



Grey Scale #13

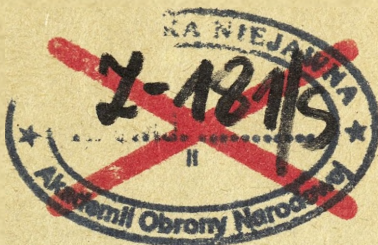


DANES-PICTA.COM

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

# AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH  
KATEDRA TAKTYKI WOJSK ŁĄCZNOŚCI



**JAWNE**

**ZASTRZEŻONE**

Egz. Nr 3

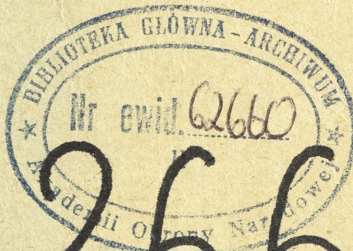
Tylko dla nauczycieli akademickich



Płk dypl. Andrzej KUKOWSKI

**TECHNICZNE ŚRODKI I URZĄDZENIA ŁĄCZNOŚCI  
WOJSK OPERACYJNYCH – STAN OBECNY  
I PERSPEKTYWY ROZWOJU**

Konspekt wykładu



62660

Biblioteka Główna  
Akademii Obrony Narodowej

S/6619



05-006619-003-0

WARSZAWA

1987

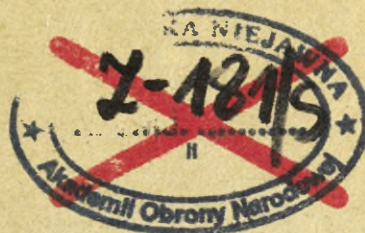


# AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH  
KATEDRA TAKTYKI WOJSK ŁĄCZNOŚCI

**JAWNE**

**ZASTRZEŻONE**



Egz. Nr ..... 3

Tylko dla nauczycieli akademickich



Płk dypl. Andrzej KUKOWSKI

## TECHNICZNE ŚRODKI I URZĄDZENIA ŁĄCZNOŚCI WOJSK OPERACYJNYCH – STAN OBECNY I PERSPEKTYWY ROZWOJU

Konspekt wykładu



62660

Biblioteka Główna  
Akademii Obrony Narodowej

**S/6619**



05-006619-003-0

0308 2006 Akademia  
Podst. prot. meld. wojsk  
C47 zdh. 24.02.2006



**ZASTRZEŻONE**

**JAWNE**

**TAJNE** 3  
Egz.nr ...

*Poradca podp. p.k.  
L. Piórkowski 05.12.02 Skrz. 1018*

**KONSPEKT WYKŁADU**

**TEMAT 26: TECHNICZNE ŚRODKI I URZĄDZENIA ŁĄCZNOŚCI WOJSK**

**OPERACYJNYCH - STAN OBECNY I PERSPEKTYWY ROZWOJU**

**CML:** Zapoznać słuchaczy z aktualnym i perspektywicznym wyposażeniem wojsk łączności ze szczególnym uwzględnieniem środków i urządzeń stosowanych w podsystemach łączności tyłów szczebla operacyjnego.

**FORMA:** Wykład informacyjny.

**CZAS:** 90'

**POMOCE SZKOLENIOWE:**

1. Rzutnik "Lech".
2. Diapozytywy.

**LITERATURA:**

1. Vademecum łączności szczebla operacyjnego cz.I. Nr BN
2. Vademecum łączności szczebla taktycznego cz.I. Nr BN

**ZAGADNIENIA I PODZIAŁ CZASU:**

1. Wprowadzenie do przedmiotu "Organizacja łączności wojsk lądowych" na PSOT.
2. Podstawowe klasyfikacje środków łączności.
3. Ogólna charakterystyka technicznych środków łączności i perspektywy ich rozwoju.
4. Ogólna charakterystyka systemów łączności armii i frontu i perspektywy ich rozwoju.



## TREŚĆ WYKŁADU

### 1. Wprowadzenie do przedmiotu "Organizacja łączności wojsk lądowych" na PSOT

Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z zasadami i sposobami organizacji podsystemu łączności tyłów operacyjnych. Na realizację tego celu "Plan tematyczny PSOS" przewiduje 17 godzin, w tym:

- 3 wykłady - przeznaczone na zapoznanie ze środkami łączności oraz zasadami i sposobami organizacji podsystemu łączności tyłów operacyjnych;

- 4 zajęcia grupowe - przeznaczone na zapoznanie z organizacją łączności tyłowych organów dowodzenia armii oraz ważniejszych jednostek tyłowych armii i frontu, a także z zasadami wykorzystania środków łączności w procesie dowodzenia i kierowania tyłami.

Podstawowa literatura przedmiotu:

- skrypt - "Organizacja łączności tyłów armii i frontu", nr BN 01803;

- "Normatywny system łączności służb technicznych i tyłów szczebla operacyjnego", nr BN 022002 /tylko 1 egz./;

- podręcznik - "Węzły łączności" cz.I, nr BN 01517 i cz.II nr BN 02077;

- skrypt - "Organizacja utajniania i bezpieczeństwo wiadomości przekazywanych przez techniczne środki łączności" - nr BN 02078.

Przewidziana programem ilość godzin pozwala na ogólne zapoznanie się z problematyką organizacji łączności tyłów na szczeblach operacyjnych. Pełna ich znajomość, niezbędna w praktyce dowodzenia wojskami, wymaga indywidualnego przestudiowania zalecanej literatury.

## 2. Podstawowe klasyfikacje środków łączności.

Środki łączności ogólnie dzielimy na:

- techniczne środki łączności;
- środki wojskowej poczty polowej;
- środki sygnalizacyjne.

Podstawowymi w dowodzeniu wojskami na szczeblach operacyjnych są techniczne środki łączności i dlatego stanowią one treść wykładu.

Ze względu na funkcję jaką spełniają w systemach łączności, środki techniczne można podzielić na:

- teletransmisyjne;
- komutacyjne;
- abonenckie;
- utajniające.

Wśród urządzeń teletransmisyjnych, biorąc pod uwagę sposób i drogę transmisji sygnału, można wyróżnić:

- urządzenia bezprzewodowe /środki radiowe, radiotelefoniczne, radioliniowe, troposferyczne i satelitarne/;
- urządzenia przewodowe /linie kablowe i światłowody/.

Do tej grupy urządzeń zalicza się również urządzenia zwielokrotniające, wzmacniające i transmisji danych.

Urządzenia komutacyjne, to łącznice telefoniczne, telegraficzne i teledacyjne.

Urządzenia abonenckie obejmują: urządzenia klasyczne /aparaty telefoniczne i hełmofony, aparaty telekopiowe i dalekopisy/ oraz urządzenia związane z wprowadzeniem automatyzacji systemów dowodzenia i łączności/FMC, klawiatury alfanumeryczne i specjalistyczne, pisaki elektroniczne i automaty kreślarskie, monitory ekranowe, drukarki wierszowe itp./.

Do urządzeń utajniających zalicza się urządzenia mechaniczne /szyfrujące i kodujące/ oraz automatyczne /urządzenia TI telefoniczne, telegraficzne i transmisji danych/.

3. Ogólna charakterystyka technicznych środków łączności i perspektywy ich rozwoju.

#### URZĄDZENIA TELETRANSMISYJNE

##### a/ środki radiowe:

Środki radiowe, to radiostacje /zestaw nad.-odb./ i odbiorniki radiowe. Ze względu na zakres częstotliwości można je podzielić na KF /od 1-30 MHz/ i UKF /powyżej 30 MHz/, ze względu na moc - na radiostacje milimetrowe /do 100W/, centymetrowe /do 1000W/ i decymetrowe /powyżej 1 kW/ oraz ze względu na sposób przemieszczania - na przenośne, przewoźne /pokładowe - na WD i wozach bojowych, samochodowe/ i stacjonarne.

##### Radiostacje UKF, mm, przenośne:

R-105 /36-46,1 MHz/, R-108 /28-36,3 MHz/, R-109 /21,5-28,5 MHz/  
R-107 /20-52 MHz/, 4ZPCz.

Moc ok. 1,5 W, zasięgi 6-25 km, w zależności od typu anteny.

##### Radiostacje UKF, mm, pokładowe:

R-113 /20-22,375 MHz/, 16 W, zasięg - do 20 km.

R-111 /20-52 MHz/, 75W, zasięg - od 25-60 km, 4ZPCz.

R-123 /20-51,5 MHz/, 20 W, zasięg - do 20 km, 4ZPCz.

##### Radiostacje UKF, sm, montowane na samochodach lub transporterach opancerzonych:

R-137 /20-60 MHz/, do 1000 W, zasięg 70-150 km, 10ZPCz.

##### Radiostacje KF, mm, pokładowe:

R-112 /2,8-4,99 MHz/, do 50 W, zasięg 20-100 km.

R-130 /1,5-10,99 MHz/, 12-40 W, zasięg P-do 350 km, R-20-200 km.

Radiostacje KF, sm, przewoźne:

R-118 BMZ /1-7,5 MHz/, 100-200 W, zasięg R-30 km, P-do 800 km.

R-102 /1-7,5 MHz/, 800 W, do 2000 km.

R-140 /1,5-30 MHz/, do 1000 W, do 2000 km, jednowstęgowa, 10ZPCz.

Radiostacje KF, dm, przewoźne:

R-110 /3-24 MHz/, do 5 kW, do 3000 km.

Odbiorniki UKF:

R-312 /15-60 MHz/, R-313 /60-300 MHz/, R-323 /20-100 MHz/.

Odbiorniki KF:

R-311 /1-15 MHz/, R-326 /1-20 MHz/.

Kierunki doskonalenia środków radiowych:

- zwiększenie i ujednoczenie zakresów częstotliwości;
- zwiększenie ilości fal roboczych;
- przejście w pasmo UKF 30-72 MHz /zachodnie/;
- nowy park antenowy - anteny magnetyczne /KF/;
- emisje jednowstęgowe - zysk zasięgu;
- automatyzacja procesów strojenia - ZPCz i subfale /KF/;
- automatyzacja poszukiwania i przestrajania na niezakłócone i wolne częstotliwości - ARO-KU-10 /automatyczne linie radiowe/;
- automatyczne urządzenia utajniające o gwarantowanej mocy kryptograficznej.

b/ środki radiotelefoniczne:

W wojskowych systemach łączności wykorzystuje się radiotelefony typu K-1 i K-2.

K-1 - 75,275-87,525 MHz, 100S/50D fal, zasięg R-18, PS-25, S-40 km.

K-2 - 87,225 + 2 fale, w 4 wersjach, zasięg do 5 km.

K-1 stosuje się przede wszystkim w WD, węzłowych aparatuwniach łączności, operacyjnych stacjach radioliniowych i na GWŁ.

Podstawowe przeznaczenie - umożliwienie abonentom znajdującym się w ruchu, wejścia w podsystem łączności radioliniowo-przewodowej /dalekosiężnej i wewnętrznej/. Może być również wykorzystany do zapewnienia łączności dalekosiężnej jak radiostacja.

K-2 wykorzystuje się do zapewnienia łączności wewnętrznej na SD i WŁ, szczególnie w ruchu i w czasie ich rozwijania.

W perspektywie przewiduje się opracowanie radiotelefonów o większej częstotliwości, mniejszych gabarytach i mniejszej energochłonności /bez zmiany przeznaczenia/.

c/ środki radioliniowe:

W polowych systemach łączności wykorzystuje się operacyjne, operacyjno-taktyczne i taktyczne stacje radioliniowe. Są to stacje horyzontalne /wymagają bezpośredniej "widoczności" anten lub niewielkiego zakrycia trasy rzędu kilku - kilkudziesięciu metrów/ o bezpośrednim zasięgu między dwiema stacjami 30-45 km. Środki radioliniowe są podstawowymi w systemach łączności szczebla operacyjnego.

R-404 /operacyjna/:

1550-2000 MHz; 46 fal; 3,4 W; 24 kanały tf; maksymalna długość linii radiowej - do 1000 km przy 30 st. retransmisyjnych.

R-409 /operacyjno-taktyczna/:

60-480 MHz; 600+300+300 fal, 6+1 kanał tf.; 22,5 W; maksymalna długość linii radiowej - do 250 km /podz.B i C/ przy 5 st. retransmisyjnych.

R-405Z /taktyczna/:

60-69,975 MHz i 390-420 MHz; 134+101 fal, 2 kan. tf + 2 kan.tg; 2,5 W; maksymalna długość linii radiowej do 120 km przy 3 st. retransmisyjnych, występuje samodzielnie lub w składzie aparatuwni węzłowych szczebla taktycznego.

Ponadto stosuje się również pochodne stacji R-405Z:  
R-403 - tylko zakres metrowy i R-405PT-1 - tylko zakres  
decymetrowy.

Kierunki doskonalenia:

- modernizacja parku antenowego /anteny teleskopowe/;
- zwiększenie ilości fal roboczych stacji taktycznych:  
stacja R-415 - 390-430 MHz; 200 fal roboczych.

d/ środki troposferyczne i łączności satelitarnej:

Są to nowe grupy środków teletransmisyjnych aktualnie  
wprowadzane lub przewidziane do wprowadzenia do wyposażenia  
wojsk w najbliższym czasie.

Środki troposferyczne wykorzystują zjawisko rozproszenia  
fali elektromagnetycznej w ośrodkach niejednorodnych w troposferze  
/różna wilgotność, temperatura itp./. Troposfera - warstwa atmosfery  
od 8 km na biegunie - do 18 km na równiku. Przy zastosowaniu  
nadajników o dość dużej mocy i anten o odpowiednim zysku,  
uzyskuje się bezpośredni zasięg rzędu 150 km i więcej /rysunek  
na tablicy/.

Od 1985 r. wprowadza się w Wojsku Polskim stację tropo-  
sferyczną R-412, przeznaczoną do zapewnienia łączności w ogniwie  
dowodzenia front - armia.

Podstawowe dane stacji R-412:

zakres częstotliwości: I 4438 - 4555 MHz; 5850 fal

II 6430 - 4749,98 MHz; 6000 fal.

zasięg: 70-150 km;

ilość kanałów: 6 lub 3;

moc: 600 W;

zysk anteny: 30db, wiązka 2,3°;

czas rozwijania "A" - 30'

Zakrycie trasy - 3 km od stacji na kierunku promieniowania nie może być przeszkód sztucznych i naturalnych.

Odmiany: "A" - na 2 samochodach;

"F" - z anteną typu "Sosna";

"B" - na transporterze.

Strefy niebezpieczne dla organizmów żywych: 100x1000 m w kierunku promieniowania i 100-20 m za aparaturą.

Łączność satelitarną przewiduje się wprowadzić na szczeblach operacyjnych do 1987 roku. Będą to stacje typu

e/ środki przewodowe:

Aktualnie na wyposażeniu wojsk znajdują się następujące rodzaje kabli polowych:

- PKD-2x2 - tłumienność jednostkowa 0,067Np/km;
- PKA-1x2 - tłumienność jednostkowa 0,1Np/km;
- PKL-2 - tłumienność jednostkowa 0,2Np/km;
- TTWK-5x2;
- TTWK-10x2;

Kable PKD i PKA wykorzystuje się przede wszystkim do zapewnienia łączności pomiędzy stanowiskami dowodzenia, natomiast pozostałe do zapewnienia łączności wewnętrznej na stanowiskach i punktach dowodzenia, a PKL również łączności dalekosiężnej na szczeblach taktycznych.

Rola środków przewodowych w systemach łączności wszystkich szczebli dowodzenia rośnie z uwagi na zwiększające się możliwości przeciwnika w zakresie rozpoznania i niszczenia środków emitujących energię elektromagnetyczną /np. PLSS/.

Kierunki doskonalenia środków przewodowych to polepszenie parametrów technicznych kabli polowych /w tym uodpornienie na działanie impulsu elektromagnetycznego/ oraz mechanizacja

/usprawnienie/ ich rozwijania i związania.

W dalszej perspektywie przewiduje się wprowadzenie do wyposażenia wojsk światłowodów.

f/ urządzenia zwielokrotniające, wzmacniające i transmisji danych:

Urządzenia zwielokrotniające przeznaczone są do uzyskiwania na torach kablowych określonej dla danego typu urządzenia liczby kanałów telefonicznych i telegraficznych oraz zewnętrznego zwielokrotnienia kanałów radiowych stacji radioliniowych. Są to urządzenia analogowe, umożliwiające uzyskanie kanałów drogą przesunięcia ich w paśmie częstotliwości, a ich ilość uzależniona jest od możliwości technicznych urządzenia oraz pasma przenoszenia kabli lub szerokości kanału radiowego stacji radiolinowej. W wyposażeniu wojsk znajdują się dwa typy aparatowni urządzeń zwielokrotniających: AŁD-1 i AŁD-3.

AŁD-1 wyposażona jest w urządzenia produkcji radzieckiej typu P-304 i P-318. Urządzenie P-304 umożliwia uzyskanie na kablu PKD-2x2 12 kanałów telefonicznych /przy odpowiedniej ilości wzmacniaków uzyskuje się zasięg łączności do 500 km/, natomiast urządzenie P-318 umożliwia uzyskanie w jednym kanale telefonicznym do 12 /16/ kanałów telegraficznych. Aparatownia wyposażona jest w dwa zestawy urządzeń zapewniających uzyskanie 12 kanałów telefonicznych i 6 kanałów telegraficznych /w miejsce jednego z kanałów telefonicznych/ na dwóch kierunkach.

AŁD-3 wyposażona jest w UTF "Czajka" i UTGW "Leda" produkcji polskiej o możliwościach indywidualnych jak urządzenia radzieckie z tym, że w składzie aparatowni występują dwa zestawy urządzeń zapewniających uzyskanie 3 lub 6 kanałów telefonicznych i 3 lub 6 kanałów telegraficznych odpowiednio na 4 lub 2 kierunkach.

Do grupy urządzeń zwielokrotniających należy również urządzenie TgP-2PM. Umożliwia ono uzyskanie 2 kanałów telegraficznych w kanale telefonicznym bez jego wyeliminowania z eksploatacji /kanał telefoniczny zwięża się z 0,3-3,4 kHz do 0,3-2,7kHz/.

W przyszłości przewiduje się odstępnie od urządzeń zwielokrotniających analogowych i wprowadzenie urządzeń cyfrowych. Wiąże się to z ogólnym kierunkiem doskonalenia systemów łączności ich cyfryzacja. Cyfrowe urządzenia zwielokrotniające, wykorzystujące nowe rodzaje modulacji /PCM, "Delta" i inne/, gwarantują uzyskiwanie większej liczby kanałów w tych samych pasmach niż urządzenia analogowe, a także umożliwiają autoantyczne utajnianie wszystkich kanałów łączności z gwarantowaną mocą kryptograficzną.

Urządzenia wzmacniające przeznaczone są do wzmacniania i regeneracji sygnałów przesyłanych w kanałach łączności na torach kablowych. Zestój organizowany na kablu PKD-2x2 za pomocą urządzeń P-304 wymaga stosowania wzmacniaków nieobsługiwanych co 10.km, obsługiwanych co 50 km /AED-1P/ oraz pełną demodulację i modulację sygnału co 200 km /AED-1K/. Za pomocą urządzeń produkcji polskiej /AED-3/ zestawia się zestroje obejmujące dwa urządzenia końcowe i dwa przelotowe wzmacniaki nieobsługiwane /co 17,5 km/, co daje łączną długość toru kablowego ok. 50 km.

Urządzenia transmisji danych stanowią etap przejściowy do automatyzacji procesów dowodzenia. Są to urządzenia umożliwiające współpracę z EMC, zapewniają szybkie i wierne /wierność dostosowana do potrzeb EMC/ przekazywanie wiadomości utajnionych z gwarantowaną mocą kryptograficzną. W podsystemie łączności tyłów występuje urządzenie UTD-3CT.

## URZĄDZENIA KOMUTACYJNE

### a/ Łącznice telefoniczne:

W polowych systemach łączności wykorzystuje się łącznice typu MB /ŁP-10, ŁP-40/, CB /P-198M-1, "Goździk"/ i CBA /CA-200S/, przeznaczone do organizowania nieutajnionych, telefonicznych sieci wtórnych oraz MP-8/15 i KTF-15/20, przeznaczone do organizowania utajnionych, telefonicznych sieci wtórnych.

Łącznice MB wykorzystuje się przede wszystkim na szczeblach taktycznych, a także w jednostkach rodzajów wojsk wszystkich szczebli dowodzenia /w tym w jednostkach tyłowych armii i frontu/. Występują one w składzie aparatuwni węzłowych /RWŁ-1M, ATfTI/ i niektórych wozów dowodzenia /R-3/, a także luzem /ŁP-10/ i przeznaczone są do zabezpieczenia zarówno ruchu wewnętrznego jak i dalekosiężnego /łącznica ŁP-40 wyposażona jest dodatkowo w przystawkę PW-10/.

Łącznice CB stosuje się na węzłach łączności stanowisk dowodzenia szczebla operacyjnego. Łącznice te są przeznaczone przede wszystkim do obsługi ruchu dalekosiężnego, a w przypadku nie rozwijania łącznic CBA - również wewnętrznego /np. na WŁ TSD armii/. Podstawową łącznicą na tych szczeblach jest łącznica P-198M-1 /łącznica "Goździk"/ wycofana jest z eksploatacji/. Łącznica P-198M-1 umożliwia podłączenie: 30 obwodów dalekosiężnych, 40 obwodów wewnętrznych, 20 obwodów wewnętrznych lub dalekosiężnych /wykorzystanie w zależności od potrzeb/, 5 obwodów ~~na~~ od abonentów znajdujących się w pobliżu SD i 5 obwodów od CTFW /CA-200S/ - łącznie 100NN. Zapewnia prowadzenie 20 rozmów wewnętrznych, dalekosiężnych lub tranzytowych /dwa stanowiska łączeniowe po 10 par sznurowych/. Umożliwia również dokonanie 2 połączeń okólnikowych po 5 abonentów. W skład CTFD węzłów

łączności armii i frontu wchodzi dwie, zrównoleżone łącznice P-198N-1 /podwójna pojemność/.

Łącznica CA-200S przeznaczona jest do zapewnienia wewnętrznej łączności telefonicznej na stałych stanowiskach dowodzenia armii i frontu /za wyjątkiem TSD armii/. Umożliwia ona podłączenie: 177 abonentów wewnętrznych wyposażonych w aparaty telefoniczne CB z tarczą numerową, 10 linii do współpracy z inną CA, 10 linii do współpracy z CTfD oraz 3 linii do współpracy z oddaloną CA poprzez urządzenie telefonii nośnej.

W utajnionych telefonicznych sieciach wtórnych wykorzystuje się łącznice MP-8/15 i KTF-15/20. Stanowią one wyposażenie aparatowni węzłowych na szczeblach taktycznych /ATFTI/ i aparatowni specjalistycznych na szczeblach operacyjnych /P-233, P-243/. Łącznica MP-8/15 umożliwia podłączenie 15 abonentów wewnętrznych i 8 łączy dalekosiężnych o odpowiednich parametrach /praktycznie mogą to być kanały linii radiowej lub kablowej/, natomiast łącznica KTF-15/20 odpowiednio: 20 i 15 /praktycznie 8 - związane jest to z ilością KCzCh/. W wyposażeniu każdej z łącznic znajdują się cztery TfUU, umożliwiające jednoczesne dokończenie czterech połączeń wyłącznie w relacji abonent miejscowy - łączy dalekosiężne. Ponadto możliwe jest dokonanie dwóch połączeń tranzytowych.

#### b/ łącznice telegraficzne:

W polowych systemach łączności stosuje się łącznice telegraficzne typu RLD-23 i RLD-80 /w nieutajnionych telegraficznych sieciach wtórnych/ oraz RLD-20 /w utajnionych telegraficznych sieciach wtórnych/. Łącznica RLD-23 wchodzi w skład wyposażenia aparatowni ATGS /podstawowe wykorzystanie na szczeblu dywizji/ natomiast łącznica RLD-80 stanowi podstawowe wyposażenie CTg, będącej jednym z głównych elementów węzłów łączności stanowisk

dowodzenia szczebla operacyjnego /w tym TSD armii i frontu/. Łącznica RŁD-20 wchodzi w skład wyposażenia ATgUU, znajdującej się w wyposażeniu węzłowych jednostek łączności armii i frontu /pł. BL oraz bż TSD i pł TSD/. Pojemności i możliwości łącznic telegraficznych dostosowane są do potrzeb szczebla dowodzenia, na którym są stosowane.

Omówione łącznice są łącznicami ręcznymi /za wyjątkiem CA-200S/ o możliwościach komutacyjnych /ilość jednocześnie dokonywanych połączeń w stosunku do pojemności/ wynoszących średnio około 50 %. Takie właściwości urządzeń komutacyjnych powodują konieczność zamawiania rozmów, tworzenie się kolejek, co opóźnia obieg informacji w poszczególnych ogniwach dowodzenia, a także konieczność znajomości struktury systemu łączności przez użytkowników /przy zamawianiu rozmów należy podać drogę zestawiania łańcucha telekomunikacyjnego/.

Kierunek rozwoju urządzeń komutacyjnych to przejście z komutacji kanałów, dokonywanej w sposób ręczny na komutację automatyczną zarówno kanałów jak i informacji z uwzględnieniem następujących wymagań:

- zestawienie dowolnych okólników;
- łączenie abonentów w kolejności priorytetów, przyznanych osobom funkcyjnym;
- zapewnienie przekazywania w pierwszej kolejności informacji o wyższych kategoriach pilności.

Opracowanie i wdrożenie nowej generacji urządzeń komutacyjnych wiąże się bezpośrednio z cyfryzacją i automatyzacją systemów łączności.

### URZĄDZENIA ABONENCKIE

Urządzenia abonenckie, zwane też końcowymi lub przetwórczymi, to aparaty telefoniczne i aparaty telegraficzne, urządzenia szyfrujące i kodujące /pracujące bezpośrednio "w linię"/, a także urządzenia wynośne radiostacji. Stanowią one wyposażenie miejsc pracy osób funkcyjnych lub wchodzi w skład aparatuwni specjalistycznych /AUS, AD/. Analogowy charakter systemów łączności oraz wynikające z tego zasady utajniania kanałów /oddzielnie każdy kanał/ powoduje, że w miejscach pracy instaluje się po kilka aparatów telefonicznych /2-3 i więcej/.

Automatyzacja procesów dowodzenia i systemów łączności zwiększy ilość i możliwości urządzeń końcowych instalowanych bezpośrednio w miejscach pracy osób funkcyjnych. Będą to między innymi: EMC, pulpity sformalizowanych kodogramów, czytniki współrzędnych, monitory ekranowe, drukarki wierszowe, automaty kreślarskie itp., umożliwiające łącznie zbieranie, przetwarzanie i zobrazowanie danych o wojskach własnych i nieprzyjaciela /w tym zobrazowanie sytuacji lądowej na mapie i sytuacji powietrznej na ekranie elektronowym/ oraz dokonywanie obliczeń taktyczno-operacyjnych.

Dalszym etapem doskonalenia urządzeń abonenckich będzie opracowanie i wdrożenie, w miejsce dotychczas stosowanych wielu rodzajów urządzeń, jednego umożliwiającego przekazywanie informacji o różnej postaci w aktualnie dostępnym, automatycznie wybranym kanale /radiowym, radioliniowym, troposferycznym, przewodowym/.

### URZĄDZENIA SPECJALNE

Większość informacji przekazywanych przez techniczne środki łączności, to informacje o treści niejawnej. Usprawnienie i przyspieszenie obiegu informacji, a także zabezpieczenie jej

przed możliwością wykorzystania przez przeciwnika wymaga stosowania w systemach łączności urządzeń utajniających i urządzeń transmisji danych.

a/ automatyczne urządzenia utajniające /TI/:

W polowych i stacjonarnych systemach łączności stosuje się urządzenia utajniające automatycznie informacje przekazywane w kanałach telefonicznych /T-217 i T-219/ i telegraficznych /TgUU/. Moc kryptograficzna aktualnie stosowanych urządzeń pozwala na przekazywanie informacji tajnych w kanałach telegraficznych i poufnych w kanałach telefonicznych /tylko w czasie ćwiczeń/. Jest ona zbyt niska, szczególnie telefonicznych urządzeń utajniających, w stosunku do potrzeb.

Telefoniczne urządzenia utajniające T-217 znajdują się w wyposażeniu central telefonicznych TI: KTF-15/20 /w ATFTI, P-243/, E-8/15 /aparatownia P-233/ i są montowane w parach sznurowych. Umożliwia to podłączenie do centrali abonentów wewnętrznych i dalekosiężnych w ilościach przekraczających ilość urządzeń utajniających oraz dokonywanie połączeń dowolnego abonenta wewnętrznego z dowolnym abonentem dalekosiężnym. Urządzenia T-219 montuje się w radiostacjach średniej mocy /R-140, R-137/, wozach dowodzenia R-3Z oraz PPD. Przeznaczone są one do utajnienia automatycznego informacji, przekazywanych w wybranej, jednej sieci lub kierunku radiowym.

Telefoniczne urządzenia utajniające znajdują się w wyposażeniu aparatu ATGS i ATGUU i są włączane pomiędzy centralę telegraficzną i wybrane łącze dalekosiężne. Takie rozwiązanie umożliwia praktycznie dokonywanie komutacji.

Aktualnie w polowych systemach łączności utajnia się za pomocą automatycznych urządzeń utajniających nie więcej jak 20 % - 25 % ogólnej liczby kanałów.

Kierunki doskonalenia automatycznych urządzeń utajniających to w pierwszej kolejności zwiększenie ich mocy kryptograficznej stosownie do występujących na poszczególnych szczeblach dowodzenia potrzeb, a następnie objęcie automatycznym utajnianiem wszystkich, organizowanych w systemach łączności kanałów.

Pierwszym krokiem w tym kierunku jest wdrożenie, opracowanego już, grupowego /wielokanałowego/ urządzenia utajniającego T-230, zapewniającego utajnianie wiadomości telefonicznych z gwarantowaną mocą kryptograficzną. Osiąga się to drogą cyfryzacji analogowych sygnałów telefonicznych i następnie ich grupowym utajnianiem.

b/ urządzenia szyfrujące i kodujące:

Urządzenia te przeznaczone są do utajniania informacji o klauzuli "Tajne specjalnego znaczenia"/urządzenia szyfrujące/ i "Tajne" /urządzenia kodujące/. Urządzenia te wchodzi w skład wyposażenia aparatuwni urządzeń specjalnych /AUS/ stosowanych na szczeblach od dywizji wzwyż oraz w aparatuwni RWL-1M /tylko urządzenie kodujące/.

Zwiększenie ilości automatycznych urządzeń utajniających oraz ich mocy kryptograficznej spowoduje zmniejszenie roli i zakresu wykorzystania urządzeń szyfrujących i kodujących w procesie przekazywania informacji przez techniczne środki łączności.

c/ urządzenia transmisji danych:

Są to urządzenia przeznaczone do szybkiej transmisji sygnałów cyfrowych, ich uwierniania i utajniania z gwarantowaną mocą kryptograficzną. Aktualnie w polowych systemach łączności stosuje się urządzenia UTD-3CT, a we wdrażanych PZSDW - urządzenia T-243-1 i T-243-3.

Przy wykorzystaniu urządzeń TD transmisja sygnałów cyfrowych odbywa się z szybkościami: w kanałach telegraficznych -

50, 100 i 200 bodów /kilka słów na sekundę/, w kanałach telefonicznych - 600, 1200 bodów /kilkanaście słów na sekundę/, a w traktach teletransmisyjnych /kanał szeroki obejmujący kilka kanałów telefonicznych/, z szybkością 12000 bodów /kilkadziesiąt słów na sekundę/.

Uwiernianie sygnałów osiąga się przez kilkakrotne przetwarzanie grup sygnałów o ilości określonej dla każdego typu urządzenia. Tą drogą można uzyskać wierność przekazywania informacji rzędu  $10^{-6}$  w kanałach łączności umożliwiających wierność przekazywania informacji rzędu  $10^{-3}$ .

Urządzenia transmisji danych sprzęga się po stronie liniowej z kanałami dalekosiężnymi /głównie telefonicznymi/, zestawianymi za pomocą różnych rodzajów środków łączności, a po stronie stacyjnej z urządzeniami będącymi źródłkami i ujściami danych cyfrowych.

Urządzenia TD umożliwiają wykorzystanie EMC w procesie dowodzenia wojskami, a także wymianę informacji pomiędzy korespondentami posiadającymi takie urządzenia.

W podsystemie łączności tyłów również wykorzystuje się urządzenia TD. Na szczeblu taktycznym /dywizja, pułk/ wchodzi one w skład wyposażenia aparatuwni ADK-11, a na szczeblu operacyjnym montowane są w radiostacjach KF średniej mocy.

#### APARATOWNIE ŁĄCZNOŚCI I WOZY DOWODZENIA

Na węzłach łączności stanowisk dowodzenia związków taktycznych i oddziałów /w tym jednostek tyłowych frontu i armii/ wykorzystuje się aparatuwnie łączności i wozy dowodzenia, grupujące różne rodzaje środków i urządzeń łączności. Usprawnia to rozwijanie węzłów łączności, organizowanie funkcjonalnych sieci

wtórnych, a także wykorzystanie środków łączności przez osoby funkcyjne w procesie dowodzenia. Są to aparatownie RWZ-1M, ATFTI i ATgS oraz wozy dowodzenia R-2, R-3, R-4 /i ich odmiany/, RD-115 i ADK-11. W aparatowniach łączności szczebla taktycznego zgrupowane są terowe środki teletransmisyjne /R-405Z/, radiotelefony, urządzenia komutacyjne i urządzenia specjalne. W wozach dowodzenia montuje się przede wszystkim środki radiowe /radiostacje KF i UKF małej mocy/, radiotelefony i urządzenia specjalne /TRUU, TD/, a w niektórych również stacje radioliniowe /R-405PT-1S/ i radiotelefony.

Na węzłach łączności stanowisk dowodzenia związków operacyjnych wykorzystuje się przede wszystkim aparatownie grupujące urządzenia łączności tego samego typu.: np. dalekopisy /AD/, telefoniczne urządzenia utajniające wraz z centralami /P-233, P-243/ telegraficzne urządzenia utajniające wraz z centralami /ATgUU, P-227/ urządzenia zwielokrotniające /AED-1, AED-3/ itp. Takie rozwiązanie wynikają z dużej ilości w/w środków wykorzystywanych na tych węzłach.

#### 4. Ogólna charakterystyka systemów łączności armii i frontu i perspektywy ich rozwoju.

System łączności jest to zbiór rozmieszczonych w terenie węzłów /grup środków/, stacji i linii łączności połączonych ze sobą w sposób odpowiadający organizacji dowodzenia, charakterowi działań bojowych i wykonywanym przez wojska zadaniom oraz elementów kierowania, zabezpieczenia technicznego i rezerwy sił i środków zapewniających jego funkcjonowanie zgodnie z wymaganiami.

Z przedstawionej definicji wynika, że podstawowym elementem systemu łączności jest sieć łączności organizowana siłami i środkami pierwszego rzutu. Obejmuje ona dwa składniki: sieć telekomunikacyjną, organizowaną technicznymi środkami łączności oraz sieć wojskowej poczty polowej. Ponadto w skład systemu łączności wchodzi: podsystem kierowania /punkty kierowania łączności, punkty kierowania węzłami i liniami łączności/, podsystem zabezpieczenia łączności oraz rezerwa sił i środków, którą mogą stanowić drugi rzut i odwód lub tylko odwód sił i środków.

Głównym elementem sieci łączności są węzły łączności stanowisk i punktów dowodzenia armii i frontu, z których organizowane są linie łączności środkami technicznymi i WPP do przełożonego, podwładnych i sąsiadów tworzące trzy i więcej układów gwiazdzystych. Taka struktura sieci łączności powoduje, że o żywotności systemu łączności /ciągłości działania łączności/ decyduje ilość elementów podstawowych /węzłów łączności stanowisk i punktów dowodzenia/ i organizowanych z nich układów gwiazdzystych linii łączności. Stąd też powstała idea wprowadzenia do systemu dowodzenia nowego stałego elementu jakim jest ZSD /w systemie łączności odpowiednio węzeł łączności ZSD/. Taka struktura powoduje to, że na węzłach łączności szczebla operacyjnego rozwija się duże ilości środków telekomunikacyjnych /ok. 50 rst dużej i średniej mocy, kilkanaście stacji radioliniowych, kilka aparatowni łączności dalekosiężnej, stacje troposferyczne i łączności satelitarnej/.

Kolejną właściwością współcześnie organizowanych systemów łączności jest ich analogowy charakter: w większości urządzeń teletransmisyjnych stosuje się klasyczne sposoby modulacji i zwiłkrotnienia /modulacje amplitudy, częstotliwości/, przeważającym jest sygnał telefoniczny o przebiegu zbliżonym do sinusoidalnego. Wynika z tego konieczność indywidualnego utajniania poszcze-

gólnych kanałów łączności za pomocą autonomicznych urządzeń utajnających, a także organizowania wielu rodzajów, praktycznie autonomicznych, funkcjonalnych sieci wtórnych: telefoniczna /jawna i utajniona/, telegraficzna /jawna i utajniona/ i tele-dacyjna. Każda sieć wtórna to oddzielne urządzenie końcowe, oddzielne urządzenia komutacyjne, aparaturowie urządzeń specjalnych oraz oddzielne kablowe sieci wewnętrzne. Łącznie, poza urządzeniami końcowymi stanowi to około 40-60 aparatowai różnych typów i 120-150 km kabli różnych typów /z energetycznymi włącznie/.

Przedstawione ilości środków i urządzeń łączności rozwija-nych na węzłach łączności powoduje ich dużą ociążalność. Przenie-szczenie węzła łączności trwa od 10-15 godzin, w zależności od odległości i szczebla dowodzenia.

Ponadto współcześnie organizowane systemy łączności charakteryzuje: zdecydowana przewaga komutacji ręcznej /100 % ruchu dalekosiętnego/ oraz mała odporność na oddziaływanie przeciwnika /brak zabezpieczeń przeciwko impulsowi elektromagne-tycznemu, mała odporność na ogniowe oddziaływanie nieprzyjaciela, trakcyjność nie zawsze odpowiadająca możliwościom wojsk pancernych i zmechanizowanych, itp./.

Pomimo przedstawionych, niektórych niedoskonałości systemu łączności szczebla operacyjnego, należy stwierdzić, że są one w stanie zapewnić realizację zadań stawianych łączności we współczesnych operacjach zgodnie z wymaganiami stawianymi łączności oraz potrzebami dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki.

Coraz to doskonalsze ~~środki~~ środki walki i wynikające z tego nowe jakościowe potrzeby dowodzenia /związane przede wszystkim z wprowadzeniem środków automatyzacji/ oraz coraz to większe możliwości przeciwnika w zakresie obezwładniania i

niszczenia środków i systemów łączności wskazują na konieczność systematycznego ich doskonalenia.

Doskonalenie i unowocześnienie systemów łączności prowadzone jest w dwu kierunkach.

Pierwszy z nich to doskonalenie aktualnie eksploatowanych środków i systemów łączności. Efektem tej działalności jest modernizacja środków łączności i dostosowanie struktur systemów łączności do aktualnych potrzeb dowodzenia. Dotychczasowe efekty modernizacji to wdrożenie radiostacji i stacji radioliniowych o szerszych pasmach częstotliwości i większej ilości fal roboczych /R-107, R-125, R-111, R-140, R-137, R-415 itp./, opracowanie i wdrożenie nowych typów anten /anteny magnetyczne/, wdrożenie radiostacji wykorzystujących efektywniejsze i odporniejsze na zakłócenia rodzaje emisji /jednowstęgowe/, opracowanie i wdrożenie samoadaptacyjnych linii radiowych, wprowadzenie do wyposażenia radiostacji i niektórych aparatowni urządzeń transmisji danych /UTD-3CT/, wprowadzenie do systemu łączności nowego, stałego elementu - WZ ZSD itp. Prace modernizacyjne prowadzone są systematycznie, a ich efekty niezwłocznie są wdrażane.

Drugim kierunkiem doskonalenia środków i systemów łączności, perspektywnicznym - jest wypracowanie nowej generacji środków łączności i odpowiadających im struktur /organizacyjnej i technicznej/ systemów łączności oraz automatyzacja systemów łączności. Perspektywiczne systemy łączności to systemy, w których dominował będzie sygnał cyfrowy. Wymaga to opracowania nowych typów urządzeń końcowych, komutacyjnych i teletransmisyjnych. Cyfryzacja systemów odbywać się będzie stopniowo: od systemów analogowo-cyfrowych poprzez cyfrowo-analogowe do cyfrowych. Dominacja sygnału cyfrowego pozwoli na większą integrację środków

łączności /systemy zintegrowane/, automatyczne utajnianie wszystkich kanałów łączności z gwarantowaną mocą kryptograficzną oraz zwiększenie szybkości i wierności przekazywanych informacji. Systemy cyfrowe będą odporniejsze na radioelektroniczne oddziaływanie nieprzyjaciela.

Automatyzacja systemów łączności polegać będzie na przejściu z komutacji ręcznej kanałów na automatyczną komutację zarówno kanałów jak i wiadomości, przy wykorzystaniu EBC, z uwzględnieniem następujących wymagań:

- zestawianie dowolnych okólników;
- łączenie abonentów w kolejności wynikającej z nadawanych im priorytetów;
- zapewnienie w pierwszej kolejności przekazu wiadomości o wyższych kategoriach pilności.

Wprowadzenie urządzeń EPO do systemów łączności usprawni ich wykorzystanie przez użytkowników w procesie dowodzenia poprzez np.: automatyczne wyszukiwanie dróg dojścia do abonenta, dokonywanie połączeń lub przekazywanie informacji w terminach określonych przez zamawiającego /nadawcę/ itp.

Nowe generacje środków łączności oraz automatyzacja systemów łączności pozwolą na modernizację struktur systemów łączności. Perspektywiczne sieci telekomunikacyjne obejmować będą następujące elementy:

- węzły łączności stanowisk i punktów dowodzenia;
- sieć łączności organizowaną, niezależnie od węzłów łączności stanowisk dowodzenia, za pomocą środków przewodowych /w dalszej perspektywie światłowodowy/ i horyzontowych stacji radioliniowych/ wg aktualnych poglądów - układ osiowo-rokadowy z PWS na przecięciu się osi i rokad/;

- bezpośrednie kierunki łączności pomiędzy węzłami łączności stanowisk i punktów dowodzenia organizowane środkami radiowymi, troposferycznymi i satelitarnymi.

Niektóre z perspektywicznych rozwiązań są już wdrażane np. środki troposferyczne i satelitarne, grupowe urządzenia utajniające o gwarantowanej mocy kryptograficznej. Jest to wejście w pierwszy etap cyfryzacji. Realizacja kolejnych zadań modernizacyjnych zależy od możliwości przemysłu krajowego i państw socjalistycznych.



Wykonano w Szcz.  
Egz.nr 1-3 - BN ASG WP  
Wykonał: płk ZUKOWSKI  
Druk.U.S.dnia 1967.03.18  
Nr ku.nasz. 017/KWŁacz.

