. Uproszczony schemat struktury technicznej aparatuwni dalekosiężnej łączności cyfrowej

- przyłączenie, za pomocą polowych kabli miejscowych, około 80 kanałów i obwodów abonenckich analogowych i cyfrowych zgodnie z możliwościami ukończenia krotnic cyfrowych w odpowiednie pakiety:

- * KXD - dla obwodów typu CA;
- * KXD_{MB} - dla obwodów typu MB;
- * KXT - dla obsługi linii międzycentralowych;
- * KXA - dla obsługi CAT-UP, MK-16, MUPS;

b) **ruchomy węzeł łączności cyfrowej (RWŁC)**. Aktualnie wdrożono do wojsk po 2 szt. na OW i RSZ oraz 5 szt. do 2 BŁ. Na rys. 3.2 przedstawiono schematycznie wyposażenie aparatuwni RWŁC w podstawowy sprzęt łączności. Aparatuwnia powinna być podstawowym elementem komutacyjno-transmisyjnym polowych węzłów łączności stanowisk dowodzenia SD, WSD brygad i SD pułków. Może być również elementem węzła łączności WSD dywizji. Ponadto aparatuwnia RWŁC może być wykorzystywana w systemie łączności jako:

- stacja radioliniowa-końcowa umożliwiająca pracę w czterech niezależnych utajnionych relacjach łączności: 2-radioliniowych i 2-kablowych;
- stacja retransmisyjna (radioliniowa, kablowa lub radioliniowo-kablowa);
- aparatuwnia współpracy umożliwiająca dowiązywanie do sieci stacjonarnej za pomocą kabla lub światłowodowych linii łącznikowych;
- aparatuwnia umożliwiająca dowiązanie i współpracę z centralami telefonicznymi pracującymi w systemie PCM.

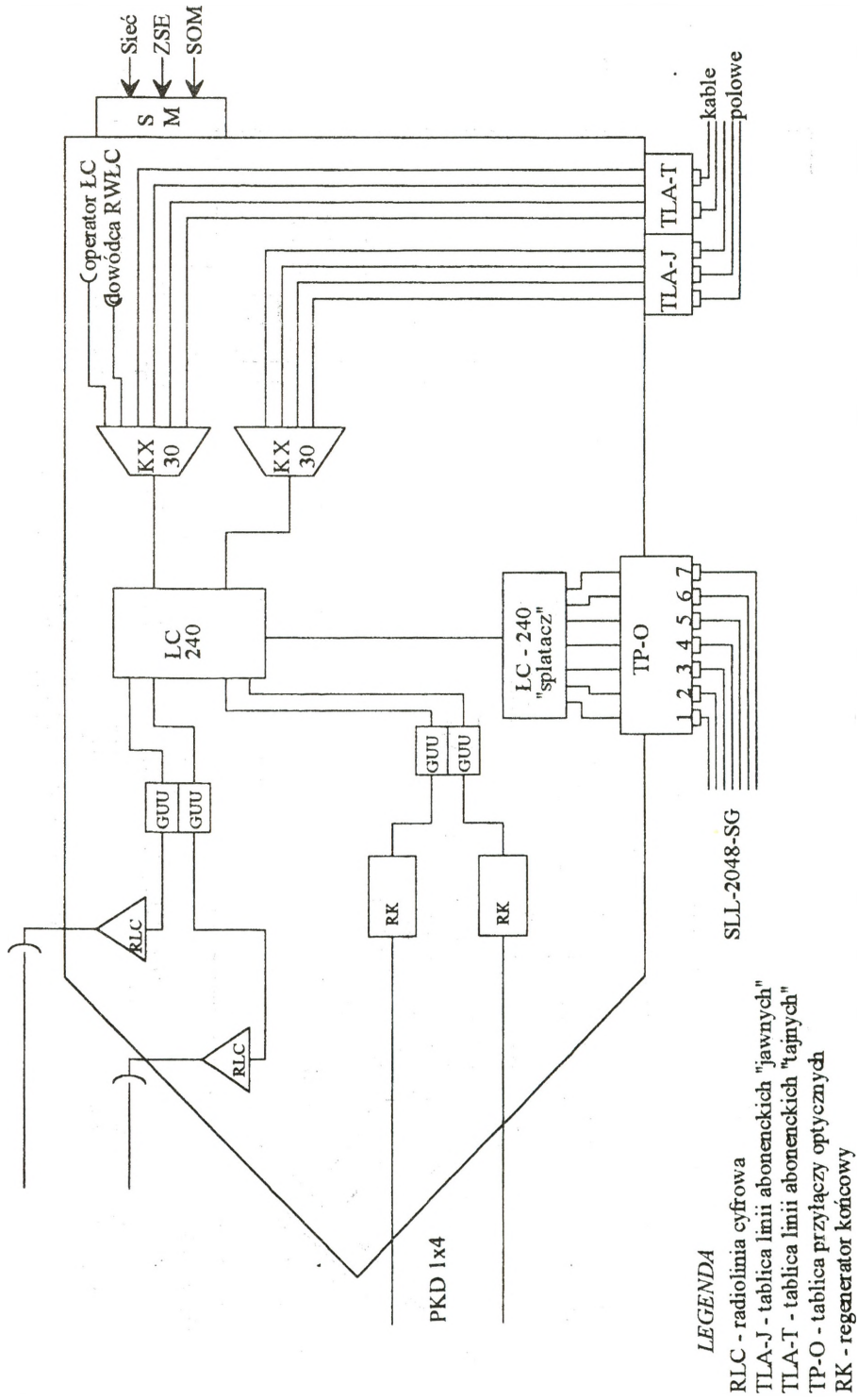
Aparatuwnia RWŁC zapewnia wewnętrzną komutację kanałów cyfrowych oraz dołączenie:

- 2 radioliniowych traktów cyfrowych o przepływności 128 (256) - 2048 kbit/s za pomocą radiolinii pokładowych;
 - 2 przewodowych traktów cyfrowych o przepływności 64-2048 kbit/s;
- lub:
- czterech traktów radioliniowych z wykorzystaniem dwóch radiolinii zewnętrznych.

Ponadto:

- 1. przewodowego traktu cyfrowego realizowanego przez wypożyczony modem CMP-128 z wykorzystaniem analogowych łączy pierwotnogrupowych o paśmie liniowym 60-108 kHz;
- 1. przewodowej linii cyfrowej realizowanej za pomocą modemu M-16;

c) **stacje radioliniowe węzłowo-końcowe**. Aktualnie wykonano prototyp takiej aparatuwni (krypt. LATANIA-1). Na rys. 3.3 przedstawiono schematycznie wyposażenie tej aparatuwni w podstawowy sprzęt łączności. Stacje radioliniowe węzłowo-końcowe powinny być podstawowym elementem pomocniczych węzłów łączności (PWŁ) ZT oraz (WS) związków operacyjnych. Wraz z RWŁC stacje radioliniowe węzłowo-końcowe powinny tworzyć podstawowy mobilny element węzłów łączności brygad. Stacja radioliniowa umożliwia:



Rys. 3.2. Uproszczony schemat struktury technicznej aparatuwni ruchomego węzła łączności cyfrowej (RWLC)

- budowę łącznie 8. połowych utajnionych dalekosiężnych cyfrowych traktów radiolinio-
wych i kablowych o przepływnościach od 256-2048 kbit/s w dowolnych kombinacjach;
- komutację traktów i kanałów cyfrowych;
- pracę w zespołach 2-5 stacji połączonych wzajemnie światłowodowymi liniami łącznikowymi w ramach węzła łączności;
- współpracę z innymi węzłowymi aparatowniami łączności cyfrowej (ADŁC, RWŁC);
- współpracę ze stacjonarnymi węzłami łączności za pomocą wynośnych modemów M-16, regeneratorów kablowych lub światłowodowych linii łącznikowych;

d) **stacje bazowe utajnionej łączności radiotelefonicznej.** Aktualnie trwają prace o charakterze studialnym zmierzające do ustalenia typu systemu radiotelefonicznego, który mógłby być w przyszłości wprowadzony na potrzeby SZ RP. Aparatownie będą stanowić podstawę siatkowego (terytorialnego) systemu utajnionej łączności radiotelefonicznej ZT i związków operacyjnych.

2. Aparatownie transmisyjne

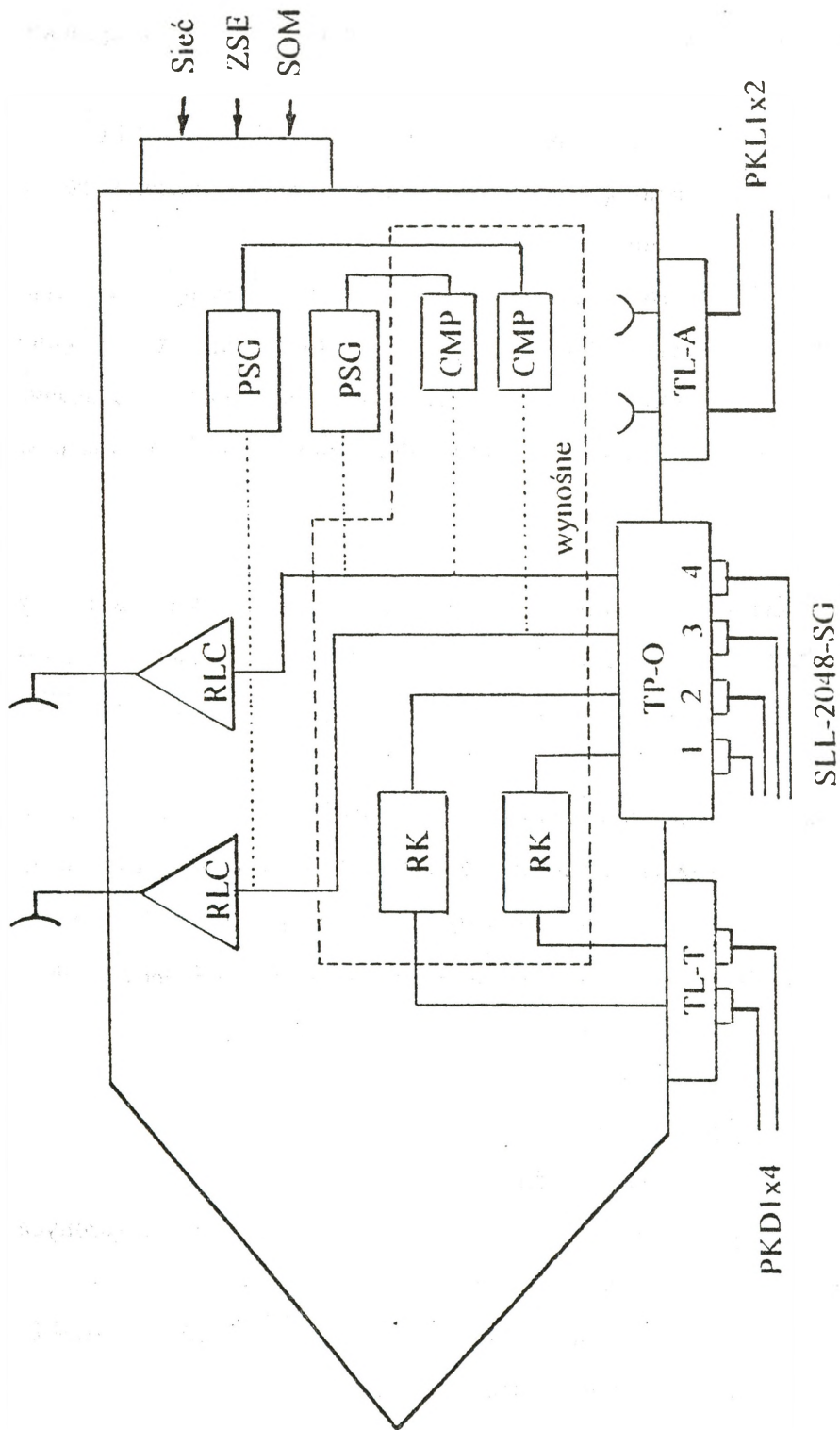
a) **stacje radioliniowe końcowo-przelotowe** (z radioliniami cyfrowymi na III zakres wg EUROCOM) krypt. LATANIA-2. Aktualnie trwają prace zmierzające do wykonania prototypu takiej aparatowni. Na rys. 3.4 przedstawiono schematycznie jej wyposażenie w podstawowy sprzęt łączności.

Aparatownie te będą stanowić mobilną bazę umożliwiającą rozwijanie cyfrowych połowych sieci radiolinio-
wych ZT oraz związków operacyjnych. Zestawy tych aparatowni wejdą w skład pomocniczych węzłów łączności (PWŁ) ZT oraz połowych węzłów łączności stanowisk dowodzenia (SD, ZSD) dywizji oraz SD brygad. Stacje mogą pracować w następujących układach:

- w układzie radioliniowej stacji końcowej;
- w układzie radioliniowej stacji przelotowej.

Stacja radioliniowa LATANIA-2 powinna umożliwić:

- pracę w zespołach 2-5 stacji (LATANIA-1, LATANIA-2, LATANIA-3) połączonych wzajemnie światłowodowymi liniami łącznikowymi w ramach węzła łączności;
- współpracę z aparatowniami węzłowymi stanowisk dowodzenia (RWŁC, ADŁC, LATANIA-1) za pomocą światłowodowych linii łącznikowych lub kablowych;
- współpracę z węzłami telekomunikacyjnymi stacjonarnej sieci łączności (TP.SA), z analogowymi stacjami wzmacniakowymi za pomocą modemów CMP-128/M oraz z ucyfrowionymi stacjami regeneratowymi za pomocą odpowiednich adapterów dopasowujących styki G 703 do styku EUROCOM wykorzystując do połączeń światłowodowe linie łącznikowe lub kablowe;



- RK - Regenerator końcowy
- RLC - Radiolinia cyfrowa
- PSG - Powielacz strumienia grupowego
- CMP - CMP-128/M
- TL-T - Tablica liniowa traktów
- TP-O - Tablica przylączy optycznych
- TL-A - tablica linii abonenckich

Rys. 3.4. Uproszczony schemat struktury technicznej stacji radioliniowej końcowo-przełotowej

b) stacje radioliniowe końcowo-przelotowe (z radioliniami na pasmo SHF „minilink”). Wykonanie tej aparatury wiąże się z koniecznością zakupu i/lub produkcji w kraju odpowiedniej radiolinii mikrofalowej. W taktycznych systemach łączności armii zachodnich (NATO) wykorzystywane są radiolinie typu MF-15 (ERICSON) lub ich odmiany licencyjne (np. AN/GRC-224/P) w MSE, lub MF-15 Mark II w Catrin). Aparatury przeznaczone będą głównie do organizacji radiowych linii dowiązania do systemu siatkowego ZT, ZO oraz punktów dowiązania do elementów stacjonarnej infrastruktury telekomunikacyjnej rozwiniętej na obszarze działań taktycznych lub operacyjnych;

c) stacje radioliniowe końcowe (z radioliniami troposferycznymi). Głównym przeznaczeniem tych aparatur jest wykorzystanie ich do organizacji linii łączności bezpośredniej pomiędzy stanowiskami dowodzenia dywizji i stanowiskami dowodzenia związków operacyjnych. Dotychczas brak jest w WP koncepcji wyposażenia tych aparatur.

3. Aparatury podsystemu zarządzania i kierowania:

a) centrum zarządzania i kierowania systemem łączności ZT;

b) aparaty kierowania i zarządzania polowymi węzłami łączności szczebla taktycznego.

W 1993 r. opracowano koncepcję podsystemu zarządzania i kierowania systemem łączności ZT uwzględniając wykorzystanie tych aparatur w systemie łączności ZT. Projekt jest aktualnie testowany przez zainteresowane instytucje wojskowe.

4. Inne aparaty:

- stacje łączności specjalnej;
- aparaty poczty polowej.

3.2.2. Standardowe zestawy polowych węzłów łączności szczebla taktycznego

W przedstawionej koncepcji zakłada się wykorzystywanie w taktycznym systemie łączności standardowych zestawów polowych węzłów łączności. Własności taktyczno-techniczne, wymienionych w poprzednim punkcie, polowych aparatur łączności szczebla taktycznego umożliwiają, w przypadkach szczególnych, np. po zniszczeniach organizacyjno-technicznych uwarunkowanych aktualnie posiadanym potencjałem łączności (w tym stanem odwołów łączności).

3.2.2.1. Zestaw elementów pomocniczego węzła łączności ZT oraz organizacyjno-techniczne powiązania wewnętrzne i zewnętrzne

Zakłada się, że typowy zestaw pomocniczego węzła łączności ZT będzie obejmował następujące elementy funkcjonalne:

- centrum komutacyjne;
- grupę środków teletransmisyjnych;
- punkt kierowania i zarządzania węzłem.

Elementy te będą realizowały funkcje opisane w niniejszym materiale. Bazę techniczną PWŁ związku taktycznego będą tworzyły 6 (sześć) aparatowni:

- stacja radioliniowa - węzłowa (LATANIA-1) - 2 kpl.;
- stacja radioliniowa - przelotowa (LATANIA-2) - 3 kpl.;
- aparatownia punktu kierowania i zarządzania węzłem łączności - 1 kpl.

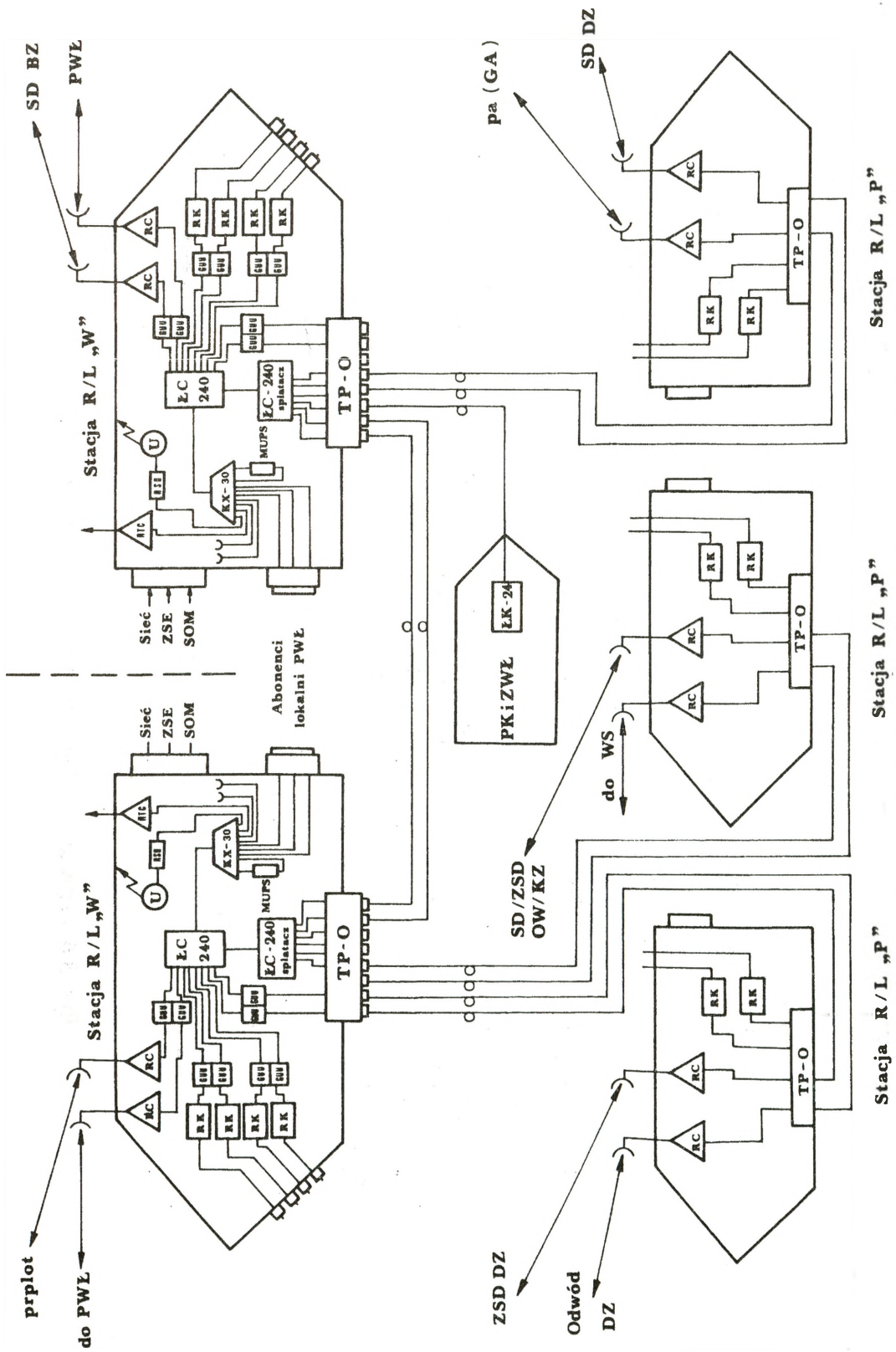
Wszystkie aparatownie PWŁ są powiązane za pomocą światłowodowych linii łącznikowych o przepływnościach 64-2048 kbit/s umożliwiając rozśrodkowanie węzła na obszarze o powierzchni do 350 000-400 000 m² (tj. około 35-40 ha). Powierzchnie zajmowane przez systemy antenowe poszczególnych aparatowni są niewielkie rzędu 400 m². Właściwości te powodują zwiększenie odporności węzła na oddziaływanie ogniowe przeciwnika oraz umożliwiają rozwinięcie PWŁ ZT w urozmaiconym terenie lesistym lub zabudowanym i łatwość jego maskowania.

Standardowy zestaw PWŁ ZT umożliwia przyjęcie:

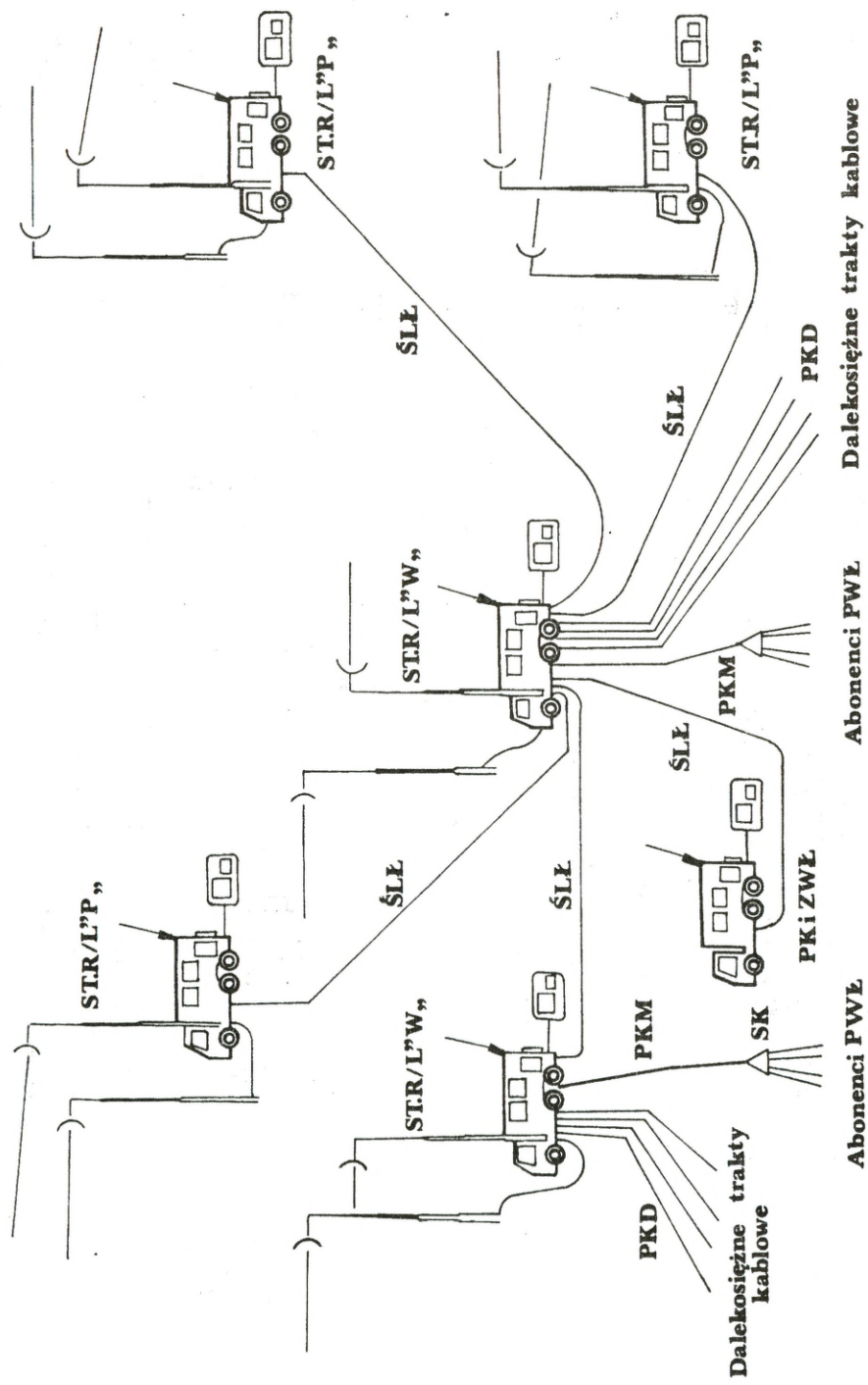
- 10 utajnionych cyfrowych traktów radioliniowych o przepływności 256-2048 kbit/s;
- do 14 dalekosiężnych utajnionych cyfrowych traktów kablowych o przepływnościach 64-2048 kbit/s, od innych PWŁ ZT, WŁ SD/ZSD dywizji, WŁ SD brygad oraz pododdziałów działających w jego pobliżu. PWŁ może dowiązywać się do elementów stacjonarnych systemów telekomunikacyjnych (GWŁ, SW resortu łączności itp.);
- do około 50 linii abonenckich (analogowych i cyfrowych zgodnie z możliwościami kompletacji krotnic cyfrowych KX-30 w odpowiednie pakiety obwodów abonenckich) do obsługi abonentów lokalnych PWŁ.

Abonenci PWŁ mogą uzyskiwać łączność z abonentami sieci radioliniowo-przewodowej ZT, abonentami podsystemów radiowych UKF ZT oraz podsystemu radiotelefonicznego ZT.

Strukturę techniczną standardowego zestawu PWŁ ZT przedstawiono na rys. 3.5, natomiast jego typologię na rysunku 3.6.



Rys. 3.5. Struktura techniczna pomocnicznego węzła łączności związku taktycznego



Rys. 3.6. Przykład topologii pomocniczego węzła łączności dywizji

3.2.2.2. Zestaw elementów polowego węzła łączności SD i ZSD dywizji oraz organizacyjno-techniczne powiązania wewnętrzne i zewnętrzne

Zakłada się, że typowy zestaw węzła łączności SD i ZSD będzie jednakowy (z uwagi na zamiennosc funkcji w systemie dowodzenia i łączności ZT). Zestaw będzie obejmował następujące elementy funkcjonalne:

- centrum komutacyjne;
- grupę teletransmisyjnych środków łączności;
- grupę wozów dowodzenia (wozów dowódczych, dowódczo-sztabowych i autobusów sztabowych);
- grupę środków wojskowej poczty polowej;
- centrum kierowania i zarządzania systemem łączności;
- punkt kierowania i zarządzania węzłem SD/ZSD.

Elementy te będą realizowały funkcje opisane w niniejszej koncepcji.

Bazę techniczną WŁ SD/ZSD związku taktycznego będą tworzyły następujące polowe aparatownie łączności i wozy dowodzenia:

- aparatownia dalekosiężnej łączności cyfrowej - ADLC - 1 kpl.;
- stacja radioliniowa przelotowa (LATANIA-2) - 2 kpl.;
- aparatownia centrum kierowania i zarządzania systemem łączności - 1 kpl.;
- wozy dowódczo-sztabowe typu „G” - 7 kpl.;
- wozy dowódcze - 4 kpl.;
- autobus sztabowy - 1 kpl.;
- stacja łączności specjalnej - 1 kpl.;
- grupa radiostacji średniej mocy (w dalszym etapie również grupa stacji łączności troposferycznej) - działających w oddaleniu od WŁ SD/ZSD dywizji.

Wszystkie aparatownie łączności i wozy dowódczo-sztabowe typu „G” są powiązane w ramach węzła za pomocą światłowodowych linii łącznikowych o przepływnościach 64-2048 kbit/s umożliwiając rozśrodkowanie węzła na obszarze o powierzchni ponad 400 000 m² (tj. ponad 40 ha). Powierzchnie zajmowane przez systemy antenowe poszczególnych aparatowni są niewielkie rzędu 400 m². Właściwości te zwiększają odporność węzła na oddziaływanie ogniowe przeciwnika oraz umożliwiają rozwinięcie WŁ SD/ZSD ZT w urozmaiconym terenie zabudowanym i lesistym oraz łatwość jego maskowania.

Standardowy zestaw WŁ SD/ZSD ZT umożliwia przyjęcie:

- 4 utajnionych cyfrowych traktów radioliniowych o przepływności 256-2048 kbit/s;

- do 10 dalekosiężnych utajnionych cyfrowych traktów kablowych o przepływnościach 64-2048 kbit/s;

- do dowiązania z PWŁ ZT oraz oddziałami (brygadami) i pododdziałami zgodnie z przyjętym planem łączności;

- do ponad 80 linii abonenckich (analogowych i cyfrowych zgodnie z możliwościami kompletacji krotnic cyfrowych KX-30 w odpowiednie pakiety obwodów abonenckich) do obsługi abonentów lokalnych SD/ZSD ZT.

Abonenci WŁ SD/ZSD ZT mogą uzyskiwać łączność z abonentami sieci radioliniowo-przewodowej ZT, abonentami podsystemów radiowych UKF oraz podsystemu radiotelefonicznego ZT.

Strukturę techniczną standardowego zestawu WŁ SD/ZSD ZT przedstawiono na rys. 3.7, natomiast jego typologię na rysunkach 3.8 i 3.9.

3.2.2.3. Zestaw elementów węzła łączności WSD dywizji

Zakłada się, że typowy zestaw węzła łączności WSD dywizji będzie obejmował następujące elementy funkcjonalne:

- centrum komutacyjne;
- grupę środków teletransmisyjnych;
- grupę wozów dowodzenia (WD, WDSz wg decyzji d-cy dywizji).

Elementy te będą realizowały funkcje opisane w niniejszej koncepcji.

Bazę techniczną WŁ WSD dywizji będą tworzyły następujące aparatownie węzłowe i wozy dowodzenia:

- aparatownia ruchomego węzła łączności cyfrowej - 1 kpl.;
- wozy dowódcze i dowódczo-sztabowe - 2-3 kpl.

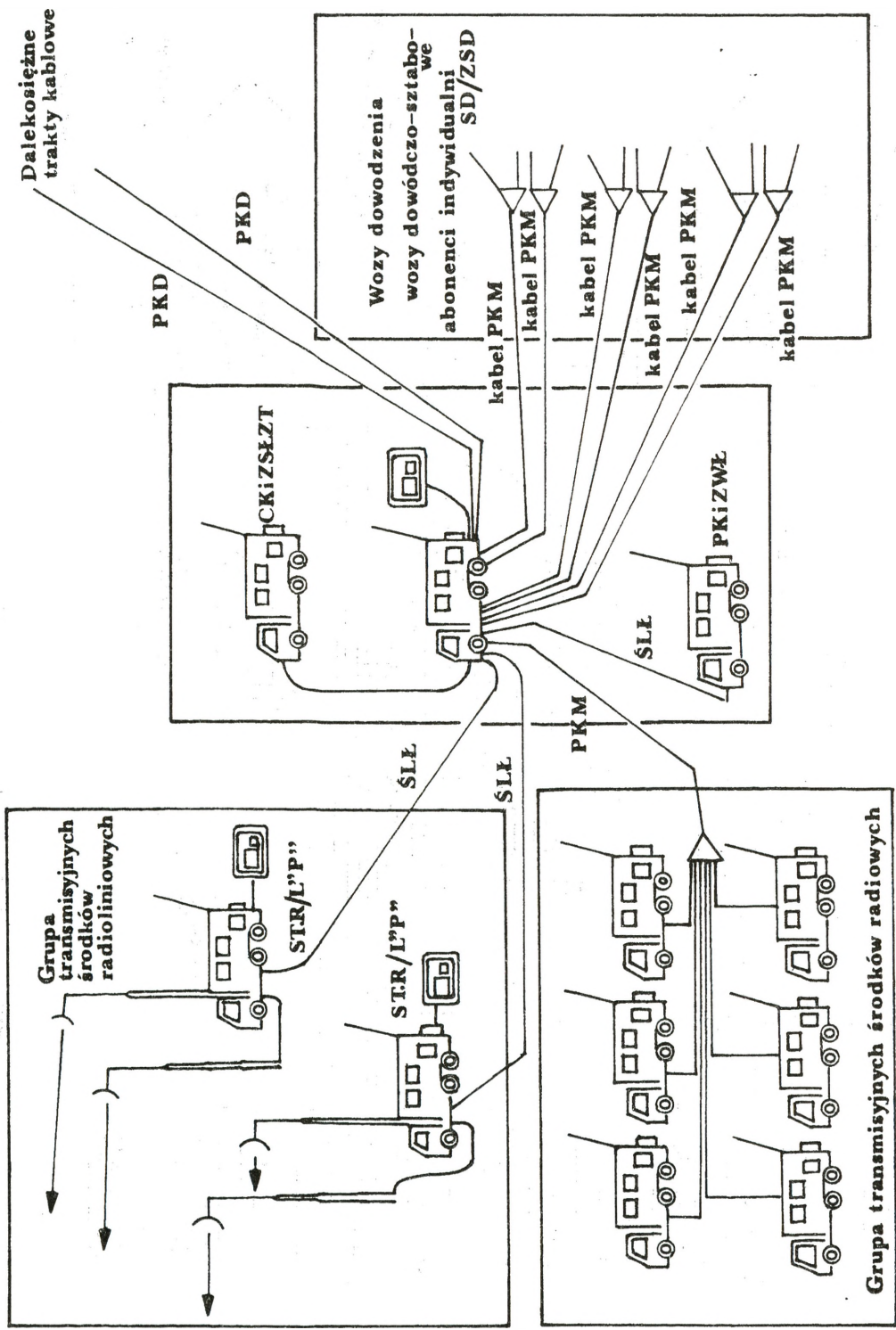
Wszystkie aparatownie i wozy dowodzenia WŁ WSD dywizji są powiązane za pomocą światłowodowych linii łącznikowych o przepływnościach 64-2048 kbit/s.

Standardowy zestaw WŁ WSD dywizji umożliwia przyjęcie:

- minimum 2 utajnionych cyfrowych traktów radioliniowych o przepływności 256-2048 kbit/s. Maksymalna liczba traktów radioliniowych jest zależna od możliwości WDSz wchodzących w skład WSD (wyposażenia ich w środki łączności radioliniowej);

- minimum 2 dalekosiężnych utajnionych cyfrowych traktów kablowych o przepływnościach 64-2048 kbit/s;

- od innych PWŁ ZT, WŁ SD/ZSD dywizji, WŁ SD brygad oraz pododdziałów działających w jego pobliżu;



Rys. 3.8. Przykład topologii węzła łączności SD/ZSD dywizji w okresie przejściowym



Rys. 3.9. Przykład topologii węzła łączności SD/ZSD dywizji

- do około 50 linii abonenckich (analogowych i cyfrowych zgodnie z możliwościami kompletacji krotnic cyfrowych KX-30 w odpowiednie pakiety obwodów abonenckich) do obsługi abonentów lokalnych PWŁ.

Abonenci WŁ WSD mogą uzyskiwać łączność z abonentami sieci radioliniowo-przewodowej ZT, abonentami podsystemów radiowych UKF ZT oraz podsystemu radiotelefonicznego ZT.

Strukturę techniczną standardowego zestawu WŁ WSD ZT przedstawiono na rys. 3.10.

3.2.2.4. Zestaw elementów węzła łączności SD brygady oraz organizacyjno-techniczne powiązania wewnętrzne i zewnętrzne

Zakłada się, że typowy zestaw węzła łączności oddziału (brygady) będzie obejmował następujące elementy funkcjonalne:

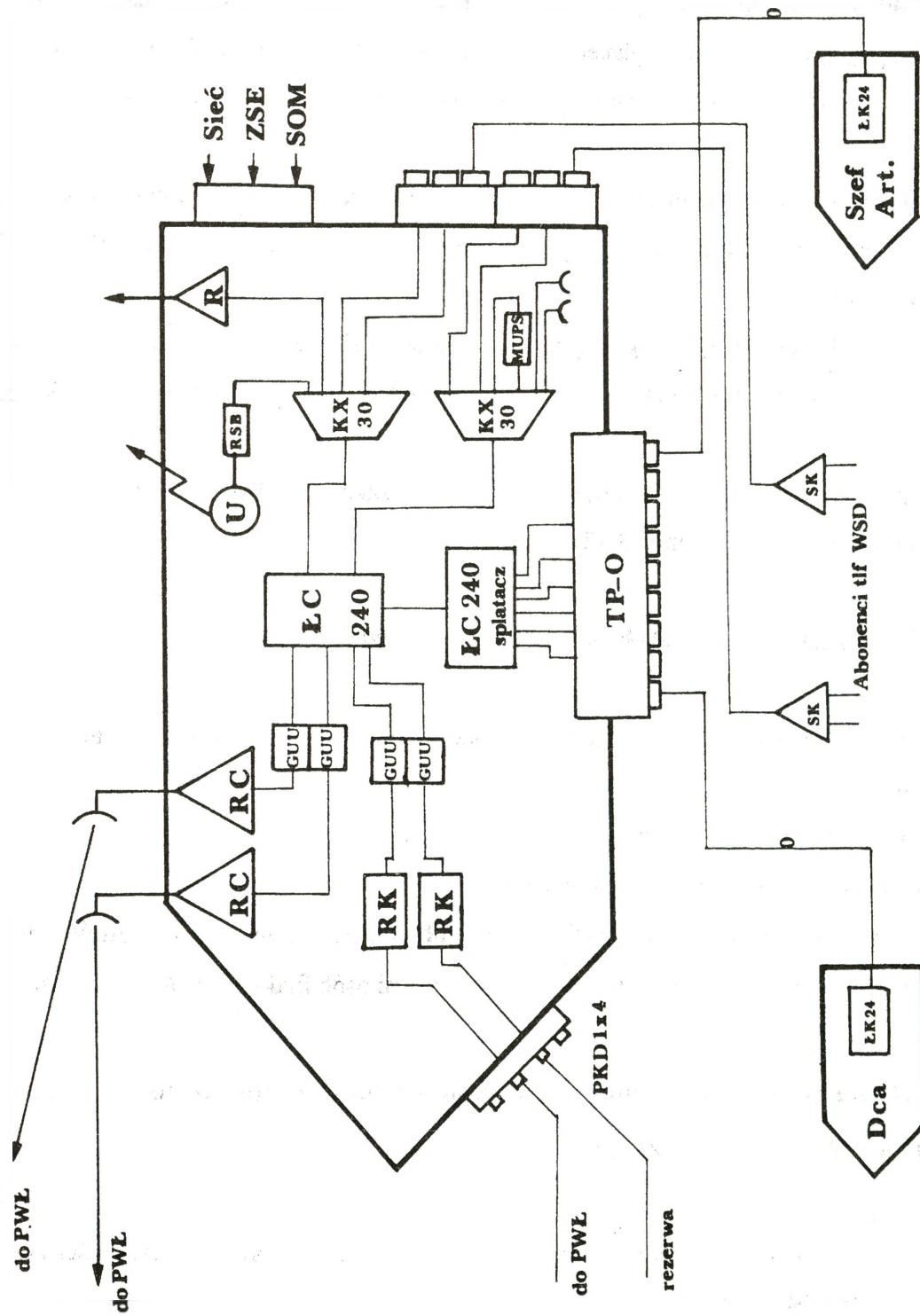
- centrum komutacyjne;
- grupę teletransmisyjnych środków łączności;
- grupę wozów dowodzenia;
- grupę środków wojskowej poczty polowej;
- punkt kierowania i zarządzania węzłem.

Elementy te będą realizowały funkcje opisane w niniejszej koncepcji.

Bazę techniczną WŁ oddziału będą tworzyły następujące aparatownie łączności i wozy dowodzenia:

- aparatownia ruchomego węzła łączności cyfrowej RWŁC - 1 kpl.;
- stacja radioliniowa - węzłowa (LATANIA-1) - 1 kpl.;
- stacja radioliniowa przelotowa (LATANIA-2) - 2 kpl.;
- aparatownia punktu kierowania i zarządzania węzłem łączności - 1 kpl.;
- wozy dowódczo-sztabowe typu „G” - 5 kpl.;
- wóz dowodzenia - 1 kpl.;
- stacja łączności specjalnej - 1 kpl.

Aparatownie WŁ (RWŁC, LATANIA-1, LATANIA-2) oraz WDSz typu „G” są powiązane za pomocą światłowodowych linii łącznikowych o przepływnościach 64-2048 kbit/s umożliwiając jego rozśrodkowanie na obszarze o powierzchni do 400 000 m² (tj. około 40 ha). Powierzchnie zajmowane przez systemy antenowe poszczególnych aparatowni są niewielkie rzędu 400 m². Właściwości te powodują uodpornienie węzła na oddziaływanie środków ogniowych przeciwnika, umożliwiają rozwinięcie WŁ oddziału w urozmaiconym terenie zabudowanym i lesistym oraz łatwe jego maskowanie.



Rys. 3.10. Struktura techniczna węzła wysuniętego stanowiska dowodzenia dywizji (wariant)

Standardowy zestaw WŁ SD brygady umożliwia przyjęcie:

- 8 utajnionych cyfrowych traktów radioliniowych o przepływności 256-2048 kbit/s;
- do 10 dalekosiężnych utajnionych cyfrowych traktów kablowych o przepływnościach 64-2048 kbit/s;
- od PWŁ ZT, WŁ SD/ZSD dywizji, WŁ SD brygad oraz pododdziałów działających w jego pobliżu (zgodnie z przyjętym planem łączności). WŁ SD brygady może również dowiązywać się do elementów stacjonarnych systemów telekomunikacyjnych (GWŁ, SW resortu łączności itp.);
- do około 80 linii abonenckich (analogowych i cyfrowych zgodnie z możliwościami kompletacji krotnic cyfrowych KX-30 w odpowiednie pakiety obwodów abonenckich) do obsługi abonentów SD brygady.

Abonenci WŁ SD brygady mogą uzyskiwać łączność z abonentami sieci radioliniowo-przewodowej ZT, abonentami podsystemów radiowych UKF ZT oraz podsystemu radiotelefonicznego ZT.

Strukturę techniczną standardowego zestawu WŁ brygady przedstawiono na rys. 3.11, natomiast jego topologię na rysunku 3.12.

3.2.2.5. Zestaw elementów węzła łączności SDO pododdziału

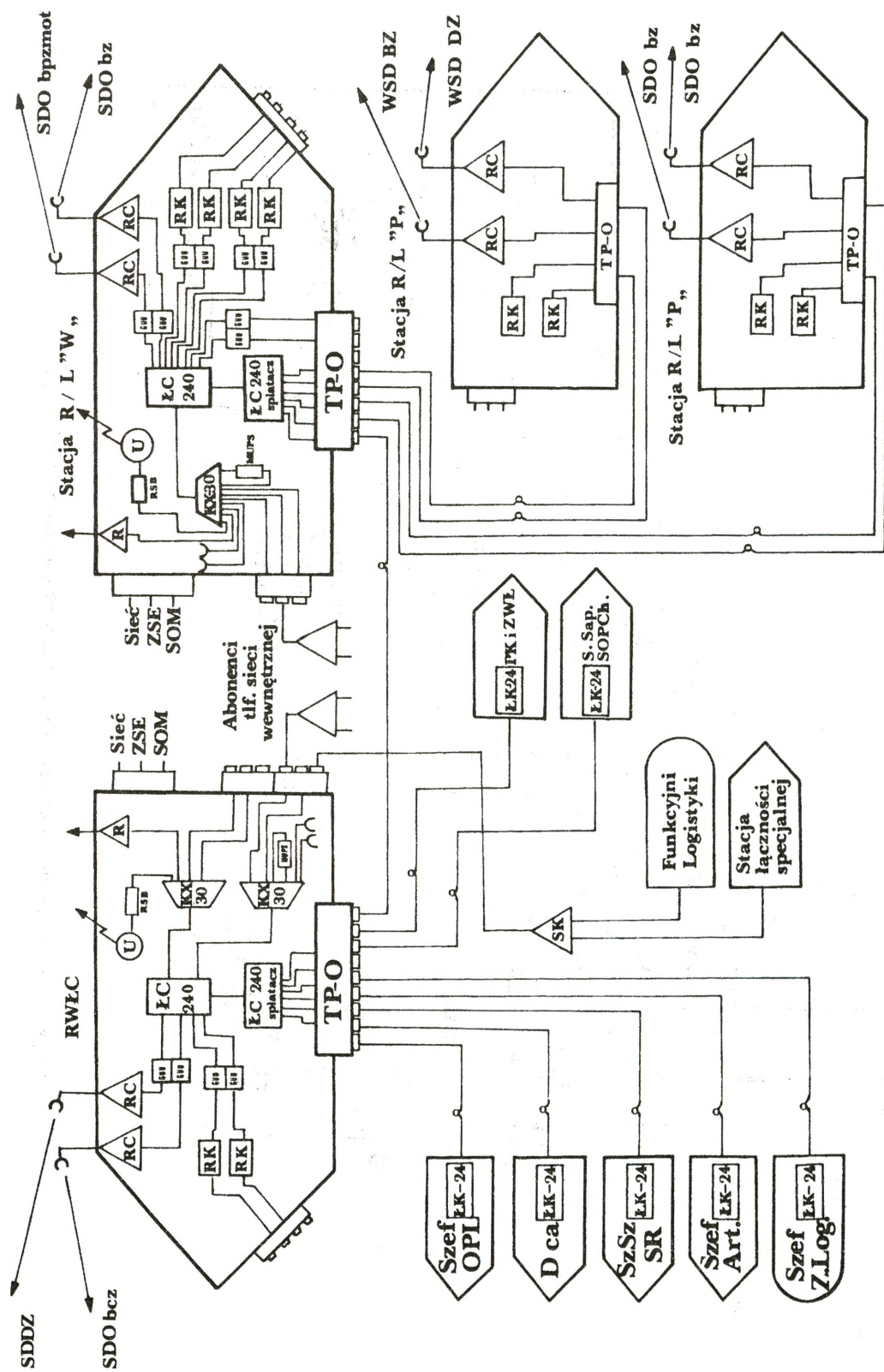
Zakłada się, że typowy zestaw łączności pododdziału będzie obejmował następujące elementy funkcjonalne:

- element (elementy) komutacyjne;
- grupę teletransmisyjnych środków łączności.

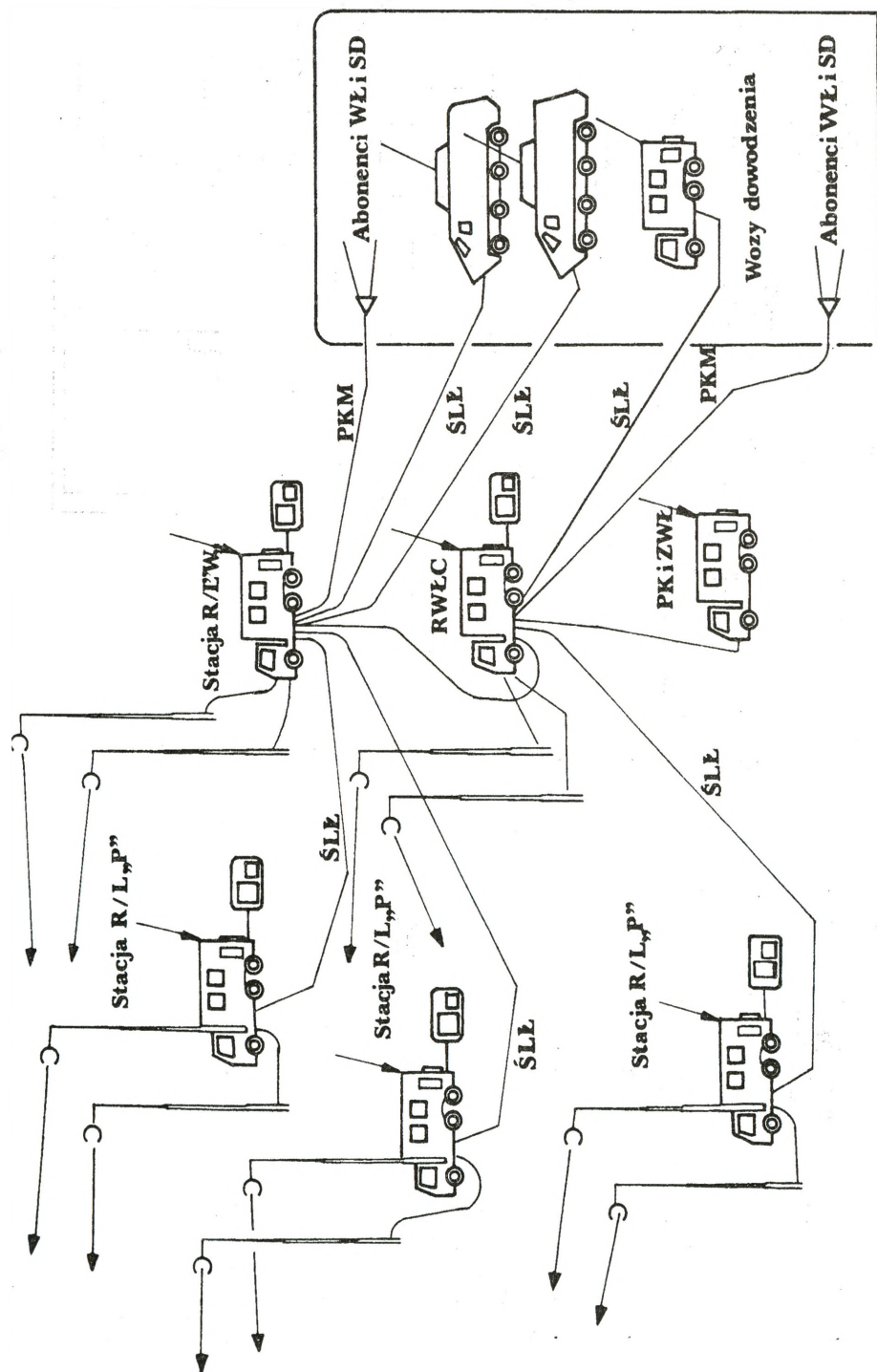
Bazę techniczną węzła łączności SDO pododdziału powinien stanowić wóz dowódczo-sztabowy typu „G” powiązany z innymi wozami dowódczymi osób funkcyjnych pododdziału.

3.3. Wykaz podstawowego sprzętu wchodzącego w skład modułu systemu łączności związku taktycznego

Wykaz podstawowego sprzętu wchodzącego w skład modułu systemu łączności związku taktycznego przedstawiono w tablicach 3.1 i 3.2.



Rys. 3.11. Struktura techniczna węzła łączności SD brigady



Rys. 3.12. Przykład topologii węzła łączności oddziału (brygady)

Tabela 3.1

Lp.	Umiejscowienie kabla w systemie	Ilość w ZT	Kabel PKD (km)	PKM 5x2 (km)	PKM 10x2 (km)	Kabel PKLD (km)	Kabel PKL (km)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	SD/ZSD DZ	2	-	2	1,5	-	20
2	PWŁ	4	-	0,3	-	-	3
3	bataliony (dywizjony)	5	-	-	-	15	-
4	połączenie DZ - BZ/pa/bat	1	150	-	-	-	-
5	SD BZ	3	-	0,5	-	-	5
6	bz/bcz	15	-	-	-	15	-
7	połączenie BZ - bz/bcz	3	35	-	-	-	-
8	SD pułków	3	-	0,3	-	-	3
9	dywizjony art. kompanie pułkowe	9	-	-	-	15	-
10	połączenie SD pa - SDO da	3	15	-	-	-	-
RAZEM		-	300	7,6	3	435	76

Wykaz aparatowni węzłowych modulu systemu łączności szczebla taktycznego

Organi- zacyjny	Typ węzła łączności	Ilość	Typ sprzętu łączności						Uwagi
			ADLC	RWLC	Stacja rlin. „W”	Stacja rlin. „P”	CKiZSL	PKiZWL	
Dywizja	PWL	4	-	-	8	12	-	4	Przy wykorzy- staniu tylko WDSz - odwód
	WL SD	1	1	-	-	2	1	1	
	WL ZSD	1	1	-	-	2	1	1	
	WL WSD	1	-	1	-	-	-	-	
Brygada	WL SD	3	-	3	3	6	-	3	
	WL WSD	3	-	3	-	-	-	-	
pa	WL SD	1	-	1	-	-	-	-	
pplot	WL SD	1	-	1	-	-	-	-	
pappanc	WL SD	1	-	1	-	-	-	-	
Odwód	-	-	1	1	2	4	-	-	
Razem	-	16	3	11	13	26	2	9	

ZAKOŃCZENIE

Rola informacji w dowodzeniu uległa istotnemu przewartościowaniu. System dowodzenia (a nie system informacyjny jak chcą niektórzy) jest układem wyjątkowo złożonym, a jego sprawność funkcjonowania w zasadniczym stopniu decyduje o powodzeniu w działaniach. Zjawiska i procesy zachodzące w walce są dynamicznie rozwijającym się elementem otaczającej nas rzeczywistości, co wynika z szybkiego rozwoju środków walki i coraz nowszych metod jej prowadzenia. Stosownie do tego musi się dokonywać rozwój systemów dowodzenia, a przede wszystkim jego materialnej bazy - systemu łączności. Aktualne założenia prowadzenia działań taktycznych i operacyjnych wymagają takiego systemu, który umożliwi operatywne, ciągle, elastyczne i skryte kierowanie (dowodzenie, zarządzanie, sterowanie) w tych działaniach, a warunkom takim może sprostać dobrze zorganizowany i wyposażony w nowoczesne środki techniczne system łączności, na który składają się węzły sieciowe (bazowe), pomocnicze węzły łączności stanowisk dowodzenia, punkty retransmisyjne i linie łączności połączone stosownie do organizacji i zadań systemu dowodzenia. Namiastkę koncepcji takiego systemu przedstawiono panom do zapoznania.

Weryfikacja teoretycznych podstaw budowy systemu łączności i zastosowanie ich do nowych wymagań oraz przewidywanych potrzeb jest obecnie problemem wymagającym pilnego rozwiązania. Charakter zakładanych działań wskazuje, że obecnie decydujące znaczenie będzie miał podsystem radioliniowo-przewodowy dowiązany do systemu stacjonarnego. Od jego możliwości oraz sposobu wykorzystania zależeć będzie skuteczność funkcjonowania całego systemu łączności organizowanego na potrzeby dowodzenia.

Szanowny czytelniku zapoznałeś się z koncepcją i założeniami dotyczącymi przede wszystkim sieci radioliniowo-przewodowej szczebla taktycznego. Jako uzupełnienie systemowe polecam jeszcze takie wydawnictwa jak:

- założenia operacyjno-taktyczne na rodzinę radiostacji pola walki. Wyd. AON DZJ BG AON 1996, J.MICHNIAK;

- założenia operacyjno-taktyczne na radiodostęp szczebla taktycznego. Wyd. AON DZJ BG 1996, J.MICHNIAK.

BIBLIOGRAFIA

1. *Działania operacyjne*. Podręcznik. Wyd. AON wewn. 4523/93.
2. *Koncepcja cyfrowego systemu łączności ZT*. Projekt. Wyd. WIŁ Zegrze 071/94/I.
3. *Projekt koncepcyjny zarządzania cyfrową siecią łączności ZT*. Praca zbiorowa. Wyd. WIŁ Zegrze 012/94/IV.
4. *Założenia taktyczno-techniczne na cyfrowy system łączności ZT*. Projekt. Wyd. WIŁ Zegrze 07/95/I.
5. *Założenia taktyczno-techniczne na aparaturę dalekosiężnej łączności cyfrowej szczebla taktycznego i operacyjnego*. Projekt. Wyd. WIŁ Zegrze Pf. 74/94/I.
6. *Założenia taktyczno-techniczne na cyfrową stację radioliniową węzłową*. Projekt. Wyd. WIŁ Zegrze Pf 72/94/I.
7. *Założenia taktyczno-techniczne na cyfrową stację radioliniową przelotową*. Projekt. Wyd. WIŁ Zegrze Pf 73/94/I.
8. *Koncepcja modernizacji systemu łączności SZ RP*. Wyd. SG WP SWŁiI, Warszawa 1994.
9. *Założenia operacyjne i funkcjonalno-organizacyjne na system łączności radioliniowo-przewodowej ZT wojsk lądowych*. Wyd. SG WP SWŁiI, Warszawa 1994.
10. J. MICHNIAK. *Łączność w działaniach operacyjnych wojsk lądowych*. Wyd. AON wewn. 4728/95.
11. J. MICHNIAK. *Model organizacyjny polowej sieci łączności związku taktycznego w latach 1995-2005*. Wyd. AON S/2938 DZJ BG AON.

Wydrukowano w 158 egz.

Egz. nr 1-150 - Bibl. Główna DZN

Egz. nr 151-155 - Kanc. Tajna OL

Egz. nr 156 - WSO Wrocław

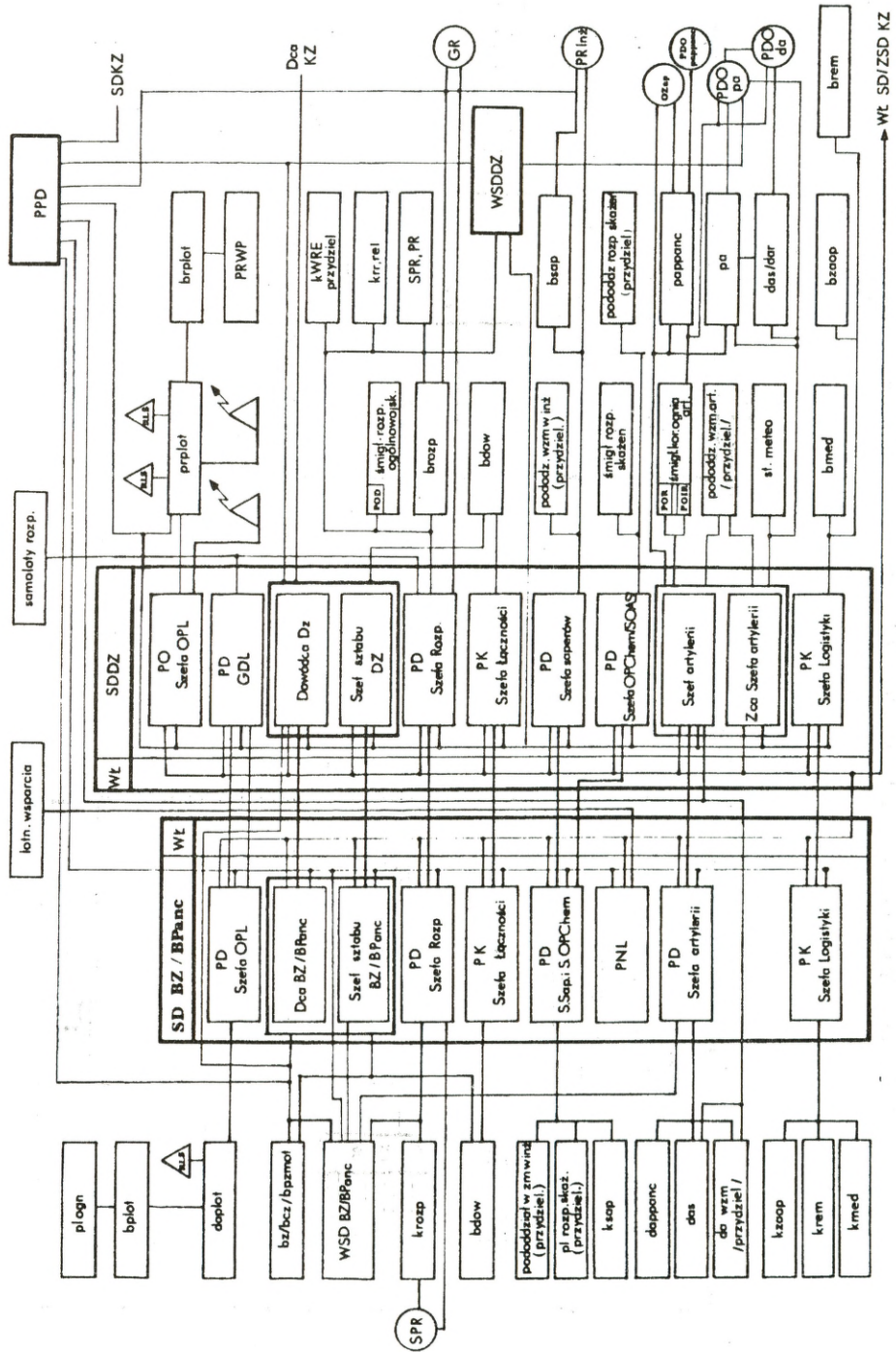
Egz. nr 157 - WSO Poznań

Egz. nr 158 - WSO Toruń

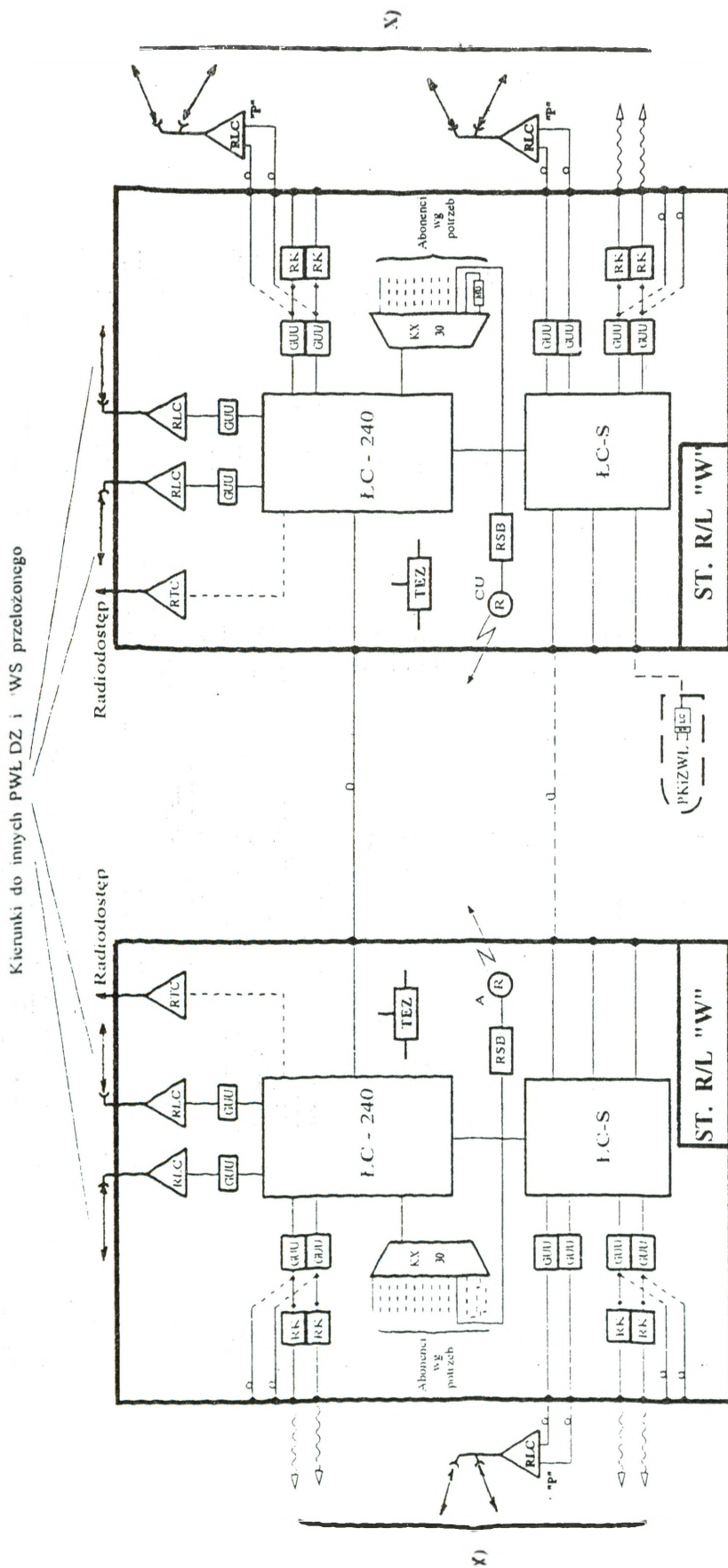
Wyk. płk J. Michniak

Druk AON nr pf 714/WW

OGÓLNA STRUKTURA POWIĄZAŃ INFORMACYJNYCH W SYSTEMIE DOWODZENIA ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO



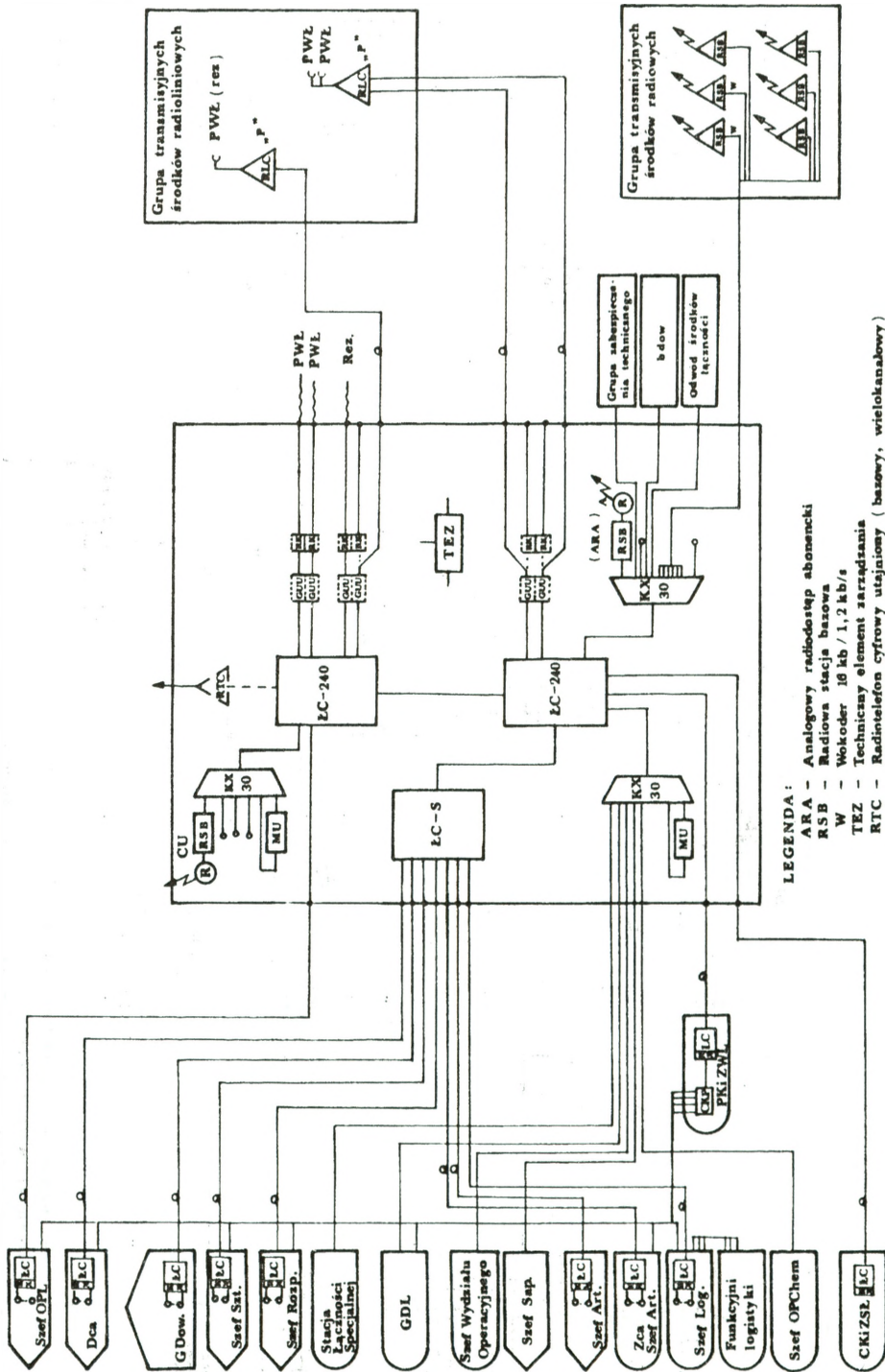
SCHEMAT STRUKTURY TECHNICZNO-ORGANIZACYJNEJ PVL DZ



LEGENDA :

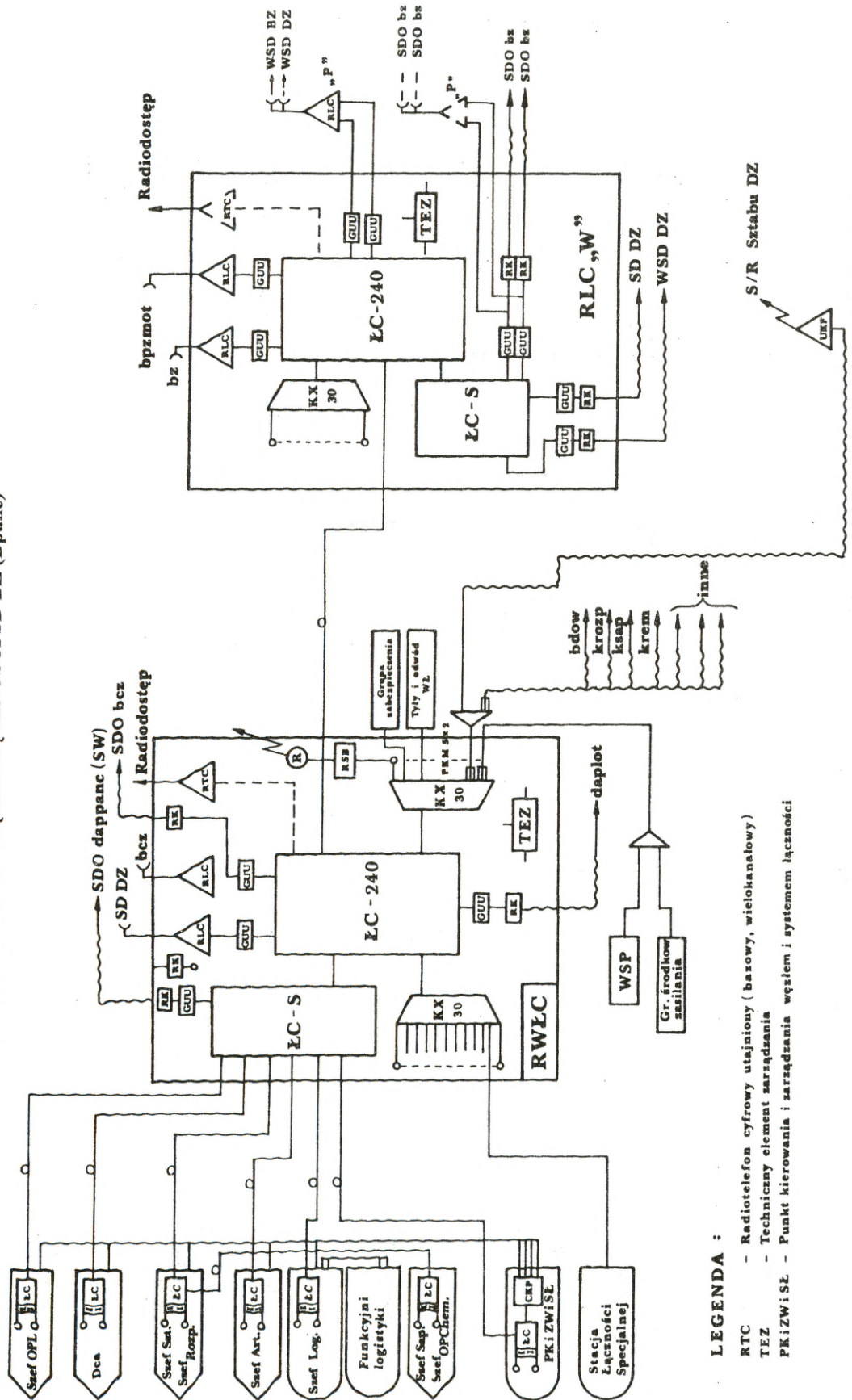
- x) - Kierunki radiolinowe i kablowe do elementów ugrupowania bojowego DZ wg potrzeb
Max. ilość kierunków radiolinowych i kablowych łącznie - 16
- TEZ - Techniczny element zarządzania
- RTC - Radiotelefon cyfrowy utajmiony (bazowy, wielokanałowy)
- PKIZWL - Punkt kierowania i zarządzania węzłem łączności

SCHEMAT IDEOWY WEZŁA ŁĄCZNOŚCI SD/ZSD DZ



LEGENDA:
 ARA - Analogowy radiodostęp abonencki
 RSB - Radiowa stacja bazowa
 W - Wokoder 18 kb / 1,2 kb/s
 TEZ - Techniczny element zarządzania
 RTC - Radiotelefon cyfrowy utajony (bazowy, wielokanałowy)

SCHEMAT IDEOWY WEZŁA ŁĄCZNOŚCI SD BZ (Bpanc)



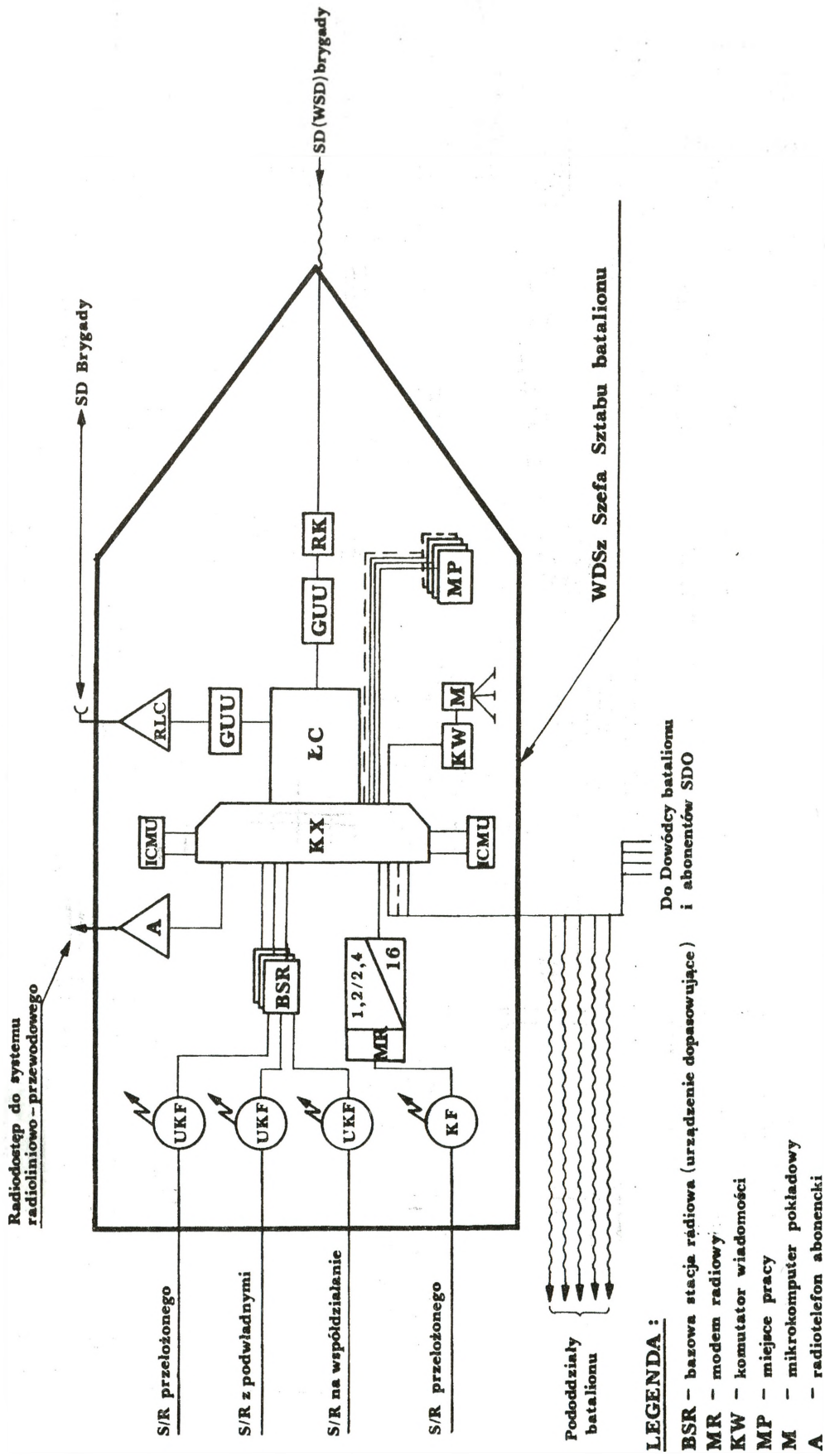
LEGENDA :

- RTC - Radiotelefon cyfrowy utajniony (bazowy, wielokanałowy)
- TEZ - Techniczny element zarządzania
- PKiZWiŚL - Punkt kierowania i zarządzania węzłem i systemem łączności

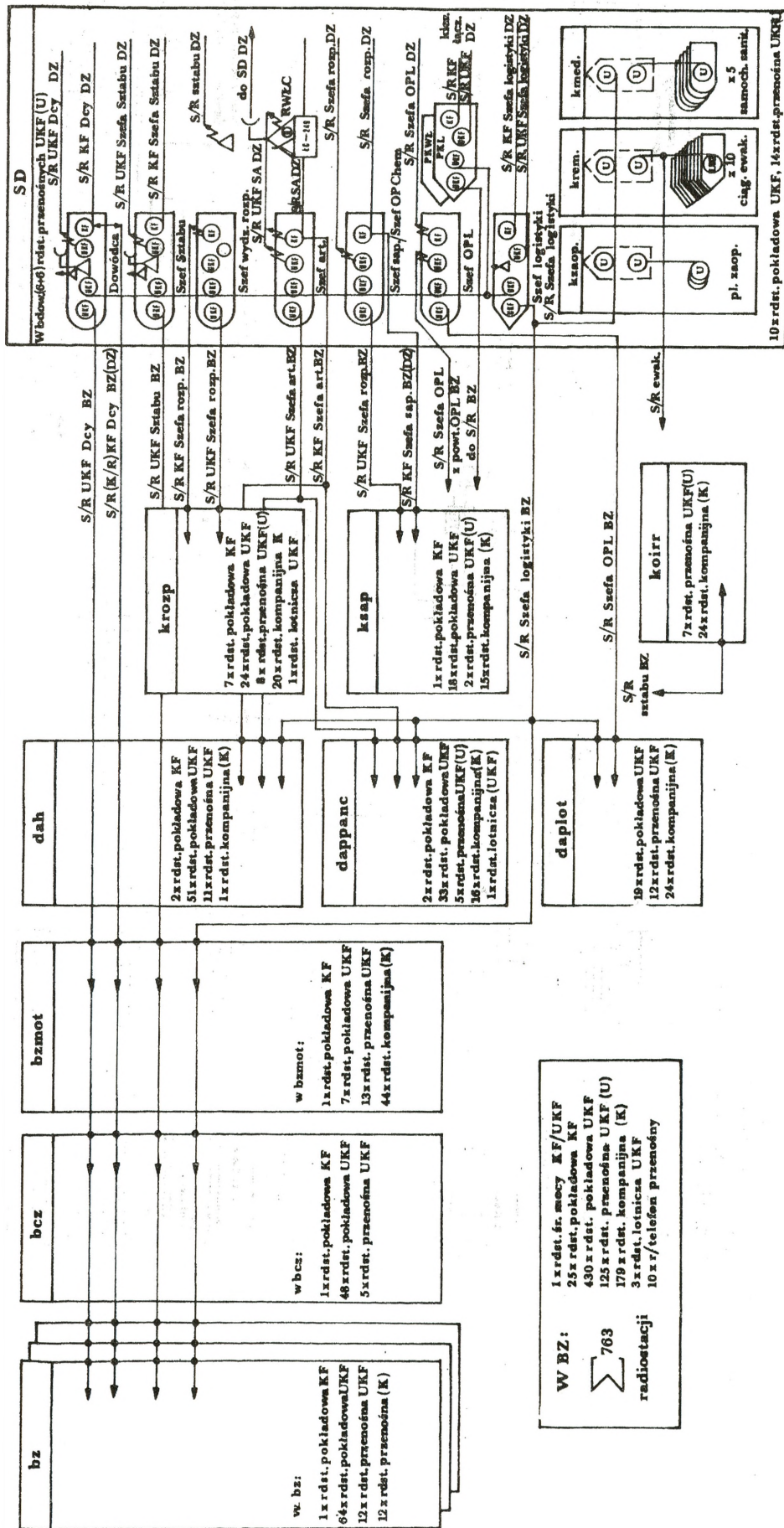
Dowiązanie środków radiowych kablem do RWLC lub bezpośrednio do WDSz szefa sztabu BZ (Bpanc)



SCHEMAT STRUKTURY TECHNICZNO-ORGANIZACYJNEJ WŁ SDO BATALIONU



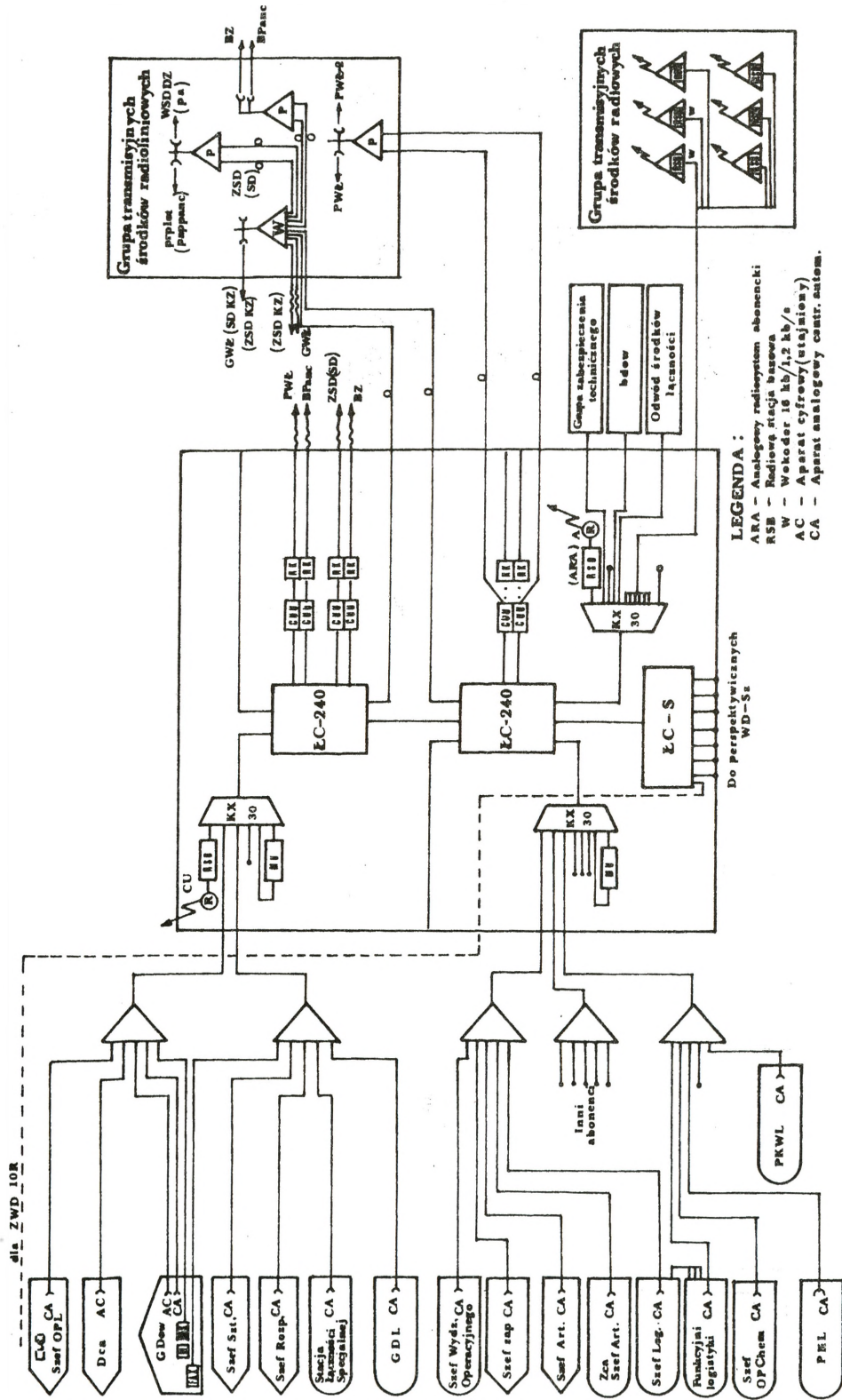
STRUKTURA ORGANIZACYJNA PODSYSTEMU ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ BRYGADY



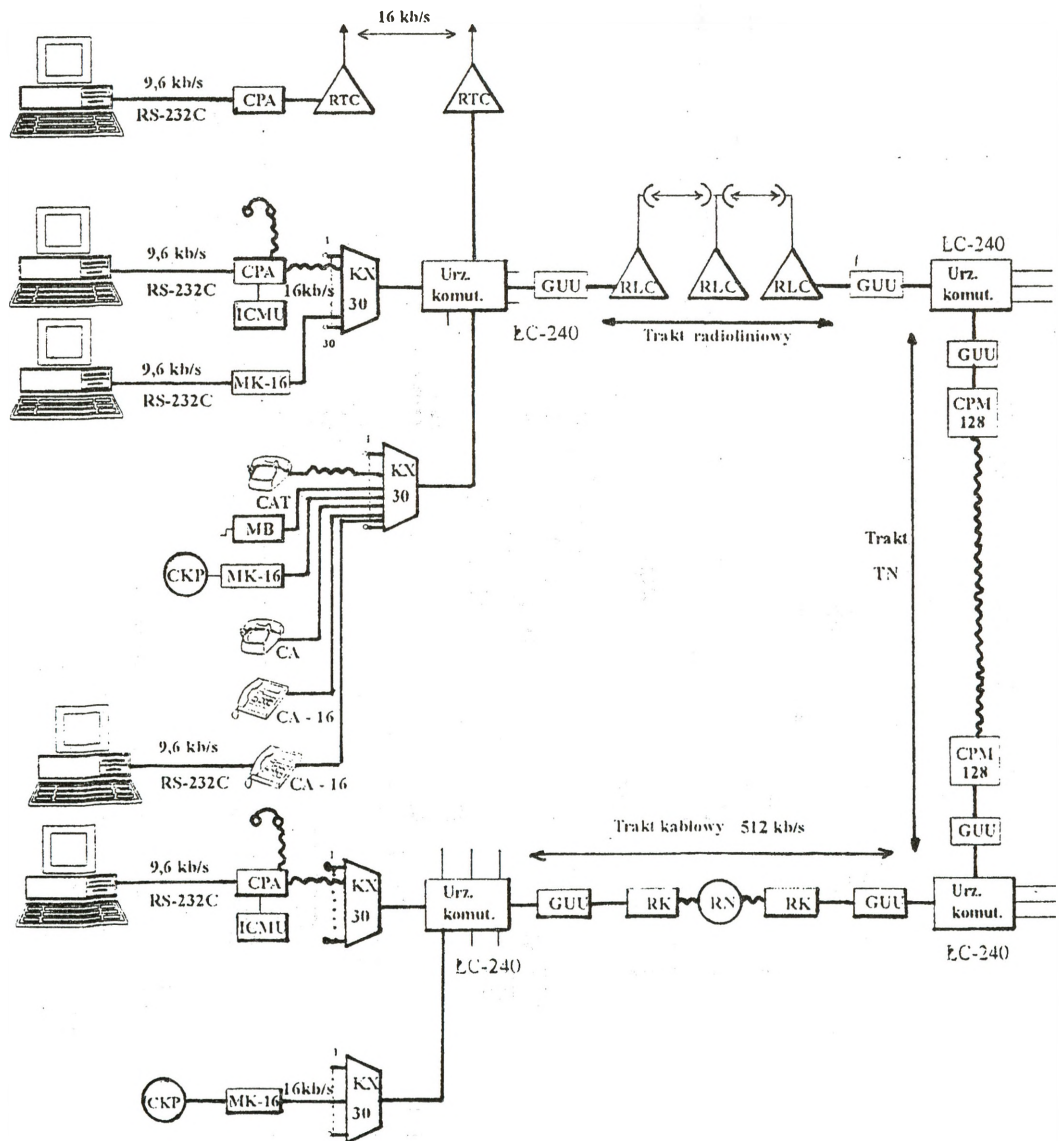
W BZ: \sum 763 radioostacji

1 x rdst. śr. mocy KF/UKF
 25 x rdst. pokladowa KF
 430 x rdst. pokladowa UKF
 125 x rdst. przenośna UKF (U)
 179 x rdst. kompanijna (K)
 3 x rdst. lotnicza UKF
 10 x r/telefon przenośny

SCHEMAT IDEOWY WEZŁA ŁĄCZNOŚCI SD/ZSD DZ NA ETAP PRZEJŚCIOWY

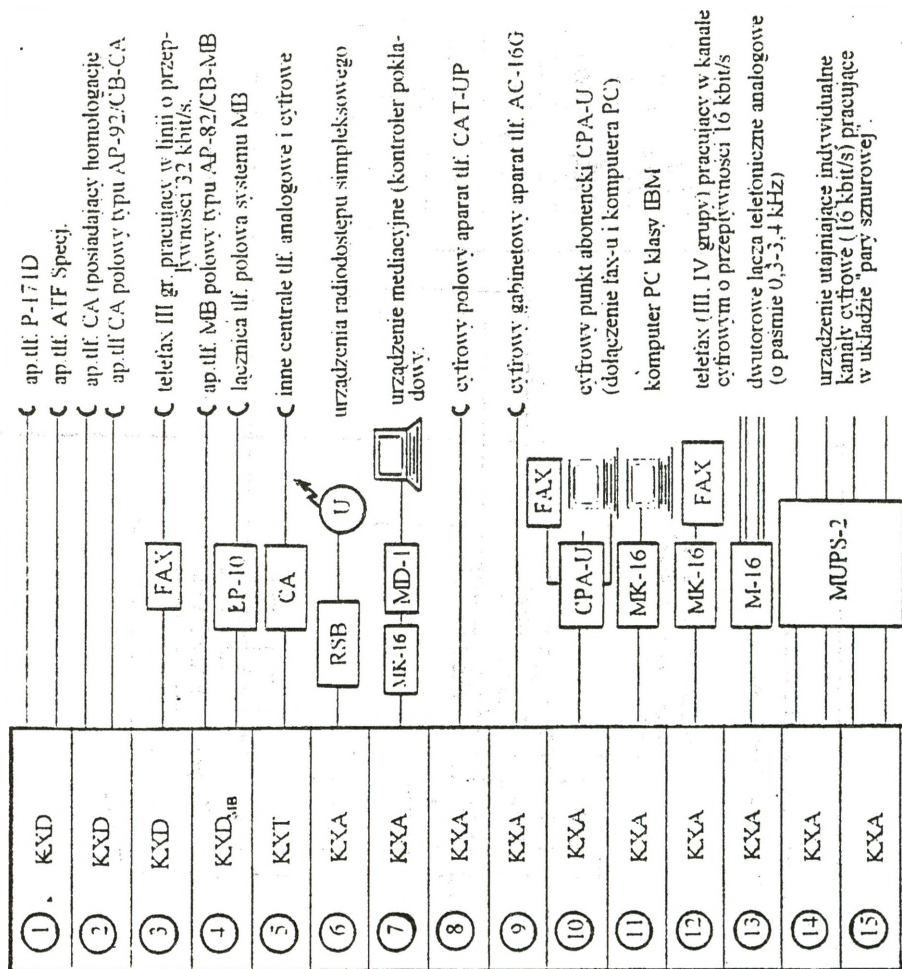


**PRZYKŁAD CYFROWEGO ŁAŃCUCHA TELEKOMUNIKACYJNEGO
W WOJSKOWYM CYFROWYM SYSTEMIE ŁĄCZNOŚCI**

**LEGENDA:**

- CMP-128 - cyfrowy model przewodowy
- ICMU - indywidualny cyfrowy moduł utajmający
- GUU - grupowe urządzenie utajmające
- RLC - radiolinia cyfrowa
- RTC - radiotelefon cyfrowy
- CPA - cyfrowy punkt abonencki
- CKP - centrala komutacji pakietów
- RK - regenerator końcowy
- RN - regenerator nieobsługiwany
- TN - telefonia nośna
- MK-16 - moduł komputerowy

PRZYKŁADOWE UKOMPLETOWANIE KROTNICY KX-30 W PAKIETY OBRAZUJĄCE JEJ MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY Z INNYMI SYSTEMAMI ORAZ Z URZĄDZENIAMI KOŃCOWYMI (TERMINALAMI ABONENCKIMI)



3