


AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA DOWODZENIA I ŁĄCZNOŚCI

PROCES PLANOWANIA SIECI ŁĄCZNOŚCI W DZIAŁANIACH TAKTYCZNYCH WOJSK LĄDOWYCH

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
~~S/4572~~

05-004572-001-0

WARSZAWA

68970

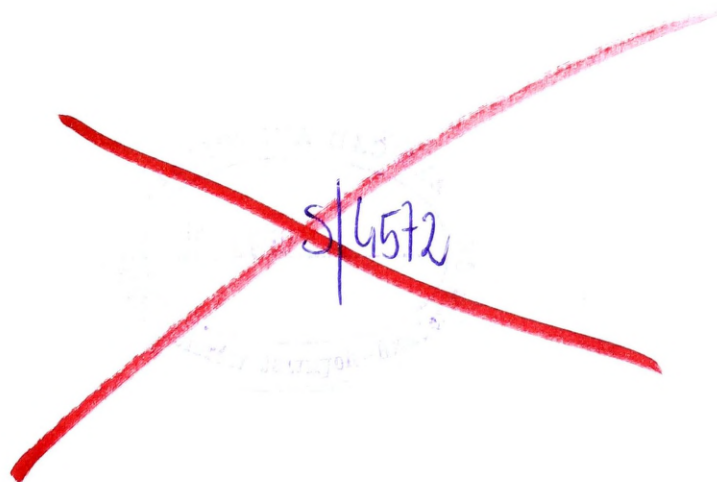


AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA DOWODZENIA I ŁĄCZNOŚCI



PROCES PLANOWANIA SIECI ŁĄCZNOŚCI W DZIAŁANIACH TAKTYCZNYCH WOJSK LĄDOWYCH



Warszawa

Listopad

2000

Praca badawczo-rozwojowa wykonana pod kierownictwem naukowym
dr. hab. inż. Józefa MICHNIAKA prof. ndzw. AON przez zespół w składzie:

dr hab. inż. Józef MICHNIAK – kierownictwo naukowe + redakcja
merytoryczna

dr inż. Piotr DANILUK

dr inż. Zbigniew FIOŁNA

dypl. Wiesław SMOLSKI

dypl. Andrzej WISZ

Druk – Jerzy Szewczyk

Korekta – Zbigniew Fiołna

Redakcja techniczna i skład komputerowy – Jerzy SZEWCZYK

Spis treści

SPIS TREŚCI.....	3
WSTĘP.....	5
1. STRUKTURA ORGANIZACYJNA, ARCHITEKTURA I ZADANIA MOBILNEGO SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI WOJSK LĄDOWYCH.	11
1.1. STRUKTURA MOBILNEGO SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI	12
1.2. ZADANIA MOBILNEGO(POLOWEGO) SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI WOJSK LĄDOWYCH.....	31
1.3. WYMAGANIA DLA MOBILNEGO(POLOWEGO) SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI WOJSK LĄDOWYCH.....	33
1.3.1. <i>Wymagania operacyjno-taktyczne dla mobilnego(polowego) systemu łączności wojsk lądowych</i>	35
1.3.1.1. Terminowość łączności.....	37
1.3.1.2. Skrytość łączności.....	43
1.3.1.3. Wierność łączności.....	46
1.3.2. <i>Wymagania techniczno-eksploatacyjne dla mobilnego (polowego) systemu łączności wojsk lądowych</i>	50
1.3.2.1. Gotowość operacyjna mobilnej(polowej) sieci telekomunikacyjnej	52
1.3.2.2. Trwałość polowej sieci telekomunikacyjnej.....	60
1.3.2.3. Mobilność i adaptacyjność mobilnej(polowej) sieci telekomunikacyjnej.....	65
1.3.2.4. Przepustowość mobilnej(polowej) sieci telekomunikacyjnej	74
1.3.2.5. Bezpieczeństwo mobilnej(polowej) sieci telekomunikacyjnej.....	79
2. PROCES DOWODZENIA A PROCES KIEROWANIA ŁĄCZNOŚCIĄ W DZIAŁANIACH TAKTYCZNYCH WOJSK LĄDOWYCH.....	82
2.1. PROCES DOWODZENIA W DZIAŁANIACH TAKTYCZNYCH WOJSK LĄDOWYCH	82
2.1.1. <i>Ustalenie położenia</i>	83
2.1.2. <i>Planowanie</i>	84
2.1.3. <i>Stawianie zadań</i>	90
2.1.4. <i>Kontrola</i>	90
2.2. MIEJSCE SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI W SYSTEMIE DOWODZENIA	90
2.3. PROCES KIEROWANIA ŁĄCZNOŚCIĄ W DZIAŁANIACH TAKTYCZNYCH WOJSK LĄDOWYCH.	92
2.3.1. <i>Ustalenie położenia</i>	94
2.3.2. <i>Planowanie</i>	95
2.3.3. <i>Stawianie zadań</i>	104
2.3.4. <i>Kontrola</i>	104
3. FAZY, ETAPY I CZYNNOŚCI PRZYGOTOWANIA SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI W DZIAŁANIACH TAKTYCZNYCH WOJSK LĄDOWYCH.....	105
3.1. PROCES PRZYGOTOWANIA SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI W ZWIĄZKU TAKTYCZNYM.	106
3.1.1. <i>Faza pierwsza - ustalenie położenia</i>	106
3.1.2. <i>Faza druga - planowania</i>	110
3.1.3. <i>Faza III - Stawianie zadań</i>	120
3.1.4. <i>Faza IV - Kontrola</i>	120
3.2. PROCES PRZYGOTOWANIA SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI NA SZCZEBLU ODDZIAŁU I PODODDZIAŁU.....	120
4. DOKUMENTY DOWODZENIA W PROCESIE PLANOWANIA SIECI ŁĄCZNOŚCI W DZIAŁANIACH TAKTYCZNYCH WOJSK LĄDOWYCH.....	123
4.1. PODZIAŁ DOKUMENTÓW ŁĄCZNOŚCI.	124
4.2. PLAN ŁĄCZNOŚCI.	129
4.2.1. <i>Zasady sporządzania planu łączności.</i>	133
4.3. ANEKS „ŁĄCZNOŚĆ I INFORMATYKA” DO „ROZKAZU OPERACYJNEGO”.	136

ZAKOŃCZENIE	141
BIBLIOGRAFIA	144
ZAŁĄCZNIKI	145

WSTĘP

Wysokie wymagania, ostatnio pojawiające się w naszych Siłach Zbrojnych odnośnie operatywności, trwałości, ciągłości i skrytości systemu dowodzenia, którego funkcjonowanie zakłada się w złożonych warunkach prowadzenia współczesnych i perspektywicznych operacji, powodują konieczność bardzo wnikliwej analizy szerokiej gamy tych wszystkich zagadnień, które zawarte są w ogólnym pojęciu „PROCES PLANOWANIA SIECI ŁĄCZNOŚCI W DZIAŁANIACH TAKTYCZNYCH WOJSK LĄDOWYCH”. Polska już prawie dwa lata jest pełnoprawnym członkiem NATO. W związku z tym w przyjmowanych modelach przygotowania działań taktycznych czy też operacyjnych, obowiązujących także organa kierowania łącznością i informatyką wszystkich szczebli dowodzenia wojsk lądowych, wydaje się za celowe, na tym etapie pracy badawczej dotyczyć to będzie tylko działań taktycznych, dokonanie identyfikacji tych wskaźników i parametrów które decydują o osiągnięciu niezbędnego poziomu interoperacyjności tych modeli.

Pozwoli to nam na współpracę z armiami państw członków NATO podczas przygotowywania i prowadzenia wspólnych działań taktycznych. Zmiany te powinny zmierzać, co potwierdzają obserwacje ze wspólnych ćwiczeń, jak i wypowiedzi oficerów tych armii, w kierunku:

- jednolitego rozumienia terminów dotyczących problematyki dowodzenia wojskami i kierowania łącznością wojskową;
- jednolitego podejścia do zagadnienia organizacji dowodzenia wojskami i kierowania łącznością wojskową;

- stosowania standardowych znaków, skrótów, formy i układu pisemnych dokumentów dowodzenia wojskami (w tym wojskami łączności i informatyki wojsk lądowych) oraz jednolitej „filozofii” opracowywania graficznych dokumentów dowodzenia wojskami i kierowania wojskowymi polowymi systemami łączności;

Wszystko to zmusza do innego niż dotychczas spojrzenia na problematykę kierowania polowymi systemami łączności wojsk lądowych w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej.

Potrzeba rozwiązania tych problemów, przy równoczesnym uwzględnieniu osobistych zainteresowań autorów tymi problemami, stworzyły przesłankę do powzięcia decyzji mającej na celu zbadanie problemu i opracowania następującego tematu: **PROCES PLANOWANIA SIECI ŁĄCZNOŚCI W DZIAŁANIACH TAKTYCZNYCH WOJSK LĄDOWYCH.**

Za główny cel badawczy przyjęto identyfikację i weryfikację w oparciu o dorobek cywilnych i wojskowych przedstawicieli nauki teorii systemów łączności oraz własnych badań, a następnie przedstawienie w jednym zwartym wydawnictwie, podstawowych pojęć, metod i technik kierowania niezbędnych do zastosowania w perspektywicznym modelu procesu planowania sieci łączności w działaniach taktycznych wojsk lądowych.

Tak sformułowany cel badawczy mógł być osiągnięty przez realizację następujących celów cząstkowych:

1. Identyfikacja systemu łączności wojsk lądowych.
2. Identyfikacja składników procesu dowodzenia wojskami i procesu kierowania łącznością w działaniach taktycznych oraz

podstawowych pojęć związanych z kierowaniem łącznością wojskową.

3. Identyfikacja składników i faz cyklu decyzyjnego procesu kierowania polowymi systemami łączności wojsk lądowych.
4. Identyfikacja przebiegu cyklu organizacyjnego przygotowania sieci łączności (sieci telekomunikacyjnej) w działaniach taktycznych wojsk lądowych.
5. Weryfikacja dokumentów powstających w procesie planowania sieci łączności w działaniach taktycznych wojsk lądowych.

Do rozwiązania powyższych problemów założono poniższe hipotezy robocze:

„Obecnie stosowane przez organa kierowania łącznością wojsk lądowych pojęcia, metody i techniki kierowania oraz proces kierowania polowymi systemami łączności wojsk lądowych wraz z technikami organizatorskimi, nie spełniają wymagań stawianych im przez współczesne osiągnięcia w dziedzinie teorii organizacji i zarządzania oraz dowodzenia, a wypracowywane w tym procesie warianty polowego systemu łączności nie są oparte na odpowiednich obliczeniach i kalkulacjach. Przyczyną takiego stanu są przestarzałe, często oparte tylko na doświadczeniu i intuicji, modele pracy organów kierowania łącznością i samego cyklu planowania sieci łączności. Wprowadzenie do teorii i praktyki wojsk łączności i informatyki wojsk lądowych nowoczesnych rozwiązań teorii organizacji i zarządzania oraz teorii dowodzenia wojskami w zakresie pojęć, metod i technik kierowania, technik organizatorskich, a także wzbogacenie procesu decyzyjnego wielorakością proponowanych i rzetelnie uzasadnionych wariantów polowego systemu łączności, znacznie zminimalizuje występujące w tym procesie niedomagania, czyniąc go

jednocześnie interoperacyjnym z tym stosowanym w NATO i kompatybilnym z tokiem pracy zasadniczych komórek sztabu rozmieszczonych na stanowisku dowodzenia”.

„Na współczesnym i perspektywicznym polu walki zadania łączności może realizować tylko taka sieć łączności, która jest dobrze zaprojektowana i zorganizowana tzn. odpowiada oczekiwaniom i wymaganiom jej użytkowników”.

„Udział wojsk lądowych SZ RP w operacjach pokojowych i strukturach bezpieczeństwa europejskiego oraz światowego powoduje, że przyjęte rozwiązania powinny być otwarte tzn. zdolne do integracji z systemami kierowania łącznością wojskową innych armii oraz podatne na modyfikację”.

Przedmiotem badań jest otoczenie, morfologia, funkcjonowanie i rozwój procesu planowania sieci łączności w działaniach taktycznych wojsk lądowych.

Otoczenie badanego procesu sprowadzono do otoczenia dalszego i bliższego.

W ramach otoczenia dalszego zbadano i określono podstawowe pojęcia, wskaźniki, wymagania i parametry niezbędne do planowania i oceny efektywności polowej sieci łączności, przedstawiono funkcje procesu kierowania w ogóle i polową siecią łączności w szczególności. W ramach otoczenia bliższego zbadano proces dowodzenia wojskami lądowymi. Uwzględniono rozwiązania stopniowo wprowadzane do SZ RP.

W badaniu otoczenia procesu kierowania polowym systemem łączności wojsk lądowych bardzo przydatne były opracowania dotyczące procesów kierowania (dowodzenia, zarządzania) w toku ćwiczeń, wojen lokalnych, jak i prace naukowo-badawcze, prace teoretyczne, wydawnictwa popularno-naukowe oraz różnego rodzaju opracowania

pracowników dydaktyczno-naukowych Akademii Obrony Narodowej i Wojskowej Akademii Technicznej, a także własne autorów.

Studiowane, analizowane i oceniane, najistotniejsze zdaniem autorów, materiały teoretyczne dotyczące przedmiotu badań, szczególnie przydatne w procesie badawczym oraz w toku opracowywania niniejszej pracy zamieszczono w bibliografii.

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań nad określeniem procesu planowania sieci łączności w działaniach taktycznych wojsk lądowych. Dokonano identyfikacji elementów składowych polowego systemu łączności wojsk lądowych. Określono jego architekturę, zadania oraz wymagania operacyjno-taktyczne i techniczno-eksploatacyjne. Przedstawiono przebieg procesu planowania sieci łączności w działaniach taktycznych wojsk lądowych, a w nim metodyki i modele proponowane do zastosowania przez funkcyjnych organów kierowania łącznością.

W rozdziale pierwszym dokonano identyfikacji podstawowych pojęć związanych z dowodzeniem wojskami i kierowaniem wojskowym systemem łączności. Scharakteryzowano pojęcia i podstawowe wskaźniki oraz parametry wojskowego systemu łączności. Dokonano ogólnej charakterystyki, analizy i oceny możliwości oraz zakresu zastosowania metod i technik kierowania polowymi systemami łączności wojsk lądowych w działaniach taktycznych.

W rozdziale drugim dokonano identyfikacji i określenia podstawowych pojęć związanych z procesem dowodzenia i procesem kierowania łącznością. Pokazano przebieg procesu dowodzenia wojskami lądowymi. Dokonano identyfikacji jego poszczególnych faz i określono model pracy sztabu, w stosunku do którego określono przebieg procesu kierowania polowymi systemami łączności przez organa kierowania

łącznością wojsk lądowych w działaniach taktycznych. Przedstawiono rodzaje sprzężeń występujących w obu tych procesach.

W rozdziale trzecim przedstawiono przebieg cyklu organizacyjnego przygotowania sieci łączności w działaniach taktycznych wojsk lądowych. Dokonano identyfikacji jego poszczególnych faz i określono przebieg procesu kierowania polowymi systemami łączności przez organa kierowania łącznością wojsk lądowych w działaniach taktycznych.

W rozdziale czwartym zweryfikowano formę i treści głównych dokumentów łączności, które są opracowywane w tym procesie planowania sieci łączności w działaniach taktycznych wojsk lądowych.

Zakończenie zawiera wnioski i uogólnienia oraz ogólne podsumowanie wyników badań i przedstawionych rozwiązań, jak również wskazuje na kierunki dalszych badań i prac w obrębie rozpatrywanego problemu badawczego.

Treści zawarte w pracy adresowane są do wojskowych nauczycieli akademii i wyższych szkół oficerskich oraz do oficerów wojsk łączności i informatyki - funkcyjnych łączności w dowództwach taktycznych wojsk lądowych, dowództwach jednostek dowodzenia i łączności zajmujących się procesem planowania sieci łączności dla potrzeb działań taktycznych.

J. Michniak

1. STRUKTURA ORGANIZACYJNA, ARCHITEKTURA I ZADANIA MOBILNEGO SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI WOJSK LĄDOWYCH.

Wojska lądowe mogą prowadzić zbrojne działania w wymiarze lądowym, lądowo-powietrznym i w eterze.

Celem każdej walki jest zwycięstwo nad przeciwnikiem. Osiąga się go przez umiejętne łączenie w jeden spójny system walki czy operacji takich elementarnych czynników walki zbrojnej, jak: rażenie, ruch, informacja oraz będących ich syntezą kategorie manewru, uderzenia i oporu.

Obecnie lansowana koncepcja operacji zamiast gigantycznych pojedynków ogniowych i wyniszczających długotrwałych bitew przewiduje większą liczbę mniejszych, raczej krótkotrwałych starć w postaci przygotowanych w wyniku manewru nagłych, zaskakujących i precyzyjnych uderzeń z powietrza, lądu, morza i eteru, zakończonych szybkim wyjściem z walki w celu przeprowadzenia manewru przygotowującego korzystne warunki do kolejnego starcia.

Dlatego osnową operacji staje się manewr oparty na tych systemach, dzięki którym ludzie wraz z techniką tworzą pewną całość i które umożliwiają koordynację tysięcy różnych działań, co dopiero doprowadza do końcowego ich powodzenia.

Pisząc to, myśli się o systemach dowodzenia, w których o efektywności w coraz większym stopniu decyduje łączność i informatyka. Wprawdzie wojskowe systemy telekomunikacyjne i informatyczne nie występują bezpośrednio przeciwko sobie w toku starcia zbrojnego, to jednak sprawność i ciągłość ich działania może zdecydowanie przyczynić się do końcowego zwycięstwa.

W różnych, najczęściej złożonych sytuacjach pola walki dowódcy i ich sztaby muszą polegać na łączności wojskowej jako środku zwiększającym zasięg ich zmysłów. Techniczne środki łączności i informatyki muszą zapewniać im możliwość widzenia i słyszenia tego wszystkiego, co dzieje się w obszarze ich odpowiedzialności, a ponieważ rozmiary tych obszarów wciąż się rozrastają i nasycają coraz to bardziej skomplikowanymi i wciąż potężniejszymi środkami rażenia, to potrzeby na środki i urządzenia zapewniające sprawny obieg wiadomości w systemach dowodzenia także wzrastają. Dlatego też łączność i informatyka wojskowa jako jeden ze składników systemu dowodzenia musi być lepiej planowana i organizowana, mieć ściśle określone zadania oraz sprecyzowane wymagania.

1.1. Struktura mobilnego systemu łączności

Wojskowy mobilny (polowy) system łączności bez względu na szczebel organizacyjny wojsk, w którym występuje, przeznaczony jest do zabezpieczenia nieprzerwanego dowodzenia wojskami i sterowania środkami rażenia w każdej sytuacji taktycznej czy operacyjnej. W zależności od zaistniałych uwarunkowań taktyczno-operacyjnych, wymagań i potrzeb organów dowodzenia oraz posiadanych sił i środków łączności może przyjmować odmienną strukturę.

Struktura mobilnego(polowego) systemu łączności może być dość mocno zróżnicowana o czym niech świadczą zaprezentowane poniżej stanowiska niektórych znawców problemu.

W pracach M. Kowalewskiego¹ spotyka się wyróżnianie następujących elementów w strukturze polowego systemu łączności:

- polowe węzły łączności;
- telekomunikacyjne linie łączności (dowiązania, bezpośrednie i międzywęzłowe);
- podsystem lądowej radiokomunikacji ruchomej (LRR);
- podsystem wojskowej poczty polowej (WPP);
- podsystem zasilania (zabezpieczenia);
- podsystem kierowania.

J.W. Mazurkiewicz² w strukturze funkcjonalnej systemu łączności wyróżnia: podsystem kierowania, sieć łączności, odwód łączności, podsystem zabezpieczenia bojowego łączności, podsystem zabezpieczenia logistycznego łączności, podsystem gotowości bojowej i uzupełnień osobowych łączności.

Natomiast w wcześniejszych publikacjach³ autorskich przyjmowano, że w strukturze polowych systemów łączności można wyodrębnić pięć elementów podstawowych:

- sieć łączności, obejmującą siły i środki pierwszego rzutu, zaangażowane do organizacji łączności w określonym etapie działań;
- siły i środki łączności drugiego rzutu, przeznaczone do zawczasu planowanej rozbudowy łączności;

¹ M. Kowalewski - System łączności dywizji. Rozprawa habilitacyjna, AON, Warszawa, 1994, s. 164;
M. Kowalewski - Problemy projektowania ..., ed. op. cit., s. 17

² J.W. Mazurkiewicz, W. Kulma - System dowodzenia i łączności związku taktycznego, AON, Warszawa, 1996, s. 188

³ J. Michniak - Kompendium łączności, ed. op. cit., s. 76

- odwód sił i środków łączności angażowany nieplanowo do odtwarzania obezwładnionych składników systemu łączności lub jego rozbudowy;
- punkty kierowania łącznością, obejmujące organy kierowania i wydzielony podsystem łączności umożliwiający sprawne nadzorowanie czynnego systemu łączności i bieżące dostosowywanie go do kształtujących się potrzeb;
- podsystem wsparcia logistycznego, obejmujący organy i środki zaopatrywania, serwisu technicznego i pomocy medycznej.

Na bazie przytoczonych, dość różnych ale i inspirujących poglądów, a także zdobytego doświadczenia i stanu wiedzy rodzi się więc potrzeba bliższego określenia struktury polowego systemu łączności.

Definiując strukturę systemu jako zbiór elementów systemu i zbiór relacji między tymi elementami należy określić:

- elementy polowego systemu łączności;
- relacje między elementami polowego systemu łączności.

W zależności jednak od tego, jaki rodzaj struktury będziemy próbowali określić, to odpowiednio do tego musimy stosować określone kryteria. H. Piekarz⁴ jako kryteria wyodrębnienia elementów struktury organizacyjnej proponuje przyjąć:

- rodzaj realizowanych zadań;
- rozmieszczenie terytorialne;
- podział fazowy;
- stosowane metody pracy;
- uprawnienia do podejmowania decyzji.

⁴ H. Piekarz - Encyklopedia organizacji ..., ed. op. cit., s. 499

Wydzielenie elementów struktury zależy również od przyjętego stopnia uogólnienia i może to być układ: stanowisk pracy, komórek organizacyjnych, pionów organizacyjnych czy też większych elementów wraz z ustalonymi między nimi różnego typu powiązaniem.

Jako kryteria klasyfikacji struktury organizacyjnej przyjęto:

- rodzaj więzi organizacyjnej (struktury liniowe, funkcjonalne, sztabowo-liniowe);
- liczbę szczebli kierowniczych przy danej liczbie pracowników wykonawczych (struktury smukłe i płaskie);
- typ specjalizacji produkcyjnej (struktury przedmiotowe, technologiczne, mieszane);
- rodzaj funkcji (struktury produkcyjne i struktury zarządu).

Zgadzać się w zasadniczych kwestiach z H. Piekarczykiem i przyjmując za kryterium wyodrębnienia elementów z systemu łączności rodzaj realizowanych zadań to podstawowymi elementami systemu łączności są:

- elementy kierowania;
- elementy podsystemu przekazywania informacji zorganizowane w sieć telekomunikacyjną i sieć pocztową, a na niższych szczeblach dowodzenia także sieci sygnalizacyjne;
- elementy zasilania systemu (zabezpieczenie bojowe, zabezpieczenie logistyczne, odwód sił i środków łączności).

Elementy kierowania to organa kierowania łącznością rozmieszczone w punktach kierowania, posiadające łączność z wszystkimi elementami systemu i z otoczeniem.

Do podstawowych zadań realizowanych przez elementy kierowania zaliczono:

- stałą znajomość aktualnej i prognozowanej sytuacji operacyjnej, potrzeb organów dowodzenia oraz stanu łączności;
- planowanie systemu stosownie do zadań i zamiaru działań dowódcy;
- nadzorowanie przemieszczania sił i środków łączności do kolejnych rejonów ich wykorzystania oraz rozwijania elementów systemu łączności i nawiązywania łączności w wymaganych terminach;
- nadzorowanie właściwej eksploatacji sieci łączności;
- wdrażanie i kontrolowanie przestrzegania ograniczeń w wykorzystywaniu poszczególnych rodzajów środków łączności oraz przedsięwzięć zapewniających bezpieczeństwo łączności;
- organizowanie ochrony systemu łączności oraz w razie potrzeby odtwarzanie jego zdolności i gotowości bojowej;
- reorganizowanie systemu łączności adekwatnie do kształtujących się potrzeb dowodzenia w toku działań;
- zapewnienie realizacji zabezpieczenia bojowego i logistycznego systemu łączności przez jednostki dowodzenia i łączności.

W celu realizacji powyższych zadań powinno organizować się następujące elementy kierowania:

- punkt kierowania systemem łączności (PKSŁ) - na każdym funkcjonującym stanowisku dowodzenia danego szczebla dowodzenia,
np. PKSŁ SD, PKSŁ ZSD, spełniający identyczną rolę w kierowaniu łącznością jak stanowisko dowodzenia (w ramach którego funkcjonuje) w systemie dowodzenia;
- punkt kierowania węzłem łączności (PKWŁ) na każdym węzle łączności;

- punkty dowodzenia jednostkami dowodzenia i łączności;
- sieć telekomunikacyjną kierowania systemem łączności.

Elementy sieci łączności (podsystem przekazywania informacji)
ze względu na odmienne metody przesyłania wiadomości przyporządkowano do dwóch makroskładników, tj. sieci telekomunikacyjnej i sieci poczty polowej.⁵

Przyjmując z wcześniejszego dorobku⁶ pisarskiego autora, definicję sieci telekomunikacyjnej o poniższej treści:

„Sieć telekomunikacyjna to zespół aparatów przetwórczych, linii i stacji teletransmisyjnych, central telefonicznych i telegraficznych, central komutacji pakietów, radiostacji oraz innych urządzeń telekomunikacyjnych znajdujących się na określonym obszarze, powiązanych ze sobą technicznie i przeznaczonych do świadczenia usług telekomunikacyjnych”,

to do sieci telekomunikacyjnej zaliczamy wówczas wszystkie urządzenia i linie telekomunikacyjne, gdzie urządzenia telekomunikacyjne⁷ to urządzenia do przetwarzania zapisu informacji na sygnały, transmisji sygnałów, zestawiania i rozłączania łączy oraz do kontroli powyższych czynności, a linia telekomunikacyjna to tor⁸ (przewodowy, światłowodowy, falowodowy, świetlny lub zespół takich torów, łącznie ze stacjami teletransmisji (przelotowymi, odgałęźnymi i końcowymi) oraz łącznie ze wszelkimi akcesoriami konstrukcyjnymi służącymi do przesyłania informacji na odległość, rozmieszczonych wzdłuż określonej trasy.

⁵ Por. M. Kowalewski - Problemy projektowania ..., ed. op. cit.,

⁶ J. Michniak - Kompendium łączności, op. cit., s. 78

⁷ Por. Leksykon naukowo-techniczny, ed. op. cit., s. 1040

⁸ Tor telekomunikacyjny to konstrukcja techniczna będąca układem biernym, w zasadzie linearnym, umożliwiającą realizację kanału telekomunikacyjnego transmisyjnego przestrzennego - Biuletyn informacyjny Nr 2-3 (276-277), IŁ Warszawa-Międzeshyn, 1990, s. 31

W sieci telekomunikacyjnej zawarty jest potencjał typowych kanałów telekomunikacyjnych, rozdysponowany do eksploatacji w ramach poszczególnych wyspecjalizowanych usług telekomunikacyjnych. Kanał telekomunikacyjny określam natomiast jako środek techniczny lub zespół takich środków oraz ewentualnie wolnej przestrzeni, przystosowany do przesyłania na odległość sygnałów elektrycznych poddawanych podczas procesu takiego przesyłania ograniczeniu natury technicznej określonego rodzaju lub określonych rodzajów, a spełniających odpowiednie wymagania dotyczące jakości odbioru przekazywanych wiadomości.

Widzimy, że struktura sieci telekomunikacyjnej, jako składnika systemu łączności, jest złożona jeśli rozpatrujemy ją według mikroskładników. Natomiast stosując kryterium realizacji zadań w sieci i stopnia zorganizowania, to w ramach sieci telekomunikacyjnej wyróżniamy dwa rodzaje makroskładników. Są to **węzły** i **linie telekomunikacyjne**.

Węzeł łączności w ujęciu J.W. Mazurkiewicza to „złożony element wojskowej sieci łączności, stanowiący organizacyjno-techniczne połączenie sił i środków łączności oraz środków zautomatyzowanego systemu dowodzenia, rozwijany w garnizonach oraz w warunkach polowych w celu zapewnienia łączności dowództwom i instytucjom wojskowym. Węzeł łączności zapewnia tworzenie, komutację kanałów i informacji (pakietów), utajnianie informacji w kanałach i traktach grupowych, a także dystrybucję przesyłek pocztowych. Ze względu na mobilność dzielą się na stacjonarne i polowe. Pod względem przeznaczenia wyróżnia się: węzły łączności stanowisk dowodzenia; pomocnicze węzły łączności taktycznej(pomocniczej) sieci telekomunikacyjnej (radioliniowo-przewodowej), węzły sieciowe (WS) i pomocnicze węzły sieciowe(PWS) operacyjno-taktycznej (podstawowej) sieci telekomunikacyjnej korpusu, garnizonowe węzły łączności (GWŁ) różnych kategorii stacjonarnej sieci

telekomunikacyjnej SZ RP, węzły bazowe (WB) strategicznej sieci telekomunikacyjnej konfigurowanej na czas „P” i „W” na obszarze kraju, wojskowe węzły pocztowe (WWP) i wojskowe pomocnicze węzły pocztowe (WPWP) polowej sieci pocztowej.

Natomiast E. Piedziuk uważa, że „węzeł łączności to element systemu łączności. Jest to organizacyjno-techniczne połączenie sił, środków łączności i środków zautomatyzowanego dowodzenia wojskami, zapewniające tworzenie, przełączanie oraz komutację kanałów wiadomości, utajnianie informacji w kanałach i traktach sieci pierwotnej i wtórnej”.⁹ Podobnych określeń dla węzła łączności używają także inni autorzy¹⁰.

Odmiennie definiuje węzeł łączności E. Piotrkiewicz, która uważa, że jest to jeden z podstawowych elementów wojskowego systemu łączności, rozwijany w garnizonach oraz w warunkach polowych, w rejonie stanowisk dowodzenia. W zależności od szczebla dowodzenia w jego skład wchodzi: centrala (stacja) telefoniczna, centrala (stacja) telegraficzna, przełączalnia, rozmównica telefoniczna, wojskowa stacja pocztowa, lądowisko dla samolotów i śmigłowców łączności, aparatownie transmisji danych i informacji oraz radioodbiornice oddzielne radiostacje i odbiorniki radiowe, grupa (grupy) środków nadawczych (lub centrum nadawcze i odbiorcze) jako węzeł radiowy, stacje radioliniowe, wozy dowodzenia i sztabowe aparatownie z wyposażeniem poczty polowej i inne.¹¹

⁹ E. Piedziuk - Słownik pojęć z zakresu telekomunikacji ..., ed. op. cit., s. 70

¹⁰ M. Lenert, E. Smakulski - Model systemu łączności korpusu wojsk lądowych, AON, Warszawa, 1993; K. Patkowski - Podręcznik łączności Część I, Zasady ogólne organizacji łączności, ASG WP, Warszawa, 1985; Podręcznik łącznościowca cz. XVII, SWŁil MON, Warszawa, 1972

¹¹ E. Piotrkiewicz - Leksykon wiedzy wojskowej, op. cit., s. 476

Przy tym stanie wiedzy i w dobie rewolucji sprzętowej wojsk łączności przyjęto, że **wojskowy polowy węzeł telekomunikacyjny jest to złożony element sieci telekomunikacyjnej stanowiący organizacyjno-techniczne połączenie sił i środków łączności oraz informatyki.** Jest rozwijany w miejscu skrzyżowania się lub zbiegu różnych rodzajów linii telekomunikacyjnych w celu zapewnienia tworzenia kanałów, ich komutacji oraz komutacji pakietów i utajniania informacji.

W ramach każdego wojskowego polowego węzła telekomunikacyjnego grupuje się teletransmisyjne, przetwórcze i specjalne urządzenia łączności.

W zależności od przeznaczenia wojskowe polowe węzły telekomunikacyjne będą spełniały rolę:

- węzłów telekomunikacyjnych sieci operacyjno-taktycznej (spotykanej w literaturze także pod nazwą podstawowa sieć łączności¹²) występujących na szczeblu korpusu wojsk lądowych jako węzły sieciowe (WS) lub pomocnicze węzły sieciowe (PWS);
- węzłów telekomunikacyjnych sieci taktycznej (zwanej także pomocniczą), występujących na szczeblu związku taktycznego jako pomocnicze węzły łączności (PWŁ);

¹² Por. M. Lenert, E. Smakulski - Model systemu łączności korpusu ..., ed. op. cit.; J. Michniak - Łączność w działaniach operacyjnych wojsk lądowych, AON, Warszawa, 1995, s. 46; E. Piedziuk - Łączność korpusu zmechanizowanego w operacji obronnej i zaczepnej, AON, Warszawa, 1993, s. 9

- węzłów łączności stanowisk dowodzenia po uzupełnieniu przez elementy poczty polowej oraz środki do organizacji bezpośrednich linii telekomunikacyjnych i sieci łączności wewnętrznej stanowisk dowodzenia.

Drugi makroskładnik sieci telekomunikacyjnej - linie telekomunikacyjne - to w określeniu W. Nowickiego „zespół środków technicznych rozmieszczonych między dwoma miejscowościami, umożliwiającą jednoczesną wymianę i/lub jednoczesne przekazywanie wielu wiadomości”.¹³

Środkami technicznymi zaś są przede wszystkim tory telekomunikacyjne, tworzące wiązki torów o długościach na ogół mniejszych lub znacznie mniejszych od długości danej linii telekomunikacyjnej. Gdzie poszczególne tory każdej wiązki są łańcuchowo łączone z odpowiednimi torami następnej wiązki są łańcuchowo łączone z odpowiednimi torami następnej wiązki za pośrednictwem odpowiednich urządzeń teletransmisyjnych (wzmacniaków, regeneratorów, krotnic). Skrajne wiązki torów (pierwsza i ostatnia) są na ogół zakończone odpowiednimi urządzeniami teletransmisyjnymi (zwłaszcza krotnicami). Liczba torów telekomunikacyjnych (przewodowych symetrycznych, przewodowych współosiowych, radiowych, falowodowych, światłowodowych, świetlnych) występujących w poszczególnych wiązkach może być różna; w przypadku linii radiowej mamy najczęściej do czynienia tylko z jednym torem. Urządzenia teletransmisyjne wiążące ze sobą kolejne wiązki torów, jak również urządzenia teletransmisyjne umieszczane na skrajach skrajnych wiązek torów znajdują się w obiektach zwanych stacjami teletransmisyjnymi.

¹³ W. Nowicki - Glosarium telekomunikacji, zalecane terminy, ich definicje, odpowiedniki obcojęzyczne, komentarze, zeszyt 2, Biuletyn informacyjny nr 2-3 (276-277) IŁ, Warszawa-Miedzeszyn, 1990, s. 37

Stacja teletransmisyjna w tej sytuacji pojmowana jest jako stacja telekomunikacyjna zawierająca urządzenia teletransmisyjne wchodzące w skład linii telekomunikacyjnej, w których przesyłane sygnały elektryczne poddawane są odpowiedniemu przetwarzaniu. Przetwarzanie zaś sygnałów może polegać na ich wzmacnianiu, na ich regeneracji, na przemianie częstotliwości sygnałów itp.

Przyjmując za kryterium wyróżnienia rodzaj toru telekomunikacyjnego, na bazie którego zorganizowana jest linia telekomunikacyjna rozróżniamy: linie telekomunikacyjne przewodowe zawierające tylko tory przewodowe, gdzie przewód telekomunikacyjny przyjmowany jest jako kształtownik lub zespół kształtowników, stanowiący drogę - użytego w roli sygnału - prądu elektrycznego od końcówki źródła tego prądu do odpowiedniej końcówki jego odbiornika, a tor przewodowy to tor telekomunikacyjny utworzony za pomocą dwóch równoległych skręconych ze sobą przewodów; lub tor telekomunikacyjny przewodowy symetryczny, którego oba przewody są w każdym przekroju toru położone symetrycznie względem jego umyślonej osi symetrii; oraz tor telekomunikacyjny przewodowy współosiowy, którego oba przewody - jeden w postaci kształtownika wydrążonego, a drugi w postaci umieszczonego w nim kształtownika pełnego - mają wspólną oś symetrii; linie telekomunikacyjne radiowe zawierające tylko tory radiowe, gdzie tor telekomunikacyjny radiowy jest utworzony z dwóch anten kierunkowych zapewniających wykorzystanie zawartej między nimi skupionej wiązki fal elektromagnetycznych, a antena to urządzenie zdolne do przetwarzania energii prądów wysokiej częstotliwości na energię fal elektromagnetycznych wypromieniowanych w przestrzeń i/lub do przetwarzania energii tych fal, odbieranej z przestrzeni, na energię prądów wielkiej częstotliwości. Natomiast antena kierunkowa to antena przystosowana do wypromieniowywania fal elektromagnetycznych z

wyraźnym uprzywilejowaniem niektórych kierunków promieniowania i/lub do odbioru fal elektromagnetycznych z tych uprzywilejowanych kierunków. Wspomniane tory telekomunikacyjne radiowe tworzone są przy spełnieniu warunku wzajemnej widzialności radiowej skierowanych ku sobie anten kierunkowych w liniach radiowych horyzontowych lub płaszczyzn reflektorów w liniach radiowych pozahoryzontowych. Zazwyczaj tor telekomunikacyjny radiowy jest wykorzystywany do tworzenia większej liczby kanałów telekomunikacyjnych, które mogą być kanałami: przestrzenno-częstotliwościowymi, przestrzenno-czasowymi lub przestrzenno-częstotliwościowo-czasowymi; linie telekomunikacyjne falowodowe zawierające tylko tory falowodowe utworzone za pomocą falowodu, który przyjmowany jest jako kształtownik przewodzący lub dielektryczny przystosowany do prowadzenia fal elektromagnetycznych; linie telekomunikacyjne światłowodowe zawierające tylko tory światłowodowe utworzone za pomocą światłowodu przyjmowanego jako kształtownik pełny dielektryczny, złożony z rdzenia i z płaszcza, przystosowane do prowadzenia fal elektromagnetycznych świetlnych; linia telekomunikacyjna świetlna (rzadko wykorzystywana w telekomunikacji) zawierająca tylko tory świetlne utworzone w wolnej przestrzeni przez wykorzystanie skupionej wiązki promieni świetlnych między źródłem promieniującym taką wiązkę a odbiornikiem tego promieniowania; linia telekomunikacyjna mieszana zawierająca tory telekomunikacyjne różnych rodzajów.

Przedstawione powyżej rodzaje linii telekomunikacyjnych mogą w polowym systemie być rozbudowywane w różnej architekturze. M. Kowalewski¹⁴ wyróżnia linie bezpośrednie, linie międzywęzłowe i linie dowiązań, natomiast J.W. Mazurkiewicz¹⁵ - linie abonenckie, linie

¹⁴ M. Kowalewski - System łączności dywizji ..., ed. op. cit., s. 267-276

¹⁵ J.W. Mazurkiewicz - Leksykon łączności wojskowej, ed. op. cit., s. 86, J.W. Mazurkiewicz, W. Kulma - System dowodzenia ..., ed. op. cit., s. 197

dalekosiężne, a te dzieli na linie bezpośrednie i linie międzywęzłowe (odcinki sieci łączności).

Podobnych wyróżnień dokonują także i inni autorzy. W pracy przyjęto, że jest to klasyfikacja związana z przeznaczeniem (z funkcją) poszczególnych linii telekomunikacyjnych w sieci telekomunikacyjnej. Natomiast przyjmując za kryterium sposób zorganizowania wówczas linie telekomunikacyjne mogą tworzyć układy sieci telekomunikacyjnej o architekturze:

- układu gwiaździstego;
- układu złożonego;
- układu wielobocznego (wielowęzłowego);
- układu mieszanego.

W *układzie gwiaździstym linie telekomunikacyjne* rozwijane są od centralnego węzła telekomunikacyjnego sieci (najczęściej jest to węzeł łączności głównego stanowiska dowodzenia danego szczebla dowodzenia) do podległych i współdziałających organów dowodzenia.

W *układzie złożonym linie telekomunikacyjne* tworzą kilka wzajemnie połączonych układów gwiaździstych rozwijanych na bazie węzłów łączności stanowisk dowodzenia danego szczebla dowodzenia. Połączenie pojedynczych układów gwiaździstych sieci telekomunikacyjnej zapewnia się pojedynczymi liniami telekomunikacyjnymi łączącymi węzły łączności poszczególnych układów gwiaździstych.

W *układzie wielobocznym (wielowęzłowym) linie telekomunikacyjne* tworzą układ przestrzennie rozniesiony, który z uwagi na swoją konfigurację może być nazywany: kratą, siatką, wielobokiem itp. Taki układ powstaje, gdy w punktach przecięcia się linii telekomunikacyjnych rozwijane są węzły telekomunikacyjne przeznaczone do sprzęgnięcia potencjału transmisyjnego tych linii w kompleksowy układ umożliwiający zestawienie odpowiednich rozptyłów traktów, czy też

kanałów i ich dystrybucji w zależności od potrzeb na odpowiednie kierunki (relacje) łączności.

W układzie mieszanym linie telekomunikacyjne rozwijane są przede wszystkim w układzie wielobocznym, a w najważniejszych relacjach uzupełniane liniami telekomunikacyjnymi rozwiniętymi w układzie gwiazdzistym.

Sposób zorganizowania linii telekomunikacyjnych w określony układ sieci w głównej mierze determinuje ciągłość działania wojskowej polowej sieci telekomunikacyjnej na określonym obszarze pola walki (operacji) czy też szczeblu dowodzenia, o czym świadczą doświadczenia zarówno Amerykanów jak i Rosjan zdobyte podczas wojen w Korei, Wietnamie, Afganistanie, Czeczenii i nad Zatoką Perską.¹⁶ Wykorzystując te doświadczenia przystąpiono do projektowania i budowy sieci łączności pola walki (operacji) w układzie mieszanym, gdzie osnowę telekomunikacyjną sieci, budowanej w układzie wielobocznym, stanowią radiowe i przewodowe linie telekomunikacyjne, a w układzie gwiazdzistym przede wszystkim linie telekomunikacyjne radiowe horyzontowe i pozahoryzontowe.

Drugi makroskładnik sieci łączności w polowym systemie łączności wojsk lądowych to **sieć poczty polowej**, która charakteryzuje się prostą strukturą organizacyjną i przeznaczona jest do zapewnienia zarejestrowanym w jej elementach jednostkom wojsk lądowych terminowego obiegu i dostarczania przesyłek niejawnych, jawnych oraz korespondencji prywatnej kierowanych do i od obsługiwanych wojsk.

¹⁶ Por. M. Kowalewski, W. Cieślowski - System łączności Sił Zbrojnych St. Zjednoczonych w operacji „Pustynna Burza”, ZN nr 2, Zegrze, 1992; Informator o siłach zbrojnych państw sąsiednich, MON, Warszawa, 1993; J. Pawelec - Zintegrowany system łączności NATO, WPT nr 6, 1987; Rola łączności w operacji „Desant Strom”, Sygnał, 1992; Siły i środki walki radioelektronicznej SZ Państw NATO, SG WP, Warszawa, 1989

W zależności od szczebla dowodzenia w strukturze polowej sieci pocztowej występują następujące elementy organizacyjne:

a) szczebel operacyjny:

- węzeł pocztowy;
- wysunięte węzły pocztowe;
- stacje pocztowe;
- punkty wymiany poczty;
- linie pocztowe.

b) szczebel taktyczny:

- stacje pocztowe;
- punkty wymiany poczty;
- linie pocztowe.
- Wojskowy węzeł pocztowy jest to element polowej sieci pocztowej szczebla operacyjnego, stanowiący organizacyjno-techniczne połączenie sił oraz pojazdów specjalnych, ambulansów pocztowych i środków transportu lądowego, powietrznego a czasem i wodnego, rozwijany w pobliżu lotnisk, lądowisk, stacji załadowczo-wyładowczych kolei lub przystani promowo-statkowej, przeznaczony głównie do:
 - przyjmowania, opracowywania i dystrybucji wojskowych przesyłek pocztowych (jawnych i niejawnych) oraz prywatnej korespondencji pisemnej;
 - dokonywania wymiany przesyłek pocztowych z wojskowymi węzłami pocztowymi pozostałych związków operacyjnych (OW, RSZ);

- przewozu (dostarczania i odbioru) przesyłek pocztowych do zarejestrowanych wojskowych stacji pocztowych (WSP);
- ekspediowania dokumentacji (instrukcji, map itp.), prasy oraz materiałów propagandowych.

Ze składu węzła pocztowego mogą być wydzielane wysunięte węzły pocztowe w celu pośredniczenia w wymianie ładunku pocztowego między węzłem a zarejestrowanymi w nim stacjami pocztowymi, gdy odległość do nich przekracza 40-60 km.

Wojskowa stacja pocztowa (WSP) jest element polowej sieci pocztowej występujący przy każdym dowództwie jednostki wojskowej od szczebla brygady wzwyż. Stanowi organizacyjne zespolenie sił, pojazdów specjalnych i środków transportu. Jest rejestrowana w wojskowym węźle pocztowym, placówce poczty specjalnej Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji, najbliższej placówce Poczty Polskiej S.A. oraz określonym banku. Przeznaczona jest do przyjmowania, dystrybucji (rozdzielania) i przesyłania przesyłek pocztowych przechodzących przez stację.

Punkt wymiany poczty polowej jest elementem organizacyjnym wojskowej stacji pocztowej organizowanym w celu pośredniczenia w wymianie przesyłek pocztowych pomiędzy macierzystą stacją pocztową a współpracującymi z nią wojskowymi stacjami pocztowymi oraz wojskowym węzłem pocztowym (WWP) lub jego wysuniętym węzłem pocztowym (WWWP). Organizuje się go w oparciu o pojazd specjalny przy lotniskach, lądowiskach lub innych węzłach komunikacyjnych po to, aby wzmożonym ruchem środków transportowych poczty nie demaskować obsługiwanego stanowiska dowodzenia.

Linia pocztowa to zespolenie środka transportu i pocztyliona (odbiorcy poczty) obsługującego organizowane **kierunki pocztowe**, co należy rozumieć jako sposób organizacji linii pocztowej zapewniający dostarczanie przesyłek przez pocztylionów od węzła (stacji) pocztowego nadającego do stacji pocztowej (odbiorcy) przeznaczenia lub **drogi określone**, które należy rozumieć jako organizacyjny sposób zespolenia kilku kierunków pocztowych zapewniający dostarczanie przesyłek pocztowych przez pocztylionów od stacji początkowej do kilku innych stacji (odbiorców) rozmieszczonych po drodze przemieszczania się pocztyliona.

Elementy zasilania (zabezpieczenie bojowe(operacyjne), zabezpieczenie logistyczne i odwód łączności) są integralną częścią polowego systemu łączności wojsk lądowych. Bez ich sprawnego i ciągłego funkcjonowania nie można mówić o jakimkolwiek działaniu polowego systemu łączności na polu walki czy operacji.

Zabezpieczenie bojowe(operacyjne) polowego systemu łączności wojsk lądowych obejmuje szczególnie ochronę i obronę jego elementów, rozpoznanie, walkę radioelektroniczną, powszechną obronę przeciwlotniczą, maskowanie, obronę przeciwichemiczną przed bronią masowego rażenia, a także zabezpieczenie inżynieryjne. Realizację powyższych zadań na poszczególnych szczeblach dowodzenia koordynują komórki wsparcia dowodzenia a realizują, poprzez swoje wyspecjalizowane siły i środki, dowódcy jednostek dowodzenia i łączności.

Zabezpieczenie logistyczne systemu łączności, uwzględniając zapisy dokumentów normatywnych¹⁷ oraz wyniki badań M. Kowalewskiego, E. Nowaka¹⁸ powinno obejmować mobilny potencjał sił i środków zgrupowanych w pododdziałach logistycznych oddziałów dowodzenia i łączności oraz w jednostkach logistycznych wojsk lądowych, wspierany możliwościami stacjonarnej infrastruktury logistycznej Sił Zbrojnych i państwa. Celem zaś zabezpieczenia logistycznego systemu łączności jest systematyczne i ciągłe zasilanie logistyczne oddziałów dowodzenia i łączności oraz zorganizowanych z nich elementów sieci łączności i obejmuje ono: zaopatrywanie, zabezpieczenie techniczne i zabezpieczenie medyczne.¹⁹

Zaopatrywanie organizuje się i realizuje w celu zasilania pododdziałów łączności oraz elementów sieci łączności w sprzęt, uzbrojenie, środki bojowe i materiałowe. Obejmuje ono gromadzenie i przechowywanie zaopatrzenia, jego dowóz odbiorcom, eksploatację zasobów miejscowych i zdobyczy wojennych oraz działalność socjalno-bytową.

Zabezpieczenie techniczne organizuje się i realizuje w celu utrzymania w gotowości do użycia i sprawności eksploatacyjnej środków i urządzeń łączności i informatyki, a w razie uszkodzenia ich sprawnej ewakuacji i remontu. Obejmuje ono organizację eksploatacji sprzętu łączności i informatyki oraz związanej z nim techniki wojskowej, rozpoznanie techniczne łączności w toku walki (operacji), ewakuację i remont uszkodzonego sprzętu oraz nadzór metrologiczny.

¹⁷ Regulamin działań taktycznych wojsk lądowych, MON RP, Warszawa, 1991

¹⁸ M. Kowalewski - System łączności ..., ed. op. cit., s. 297; E. Nowak - Zabezpieczenie logistyczne związku operacyjnego w operacji obronnej, AON, Warszawa, 1997

¹⁹ Por. Regulamin działań taktycznych ..., ed. op. cit., s. 132

Zabezpieczenie medyczne organizuje się i realizuje w celu zapewnienia zdolności bojowej pododdziałów i elementów systemu łączności, utrzymania odpowiedniego stanu zdrowia załóg i obsług środków łączności oraz środków automatyzacji dowodzenia. Obejmuje ono przedsięwzięcia leczniczo-ewakuacyjne, sanitarno-higieniczne, przeciwepidemiologiczne i ochronę sanitarną stanów osobowych wojsk łączności i informatyki oraz zaopatrywanie w sprzęt i materiały medyczne punktów medycznych organizowanych dla potrzeb wojsk łączności zabezpieczających funkcjonowanie polowego systemu łączności.

Za zabezpieczenie logistyczne elementów polowego systemu łączności wojsk lądowych odpowiadają dowódcy jednostek dowodzenia i łączności poszczególnych szczebli dowodzenia.

Odwód łączności według J.W. Mazurkiewicza²⁰ „... jest niezbędną rezerwą wydzieloną z sił i środków łączności. Zapewnia wykonanie nieplanowanych, trudnych do przewidzenia zadań oraz stanowi rezerwę w przypadku powstania znacznych uszkodzeń i zniszczeń w sieci łączności. Tworzą go siły i środki łączności oraz informatyki (automatyzacji), wybudowane lecz nie eksploatowane linie łączności, czy też pojedyncze kanały linii teletransmisyjnych oraz łącza przygotowane do zestawienia na liniach okrężnych (tranzytem)”. Również tenże sam autor²¹ uważa, że odwód łączności to niezbędna rezerwa wydzielana z jednostek (oddziałów, pododdziałów) łączności i pracującego systemu łączności. Zapewnia on wykonanie nieplanowanych, trudnych do przewidzenia zadań oraz wykorzystywany jest w przypadku powstania znacznych uszkodzeń i zniszczeń w sieci łączności. Według M. Kowalewskiego²² odwód sił i

²⁰ J.W. Mazurkiewicz - Zarys teorii wojskowych systemów łączności ..., op. cit., s. 29

²¹ J.W. Mazurkiewicz - Leksykon łączności wojskowej ..., ed. op. cit., s. 128

²² M. Kowalewski - System łączności ..., ed. op. cit., s. 300

środków łączności stanowią te siły i środki, które nie zostały zaangażowane do budowy węzłów i linii łączności.

Uwzględniając posiadany stan wiedzy i stanowiska innych autorów²³ przyjęto, że **odwód łączności to wydzielane siły i środki łączności pozostające w dyspozycji dowódcy łączności (szefa łączności i informatyki) danego szczebla dowodzenia, nie zaangażowane w budowę pozostałych elementów systemu łączności i zachowane na wypadek konieczności wykonania nieprzewidzianych zadań łączności, które mogą wyniknąć dopiero w toku działań bojowych, bądź w celu użycia go w momencie rozstrzygającym o wykonaniu zadań łączności. Za jego organizację, zdolność bojową i użycie odpowiada bezpośrednio dowódca łączności (szef łączności i informatyki) danego szczebla dowodzenia.**

Właściwe zorganizowanie i funkcjonowanie elementów zasilania polowego systemu łączności w znacznej mierze decyduje o jego gotowości, mobilności i trwałości.

1.2. Zadania mobilnego(polowego) systemu łączności wojsk lądowych

Współczesne i perspektywiczne pole walki(operacji) wymaga oraz wymagać będzie umiejętnego koordynowania i synchronizacji działań wielu szczebli dowodzenia, rodzajów sił zbrojnych i wojsk. Posiadanie takich możliwości, powiązane ze zdolnością do szybkiego przekazywania zadań i zbierania meldunków o sytuacji, stanowić będzie zasadnicze uwarunkowanie osiągnięcia powodzenia. Jest to jednak możliwe tylko w przypadku dysponowania nowoczesnym, wysoce sprawnym systemem

²³ A. Kowalska - Leksykon wiedzy wojskowej, ed. op. cit., s. 266; A. Kukowski, W. Poleski, J. Michniak - Węzły łączności cz. I, ASG WP, Warszawa, 1986, s. 67; K. Patkowski - Podręcznik łączności ..., ed. op. cit., s. 173; Organizacja łączności na szczeblach taktycznych, op. cit., s. 27

wspierającym dowodzenia, a którego osnową powinien być nowoczesny system łączności, przed którym w takiej sytuacji stają niezmiernie istotne i ważne zadania, które w tej pracy sprowadzono do zapewnienia terminowej, wiernej i skrytej łączności dla potrzeb dowodzenia wojskami i sterowania środkami rażenia, współdziałania i powiadamiania (ostrzegania i alarmowania). Poszerzając i pogłębiając zakres zadań polowego systemu łączności przyjęto, że polowy system łączności wojsk lądowych w zakresie dowodzenia wojskami powinien zapewnić terminowe przekazywanie rozkazów i zarządzeń do podległych elementów ugrupowania bojowego(operacyjnego) i otrzymywanie od nich meldunków o zakresie realizacji otrzymanych przez nie zadań. W zakresie sterowania środkami rażenia polowy system łączności wojsk lądowych powinien zapewniać natychmiastowe przekazywanie współrzędnych celów oraz sygnałów i komend.

W zakresie współdziałania polowy system łączności wojsk lądowych powinien zapewniać terminową i ciągłą wymianę wiadomości pomiędzy wszystkimi elementami ugrupowania operacyjnego, z elementami wsparcia, z sąsiadami i administracją obszaru.

W zakresie powiadamiania (ostrzegania, alarmowania) polowy system łączności powinien zapewniać natychmiastowe przekazywanie i otrzymywanie sygnałów o zagrożeniu z powietrza, morza, o zagrożeniu chemicznym, promieniotwórczym itp.

Ponadto polowy system łączności wojsk lądowych powinien zapewniać wymianę wiadomości dla potrzeb kierowania organami regulacji ruchu wojsk, przekazywania i otrzymywania danych o sytuacji meteorologicznej, a także sygnałów wzajemnego identyfikowania i czasu.

Z powyższego wynika, że tak istotnym zadaniom może sprostać tylko dobrze zaplanowany, zorganizowany i zarządzany polowy system łączności wspierany możliwościami stacjonarnej wojskowej sieci telekomunikacyjnej lub sieci innych operatorów.

1.3. Wymagania dla mobilnego(polowego) systemu łączności wojsk lądowych

Polowy system łączności wojsk lądowych, jako system złożony, działa w ramach systemu większego - systemu dowodzenia - i w miarę swojego docelowego przeznaczenia wpływa na jakość dowodzenia wojskami i sterowania środkami rażenia oraz efektywność operacji, która jak określa to P. Sienkiewicz i Cz. Flanek²⁴ jest funkcją efektywności systemów: dowodzenia, rażenia, wspomaganie i zasilania oraz określonych charakterystyk odpowiednich systemów przeciwnika i warunków działania. Dlatego też w procesie kierowania polowym systemem łączności wojsk lądowych, a szczególnie **planowania** i organizowania sieci łączności, niezmiernie ważną rolę odgrywają stawiane mu wymagania, prezentujące z jednej strony wskaźniki - normy, a z drugiej wskaźniki - kryteria, którym on musi odpowiadać.

Związana jest z tym możliwość oceny efektów działania polowego systemu łączności wojsk lądowych na poziomie wskaźników:

- efektywności operacyjnej;
- efektywności systemu dowodzenia wojskami i sterowania środkami rażenia;
- efektywności wewnętrznej systemu łączności.

²⁴ P. Sienkiewicz, Cz. Flanek, ... - Wstęp do teorii dowodzenia. Część I. Wybrane problemy dowodzenia, AON, Warszawa, 1994, s. 184

Wzajemne powiązanie różnych poziomów oceny efektów działania polowego systemu łączności znajdują odbicie w złożonym systemie, który obejmuje wymagania:

- w stosunku do systemu dowodzenia wojskami i sterowania środkami rażenia;
- w stosunku do łączności, jako procesu zapewnienia wymiany informacji w systemie dowodzenia;
- w stosunku do systemu łączności jako obiektu, który realizuje proces wymiany informacji.

Wymagania te występują jako właściwości, których zbiór charakteryzuje jakościową określoność takiego materialnego obiektu, jakim jest sieć telekomunikacyjna w polowym systemie łączności wojsk lądowych.

Dlatego oceniając polowy system łączności najczęściej ograniczamy się do oceny jego własnej efektywności, którą rozumiemy jako stopień przygotowania do potrzeb operacji (walki) w zakresie przekazu informacji z zadaną jakością i z uwzględnieniem nakładów materialnych na jego budowę i eksploatację. Można więc mówić tylko o ocenie efektywności systemu łączności, rozumianej jako wynik porównania wskaźników ilościowych pozwalających wnioskować o zaletach i wadach jednego wariantu systemu w stosunku do innych.

Większość aktualnych metod oceny efektywności, stosowanych w wojskach łączności i informatyki, jest ukierunkowana na ocenę polowego systemu łączności jako zbioru podstawowych sił i środków łączności w nim występujących, czyli de facto polowej sieci telekomunikacyjnej. Nie oznacza to jednak, że ta oceniana polowa sieć telekomunikacyjna jest sztucznie oderwana od pozostałych materialnych składowych polowego systemu łączności wojsk lądowych. Te ostatnie powinny być uwzględnione jako parametry lub warunki brzegowe. Ponadto, zgadzając się z poglądami P. Sienkiewicza²⁵, przez efektywność

²⁵ P. Sienkiewicz - Teoria efektywności systemów, Ossolineum, PAN, 1987; P. Sienkiewicz - Teoria efektywności systemów kierowania, ASG WP, Warszawa, 1979

polowego systemu łączności rozumie się cechę systemową, która wyraża racjonalną zdolność systemu do zaspokajania określonych potrzeb. Tak zdefiniowane pojęcie efektywności jednoznacznie ukazuje jej ścisły związek z racjonalnością, a więc z celowością działania i funkcjonowania zgodnie z przeznaczeniem i stawianymi wymaganiami.

Efektywność polowego systemu łączności powinna być rozpatrywana i oceniana przede wszystkim według kryteriów operacyjno-taktycznych i techniczno-eksploatacyjnych.

1.3.1. Wymagania operacyjno-taktyczne dla mobilnego(polowego) systemu łączności wojsk lądowych

Kryteria operacyjno-taktyczne systemu łączności są ściśle związane z faktem osiągania końcowych (oczywiście zamierzonych) celów działania, tj. zapewnienia organom dowodzenia procesu wymiany informacji w systemie dowodzenia wojskami i sterowania środkami rażenia. Wyrazem kryteriów operacyjno-taktycznych polowego systemu łączności jest skuteczność działania. Uwzględniając powyższe można więc powiedzieć, że polowy system łączności jest skuteczny jeżeli terminowo, wiernie i skrycie zapewnia realizację procesu dowodzenia wojskami, współdziałania, powiadamiania (ostrzegania, alarmowania) i sterowania środkami rażenia.

Efektywność operacyjno-taktyczną polowego systemu łączności utożsamia się także z jakością realizowanej łączności przy zadanej strukturze sieci telekomunikacyjnej i określonych nakładach na jej budowę. Jakość łączności, odzwierciedlona w efektywności operacyjno-taktycznej, jest właściwością polowej sieci telekomunikacyjnej.

Najczęściej stosowane wskaźniki efektywności operacyjno-taktycznej polowego systemu łączności wojsk lądowych zestawiono w tabeli 1.1.

Przed łącznością - jako procesem realizowanym w toku dowodzenia wojskami, współdziałania, powiadamiania (ostrzegania, alarmowania) i sterowania środkami rażenia - stawia się więc trzy podstawowe wymagania wynikające z zadań systemu dowodzenia i decydujące o operacyjno-taktycznej skuteczności polowego systemu łączności: **terminowość, wierność i skrytość.**

Lp.	Oceniane cechy	Wskaźniki
1	Terminowość	<ul style="list-style-type: none"> • prawdopodobieństwo przekazania wiadomości (realizacji połączenia) w czasie nie przekraczającym dopuszczalnej wartości dla różnych rodzajów łączności i kategorii pilności, przy zadanej intensywności obciążenia
2	Wierność	<ul style="list-style-type: none"> • prawdopodobieństwo skażenia znaku kombinacji kodowej (telegramu) w czasie przekazywania komend i sygnałów dowodzenia, danych i informacji telegraficznej; • zrozumiałość sylabowa (logatomowa) mowy dla rozmów telefonicznych; • prawdopodobieństwo identyfikacji elementarnego sektora zobrazowania podczas przekazywania wiadomości telekopiowych (telefaks); • prawdopodobieństwo niewłaściwego zaadresowania i straty wiadomości
3	Skrytość	<ul style="list-style-type: none"> • współczynnik utajnienia kanałów (linii) łączności; • prawdopodobieństwo wykrycia obiektu; • wartość oczekiwania ilości wykrytych obiektów

Tabela 1. 1. Wskaźniki efektywności operacyjno-taktycznej mobilnego(polowego) systemu łączności wojsk lądowych

1.3.1.1. Terminowość łączności

Terminowość łączności jest zdolnością do zapewnienia nadawania i dostarczania wiadomości lub prowadzenia rozmów w określonym czasie, uwarunkowanym przez sytuację operacyjno-taktyczną.

Podstawowym wskaźnikiem terminowości łączności jest prawdopodobieństwo terminowego przekazania wiadomości (Q), które dla relacji łączności może być zdefiniowane jako:

$$Q = \frac{\lambda_{to}}{\lambda} \quad \text{lub} \quad Q = \frac{y}{p} \quad (1.1)$$

gdzie :

$$\lambda = \lambda_{to} + \lambda_s \quad \text{oraz} \quad p = \frac{\lambda}{\mu} \quad \text{i} \quad \mu = \frac{\lambda}{p}$$

$$\text{to:} \quad Q = \frac{\lambda_{to}}{\lambda_{to} + \lambda_s} \quad \text{lub} \quad Q = \frac{y}{\frac{\lambda}{p}}$$

legenda:

p - intensywność obciążenia na wejściu;

μ - intensywność obsługi;

λ_{to} - intensywność terminowej obsługi strumienia wiadomości;

λ_s - intensywność traconego strumienia obciążenia;

y - intensywność obciążenia obsłużonego (produkcja relacji łączności).

Dość często spotyka się także wykorzystanie wielkości odwrotnej, zwanej wielkością strat „R”, tj. prawdopodobieństwa tego, że napływające wiadomości nie będą terminowo obsłużone.

Jest oczywiste, że:

$$R_s = 1 - Q = 1 - \frac{\lambda_{to}}{\lambda} = 1 - \frac{y}{p} \quad (1.2.)$$

Intensywność strumienia zgłoszeń mierzy się w erlangach [Erl]²⁶.

Straty mierzy się w promilach [‰].

W związku z tym, że rozróżnia się straty zgłoszeń, obciążenia i czasu, należy odnotować równoważność tych strat dla podstawowego modelu strumienia zapotrzebowań - prostego strumienia Poissona. Oprócz tego wszystkie różnice są nieistotne, gdy uwzględnia się „starzenie się” informacji, co jest szczególnie ważne dla wojskowych systemów łączności. Ostatecznie dla systemów tych decydujące jest terminowe dostarczenie wiadomości, tzn. w czasie nie przekraczającym dopuszczalnej wartości. Należy tylko bezwzględnie przestrzegać reguł liczenia czasu przy różnych metodach komutacji i różnych rodzajach sieci, a w szczególności:

- czas napływu zgłoszenia od użytkownika zaczyna się od momentu, kiedy zostało ono sformułowane i abonent po raz pierwszy zwrócił się z zapotrzebowaniem (w jakikolwiek sposób by się to wyrażało);
- czas przekazywania wiadomości kończy się w momencie, kiedy po stronie odbiorczej zostanie ona przetworzona do postaci nadającej się do przyjęcia przez abonenta.

²⁶ Jeden erlang (odpowiadający jednej połączenie-godzinie) - to taka intensywność obciążenia, przy której w czasie odpowiadającym średniej wartości czasu transmisji napływa jedna wiadomość.

W przypadku ogólnym prawdopodobieństwo terminowego przekazania wiadomości ma następującą postać:

$$Q = (\Lambda, N, K_{Gi}, T_{pi}, V, R, S, T_{dop}, M) \quad (1.3)$$

gdzie: Λ - sumaryczna intensywność wejściowego strumienia wiadomości;
N - ilość kanałów w relacji łączności;
 K_{Gi} - współczynniki gotowości kanałów, $i = 1 \dots, N$;
 T_{pi} - średni czas przestoju kanałów, $i = 1 \dots N$;
V - średnia objętość przekazywanych wiadomości;
R - rzeczywista prędkość przekazywania wiadomości w kanałach łączności;
S - topologia relacji łączności, która wyraża wzajemną zależność kanałów w przypadku uszkodzeń;
 T_{dop} - dopuszczalny czas przekazywania wiadomości;
M - ilość priorytetów wiadomości.

Podstawowymi problemami, które należy uwzględnić podczas obliczania prawdopodobieństwa terminowego przekazywania wiadomości, są:

- niejednorodność wejściowego strumienia wiadomości;
- różnorodność typów kanałów łączności w relacjach;
- istnienie kanałów rezerwowych;
- skończony czas przełączania kanałów;
- ograniczenia dopuszczalnego czasu przekazywania wiadomości;
- zależność kanałów od uszkodzeń;
- istnienie różnych rodzajów łączności, priorytetów i szeregu innych czynników.

Największą adekwatność w stosunku do rzeczywistych procesów przy obliczaniu prawdopodobieństwa terminowego przekazywania wiadomości wykazują te modele, które zbudowano na bazie metod badań statystycznych. Istnieje szereg modeli symulacyjnych, które pozwalają na

uwzględnienie wszystkich - wyżej wymienionych, szczególnych właściwości funkcjonowania relacji łączności. Jednakże ich wykorzystanie jest możliwe tylko dla celów badawczych, ponieważ absorbowane są do tego znaczne zasoby czasu i potencjału elektronicznej techniki obliczeniowej.

Do analizy *terminowości łączności* w praktyce wykorzystuje się najczęściej modele analityczne, budowane w oparciu o teorię zdarzeń losowych, teorię masowej obsługi i teorię ruchu telekomunikacyjnego. Szereg takich modeli już funkcjonuje w postaci programów maszynowych, napisanych w wysokopoziomowych językach algorytmicznych. Niektóre dopuszczalne uchybienia (tolerancje) w tych modelach analitycznych, z reguły nie mają istotnego znaczenia, ponieważ otrzymywane wyniki wykorzystuje się przede wszystkim do porównywania wariantów sieci telekomunikacyjnej i nie pretendują one do ocen w kategoriach absolutnych.

Należy zauważyć, że zarówno modele analityczne, jak i statystyczne, pozwalają z reguły określić prawdopodobieństwo terminowego przekazania wiadomości dla różnych rodzajów łączności, priorytetów i oddzielnie dla każdej relacji łączności. Oznacza to, że podczas wyboru racjonalnego wariantu sieci telekomunikacyjnej wg wskaźnika terminowości, konieczne jest porównywanie trójwymiarowych wektorów wskaźników. Aby tego uniknąć, wykorzystuje się nie absolutne wartości otrzymanych wyników, lecz ekwiwalentne wartości prawdopodobieństwa terminowego przekazania wiadomości „ Q_e ”.

Takie przejście jest możliwe przy pomocy podanych niżej przekształceń.

1. Warunki podczas prowadzenia operacji mogą spowodować potrzebę wykorzystania każdego z rodzajów łączności. W następstwie tego można posłużyć się wartością „ Q_e' ”, wyliczoną z udziałem współczynników wagowych, równych udziałom obciążenia danego rodzaju łączności w określonej relacji:

$$Q_e' = \sum_{i=1}^n \alpha_i Q_i \quad (1.4.)$$

gdzie:

- Q_i - prawdopodobieństwo terminowego przekazania informacji w określonym rodzaju łączności;
- α_i - współczynnik wagowy rodzaju łączności, równy ilorazowi udziału obciążenia danego rodzaju łączności i całkowitego obciążenia danej relacji łączności;
- n - ilość rodzajów łączności w danej relacji.

2. Przy wykorzystaniu dowolnego rodzaju łączności są ustanowione priorytety informacji. Uogólniona wielkość prawdopodobieństwa terminowego przekazania wiadomości dla całego zbioru priorytetów ($j, j = 1 \dots k$) może być uzyskana przy pomocy współczynników wagowych (α_j). Te współczynniki dla „mocnego” uwzględnienia priorytetów określa się przy pomocy wyrażenia:

$$\alpha_j = \frac{2^{n-j}}{2^n - 1} \quad (1.5.)$$

Wtedy:

$$Q_e = \sum_{j=1}^k \alpha_j Q_e' \quad (,k'' - \text{liczba priorytetów})$$

Przy „ n ” rodzajach łączności i „ k ” priorytetach ekwiwalentna wielkość prawdopodobieństwa terminowego przekazania wiadomości w relacji łączności jest równa:

$$Q_e = \sum_{j=1}^k \alpha_j \sum_{i=1}^n \alpha_i Q_i \quad (1.6.)$$

W ten sposób, przy porównywaniu opracowywanych wariantów sieci telekomunikacyjnej (lub ich elementów i podsystemów), otrzymamy następujący zbiór wskaźników - patrz tabela 1.2.

Warianty sieci	Wartości Q_e w relacjach łączności			
	1	2	...	n
1	Q_{e11}	Q_{e11}	...	Q_{e1n}
2	Q_{e21}	Q_{e22}	...	Q_{e2n}
3	Q_{e31}	Q_{e32}	...	Q_{e3n}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
m	Q_{em1}	Q_{em2}	...	Q_{emn}

Tabela 1. 2. Zbiór wskaźników wartości terminowego przekazania strumienia informacji dla danego wariantu sieci

Wartości Q_{eij} są ekwiwalentnymi wartościami terminowego przekazania zadanego strumienia informacji dla danego ($i = 1...m$) wariantu sieci w l -tej relacji łączności ($l = 1...n$).

Kryterium wyboru racjonalnego wariantu sieci według tego wskaźnika może być zbudowane na bazie metod teorii decyzji. W szczególności, wychodząc z założenia, że wyniki powinny mieć charakter gwarantowany, może być wykorzystane kryterium typu:

$$U_o = \max_i (\min_l Q_{eil}), \quad i = 1...m; l = 1...n \quad (1.7.)$$

Kryterium to jest zorientowane na rozwiązania nie zawierające elementów ryzyka. W wybranym wariantcie sieci ekwiwalentne prawdopodobieństwo terminowego przekazania wiadomości okazuje się być nie mniejsze od obliczonego maksimum.

1.3.1.2. Skrytość łączności

Podstawowymi wskaźnikami oceny skrytości łączności, - rozumianej jako zdolność łączności do przeciwstawienia się przeciwnikowi w zakresie ujawnienia treści przekazywanych informacji, faktu i miejsca przekazu oraz przynależności organizacyjnej elementu przekazu - są:

- współczynnik utajenia kanałów (linii) telekomunikacyjnych „ K_u ”;
- prawdopodobieństwo ujawnienia elementu „ P_u ”.

Obliczanie wskaźników skrytości łączności realizuje się przy pomocy modeli analitycznych, zbudowanych na metodach teorii prawdopodobieństwa.

Współczynnik utajenia kanałów (linii) telekomunikacyjnych jest stosunkiem ilości kanałów utajnionych z określonym stopniem utajnienia, do ogólnej ilości kanałów w sieci telekomunikacyjnej lub relacji łączności:

$$K_u = \frac{N_{uk(l)}}{N_{k(l)}} \quad (1.8.)$$

gdzie:

$N_{uk(l)}$ - liczba kanałów (linii) utajnionych z określonym stopniem utajnienia;

$N_{k(l)}$ - ogólna liczba kanałów (linii) telekomunikacyjnych.

Prawdopodobieństwo ujawnienia (identyfikacji) elementu - w przypadku ogólnym - jest równe iloczynowi prawdopodobieństwa wykrycia elementu „ P_{wy} ”, prawdopodobieństwa lokalizacji miejsca „ P_{lm} ” oraz prawdopodobieństwa rozpoznania przynależności operacyjno-taktycznej „ P_{rozp} ”:

$$P_u = P_{wy} * P_{lm} * P_{rozp} \quad (1.9.)$$

W rozpoznaniu elementów sieci telekomunikacyjnej przeciwnik wykorzystuje wszystkie rodzaje rozpoznania. Prawdopodobieństwo ujawnienia elementów przy pomocy rozpoznania naziemnego i

powietrznego (kosmicznego), w odróżnieniu od rozpoznania radioelektronicznego, posiada tę właściwość, że wykrywany i rozpoznawany jest element jako całość, a nie jego składowe mikroelementy.

Występuje przy tym zgodność czasu wykrycia i lokalizacji miejsca elementu, w następstwie czego:

$$P_u = P_{wy} * P_{rozp} \quad (1.10.)$$

Prawdopodobieństwo wykrycia można określić jako:

$$P_{wy} = 1 - \exp\left[-\frac{S_p}{S}\right] \quad (1.11.)$$

gdzie:

S_p - powierzchnia pokrycia lub powierzchnia obserwacji przez jeden lub kilka organów rozpoznania w czasie poszukiwania „ t ”;

S - ogólna powierzchnia podlegająca badaniu.

„ S_p ” określa się na podstawie wyrażenia:

$$S_p = \sum_{r=1}^l m_r * 2R_{ef} * \nu * t \quad (1.12.)$$

a ostateczne wyrażenie dla „ P_{wy} ” z uwzględnieniem przeciwdziałania przeciwnika, ma postać:

$$P_{wy(t)} = 1 - \exp\left[\frac{\sum_{r=1}^l m_r * 2R_{ef} * \mathcal{G} * t * q_{np}}{S}\right] \quad (1.13.)$$

gdzie:

l - liczba typów rozpoznania;

m_r - liczba organów rozpoznania jednego typu prowadzących rozpoznanie w tym samym czasie;

$2R_{ef}$ - pas obserwacji (penetracji) jednego rodzaju rozpoznania;

- g - prędkość przeglądania pasa obserwacji;
- t - czas przeglądania;
- q_{np} - prawdopodobieństwo nieskuteczności przeciwdziałania „ r ”-temu typowi rozpoznania.

W ogólnym przypadku prawdopodobieństwo porażki (nieskuteczności) przeciwdziałania może być określone jako stosunek liczby przedsięwzięć w zakresie ukrycia elementów sieci telekomunikacyjnej przed określonym typem rozpoznania przeciwnika, których realizacja nie jest możliwa, do ogólnej ilości niezbędnych przedsięwzięć.

Jeśli założymy, że

$$P_{1m} = P_{wy}$$

to:

$$P_{ui}(t) = P_{wy}^2$$

Wartość oczekiwana ilości wykrywanych elementów:

$$E(X) = \sum_{i=1}^n \chi_i P_{ui}(t) \quad (1.14.)$$

gdzie:

- χ_i - liczba elementów „ i ”-tego typu;
- $P_{ui}(t)$ - prawdopodobieństwo ujawnienia elementu „ i ”-tego typu;
- n - liczba typów elementów w rejonie rozpoznania.

Uwzględniając to, że zdarzenie ujawnienia przez przeciwnika treści przekazywanej informacji i ujawnienie określonego elementu są łączne, to

skrytość łączności można scharakteryzować przy pomocy współczynnika skrytości „ K_s ”:

$$K_s = K_u(1 - P_u) \quad (1.15.)$$

Sens fizyczny współczynnika skrytości łączności to fakt, że charakteryzuje on poziom braku sukcesów w działalności rozpoznawczej przeciwnika w zakresie zdobywania informacji o systemie dowodzenia wojskami. Oprócz tego charakteryzuje on liczbowo przedsięwzięcia w zakresie zwiększania skrytości łączności.

1.3.1.3. Wierność łączności

Wierność łączności to zdolność do odtworzenia przekazywanych wiadomości w punktach odbioru z zadaną dokładnością i charakteryzuje stopień zgodności odebranych wiadomości z nadanymi, przy istniejących w kanałach (liniach) telekomunikacyjnych zakłóceniach i zniekształceniach. Specyfika poszczególnych rodzajów łączności wymusza korzystanie z różnych, cząstkowych wskaźników wierności. Podczas transmisji danych i informacji telegraficznej, wierność określa się stosunkiem poprawnie odebranych symboli (znaków, grup, słów) do ogólnej liczby nadanych w analizowanym przedziale czasu. Dla rozmów telefonicznych i przekazywania wiadomości telefaksowych, wierność (zrozumiałość, różnorodność) może być określona jako stosunek poprawnie odebranych z kanału (linii) telekomunikacyjnej elementów mowy, tekstu, rysunków, obrazów - do ogólnej liczby nadanych w analizowanym przedziale czasowym.

W ogólnym przypadku, jako liczbową charakterystykę wierności łączności w relacji informacyjnej, wykorzystuje się **współczynnik wierności**:

$$K_w = \frac{n_{od}}{n_{nad}} \quad (1.16.)$$

gdzie:

n_{od} - liczba poprawnie odebranych symboli (elementów);

n_{nad} - ogólna liczba nadanych symboli (elementów).

Wielkość współczynnika wierności w krótkim odcinku czasu, zależy od wyboru tego odcinka. Przy uśrednianiu tej wielkości w dostatecznie długim przedziale czasu, można mówić o prawdopodobieństwie bezbłędnego odbioru:

$$P_w = \lim_{t_{obs} \rightarrow \infty} K_w \quad (1.17.)$$

Niekiedy wykorzystuje się wielkość odwrotną - prawdopodobieństwo błędu:

$$q_w = 1 - P_w \quad (1.18.)$$

Wyrażenia powyższe są prawdziwe nie tylko dla informacji dyskretnych.

Podstawowym wskaźnikiem wierności łączności telefonicznej jest zrozumiałość, którą określa zależność:

$$A = \frac{M_o}{M} \quad (1.19.)$$

gdzie:

M_o - ilość prawidłowo odebranych elementów mowy;

M - ogólna ilość przekazywanych elementów mowy.

Pod pojęciem *elementu mowy* rozumie się zgłoskę, sylabę, wyraz lub frazę. Stosownie do tego rozróżnia się zrozumiałość zgłoskową, sylabową, wyrazową i zdaniową. Zrozumiałość sylabowa określana przy pomocy specjalnego zbioru sylab tzw. *listy logatomów*, nosi nazwę *wyrazistości*.

Analogicznie można wyprowadzić prawdopodobieństwo rozpoznawania elementarnego fragmentu zobrazowania dla transmisji telefaksowej i telewizyjnej. Wykorzystując z kolei prawdopodobieństwo błędu, można całościowo charakteryzować wierność relacji w sieci telekomunikacyjnej.

Uwzględniając fakt, że w przypadku ogólnym relacja łączności jest wieloogniowym systemem szeregowym, w którym każde ogniwo może wnosić swój udział do ogólnej wierności łączności, a prawdopodobieństwo tego, że w różnych odcinkach drogi transmisyjnej zostaną jednocześnie zniekształcone te same znaki wiadomości jest znikomo małe, można przyjąć, że pojawienie się zakłóceń jest zdarzeniem niejednoczesnym. Wtedy prawdopodobieństwo błędu w czasie transmisji można określić następująco:

$$q_{wij} = \sum_{k=1}^m q_{wk} \quad \text{dla } q_{wk} \ll 1 \quad (1.20.)$$

gdzie:

- q_{wij} - prawdopodobieństwo błędu pomiędzy abonentami „ i ” i „ j ”;
- q_{wk} - prawdopodobieństwo błędu w „ k ”-tym elemencie łączności;
- m - ogólna liczba elementów relacji łączności, wchodzących w skład danej drogi transmisyjnej.

Faktyczne dane dla różnych elementów systemu dowodzenia, uczestniczących w wymianie informacji, bez uwzględnienia nieprzewidzianych zakłóceń podano w tabeli 1.3.

Porównując w ten sposób różne warianty systemów dowodzenia wg wskaźników wierności łączności przy pomocy wyrażenia 1.20. otrzymuje się szereg wartości wierności w relacjach do każdego stanowiska dowodzenia (q_{wi} , $i = 1 \dots n$ gdzie n - ilość relacji łączności wychodzących ze stanowiska dowodzenia). Bezpośrednie porównanie wariantów może być realizowane przy pomocy wyrażenia:

$$q_{wpd} = \min(q_{wi}) \quad (1.21.)$$

gdzie:

q_{wpd} - wartość wskaźnika wierności łączności z analizowanego stanowiska dowodzenia.

Element systemu dowodzenia	Prawdopodobieństwo błędu (na znak)
Człowiek czytający tekst	$10^{-3} \div 10^{-4}$
Człowiek rozmawiający przez telefon	$5 \cdot 10^{-3} \div 5 \cdot 10^{-4}$
Aparat telegraficzny	$10^{-4} \div 10^{-5}$
Automatyczne nadajniki i odbiorniki telegraficzne	$10^{-4} \div 10^{-5}$
Automatyczne nadajniki i odbiorniki EMC	$10^{-6} \div 10^{-12}$ i mniej
Kanały linii przewodowych przy długości linii 1 000 km	$10^{-3} \div 10^{-5}$
Kanały linii radiowych horyzontowych przy długości linii 1 000 km	$10^{-2} \div 10^{-3}$
Kanały linii radiowych pozahoryzontowych przy długości linii 1 000 km	10^{-2}
Kanały radiowe UKF przy odległości 50 km	$10^{-3} \div 10^{-4}$
Kanały radiowe KF przy odległości 1 000 km	$10^0 \div 5 \cdot 10^{-4}$
Automatyczne centrale telefoniczne i telegraficzne:	
- elektromechaniczne	$10^{-2} \div 10^{-4}$
- elektroniczne	$10^{-6} \div 10^{-12}$
Aparatura telefaksowa i telewizyjna	$10^{-1} \div 10^{-2}$
Uwagi:	
1. Wszystkie dane (oprócz dwóch ostatnich punktów) otrzymane przy szybkości 120 bit/sek.	
2. Dane dla łączności radiowej i pozahoryzontowych linii radiowych dotyczą wykorzystania nadajników małej mocy.	
3. Stopa błędów: - 10^{-1} , jeden błąd na 10 znaków; - 10^{-2} , jeden błąd na 100 znaków; - 10^{-3} , jeden błąd na 1 000 znaków; - 10^{-4} , jeden błąd na 10 000 znaków - 10^{-5} , jeden błąd na 100 000 znaków	

Tabela 1. 3. Faktyczne dane stopy błędów dla różnych elementów systemu dowodzenia uczestniczących w wymianie informacji (bez uwzględnienia nieprzewidzianych zakłóceń)

Należy zauważyć, że w przypadku wykorzystania w relacjach łączności systemów transmisyjnych z protekcją, wyrażenie 1.20. przyjmie następującą postać:

$$q_{wij} = \sum_{k=1}^{m-1} q_{wk} + \sum_{i=1}^l \frac{q_{wi}}{K_{pri}} \quad (1.22.)$$

gdzie:

- m - ogólna ilość elementów w relacji łączności;
- l - ilość elementów relacji łączności, w których stosuje się protekcję;
- K_{pr} - współczynnik wzrostu wierności, który dla istniejących systemów można przyjąć jako równy 0.00001.

1.3.2. Wymagania techniczno-eksploatacyjne dla mobilnego (polowego) systemu łączności wojsk lądowych

Kryteria techniczno-eksploatacyjne polowego systemu łączności są związane ze sprawnością i funkcjonowaniem całego systemu lub jego elementu. Wyrażają one sobą wpływ środków łączności na działanie i funkcjonowanie polowego systemu łączności. Biorąc pod uwagę rozwiązania M. Kowalewskiego²⁷, B. Ostrowskiego²⁸ i także innych autorów²⁹, wśród wielu kryteriów - wskaźników stawianych przy ocenie efektywności techniczno-eksploatacyjnej polowego systemu łączności - najbardziej reprezentatywnymi wydają się być te zestawione w tabeli 1.4.

²⁷ M. Kowalewski - System łączności ..., ed. op. cit., s. 93

²⁸ B. Ostrowski, G. Adamczyk, J. Jańczak - Wymagania stawiane łączności dywizji zmechanizowanej, WSOWŁ, Zegrze, 1992, s. 17

²⁹ J.W. Mazurkiewicz - Właściwości wojskowych systemów łączności, Materiały KNSŁ-93, Zegrze, 1993, s. 171; K. Patkowski - Podręcznik łączności, ed. op. cit., s. 174, Organizacja łączności na szczeblu taktycznym, ed. op. cit., s. 23

Lp.	Oceniane cechy	Wskaźniki
1	Gotowość operacyjna	<ul style="list-style-type: none"> • prawdopodobieństwo terminowego wykonania wymaganych przedsięwzięć w zakresie przejścia sieci do zadanego poziomu (stopnia) gotowości operacyjnej w ustalonym czasie; • czas przejścia sieci telekomunikacyjnej do zadanego stopnia gotowości operacyjnej
2	Zdolność przepustowa. (Przepustowość)	<ul style="list-style-type: none"> • maksymalna szybkość transmisji sygnałów; • ilość standardowych kanałów w relacji łączności; • wartość oczekiwana ilości kanałów w relacji łączności
3	Trwałość	<ul style="list-style-type: none"> • współczynnik sprawnego działania i średni czas poprawnej pracy relacji łączności; • prawdopodobieństwo tego, że czas przerwy w łączności nie przekroczy zadanej (dopuszczalnej) wartości; • prawdopodobieństwo przeżycia relacji łączności; • wartość oczekiwana ilości kanałów zdolnych do pracy (zachowanych) w relacji łączności; • prawdopodobieństwo połączenia pomiędzy parą węzłów w sieci telekomunikacyjnej
4	Mobilność i adaptacyjność	<ul style="list-style-type: none"> • prawdopodobieństwo terminowego wykonania działań w zakresie zmiany struktury sieci (elementów sieci) telekomunikacyjnej; • graniczny (dopuszczalny) czas wykonania zadań z zadaną niezawodnością
5	Bezpieczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> • wartość oczekiwana ilości elementów sieci telekomunikacyjnej, które w określonym czasie zostaną wykryte przez techniczne środki rozpoznania nieprzyjaciela; • prawdopodobieństwo rozpoznania elementów sieci telekomunikacyjnej; • czas ujawniania (wykrywania) określonej ilości elementów sieci telekomunikacyjnej z zadanym prawdopodobieństwem; • współczynnik bezpieczeństwa sieci telekomunikacyjnej.

Tabela 1. 4. Wskaźniki efektywności techniczno-eksploatacyjnej mobilnego(polowego) systemu łączności wojsk lądowych

1.3.2.1. Gotowość operacyjna mobilnej(polowej) sieci telekomunikacyjnej

Gotowość operacyjna polowej sieci telekomunikacyjnej wojsk lądowych jest to zdolność do terminowego przejścia z danego stanu w inny, niezbędny do zapewnienia dowodzenia wojskami i sterowania środkami rażenia.

Gotowość operacyjną polowej sieci telekomunikacyjnej osiąga się przez stworzenie odpowiedniego systemu gotowości operacyjnej, który określa procedurę przejścia wojsk ze stanu pokojowego do wojennego i ukompletowanie wojsk do poziomu niezbędnego do wykonania postawionych zadań.

System gotowości operacyjnej dzieli się na kilka stopni, z których każdy charakteryzuje się określonym stanem wojsk, ich położeniem, stopniem przygotowania (gotowości) do wykonania zadań, a także składem sieci telekomunikacyjnej w odpowiedniej gotowości do działania.

Ilościową charakterystyką gotowości sieci telekomunikacyjnej do zabezpieczenia dowodzenia wojskami jest czas przejścia sieci do wymaganego stopnia gotowości operacyjnej oraz prawdopodobieństwo terminowego wykonania zbioru niezbędnych przedsięwzięć w określonym czasie.

Gotowość sieci telekomunikacyjnej do zapewnienia dowodzenia wojskami w każdej sytuacji operacyjnej, nie może być osiągnięta bez wysokiej gotowości operacyjnej wojsk łączności i informatyki.

Gotowość sieci telekomunikacyjnej zapewnia się poprzez terminową i zorganizowaną realizację przedsięwzięć i działań wojsk łączności i informatyki, zgodnie z przyjętym stopniem gotowości operacyjnej wojsk. Podstawą gotowości polowej sieci telekomunikacyjnej

jest **planowanie** - prowadzone z odpowiednim wyprzedzeniem i na wysokim poziomie jakościowym.

Do planowania, obliczeń i oceny wskaźników gotowości operacyjnej polowej sieci telekomunikacyjnej najkorzystniejszy jest model, który zbudowano w oparciu o sieciowe metody planowania. Metody te pozwalają na opracowanie racjonalnego planu przekształcenia sieci telekomunikacyjnej do pożądanego stanu gotowości operacyjnej oraz porównanie jej wskaźników z wartościami wymaganymi podczas oceny efektywności uprzednio wykonanych planów. Równie ważną cechą metod sieciowych jest fakt, że istnieją dla nich sprawdzone programy na EMC, które pozwalają na przyspieszenie procesu obliczeń i analizy grafów³⁰, będących formą zobrazowania metod sieciowych.

Graf sieciowy tworzy się przy pomocy *strzałek* (bez uwzględnienia jakiegokolwiek skali), które oznaczają określone działania lub prace (np. powiadomienie oddziałów dowodzenia i łączności, wyprowadzenie oddziałów do zaplanowanych rejonów, rozkonserwowanie sprzętu technicznego itp.) oraz *kółek*, które charakteryzują moment rozpoczęcia lub zakończenia konkretnego przedsięwzięcia.

Punkty początkowe i końcowe przedsięwzięć nazywa się *zdarzeniami*.

Istnieje pojęcie działania fikcyjnego (w grafie jest ono zwykle oznaczane linią przerywaną), które pokazuje logiczne powiązanie pomiędzy dwoma lub kilkoma zdarzeniami. Fikcyjne działanie nie wymaga nakładów czasu, ani resursów lecz sygnalizuje fakt bezpośredniej zależności rozpoczęcia określonego działania od wyników innego.

Każde działanie skierowane do danego zdarzenia jest *działaniem poprzedzającym* każde działanie wychodzące jest *następstwem* każdego wchodzącego.

Zasadnicze właściwości grafu sieciowego:

- żadne zdarzenie nie może zaistnieć, zanim nie skończą się działania do niego wchodzące;
- żadne działanie nie może być rozpoczęte, zanim nie zajdzie zdarzenie, z którego ono wychodzi;
- żadne działanie następne nie może być rozpoczęte, zanim nie zakończą się działania poprzedzające.

Podczas budowy grafu sieciowego wyróżnia się następujące etapy:

1. Przygotowawcze opracowanie listy zdarzeń, które określają planowany proces przejścia sieci telekomunikacyjnej dożądanego stopnia gotowości operacyjnej;
2. Określenie działań, których wykonanie warunkuje zaistnienie niezbędnych zdarzeń. Uzyskane dane porządkuje się w postaci tabeli, ze wskazaniem działań poprzedzających i następnych;
3. Sporządzenie grafu sieciowego, przyjmując za podstawę listy zdarzeń i działań.

Graf sieciowy buduje się od zdarzenia początkowego (wyjściowego) do końcowego, z lewa na prawo. Zdarzeniu początkowemu przyporządkowuje się numer zerowy, a zdarzeniu kończącemu przejście do wymaganego stopnia gotowości operacyjnej - numer ostatni. W następnej kolejności kreśli się wszystkie działania wychodzące ze zdarzenia początkowego (zerowego) i przegląda zdarzenia kończące te działania. Wśród tych ostatnich wybiera się zdarzenia, które nie mają innych działań

³⁰ Graf sieciowy - to schemat poglądowy, który odzwierciedla wzajemne powiązania między procesami

poprzedzających i im przyporządkowuje się kolejne numery porządkowe. Zdarzenia te nazywa się *zdarzeniami I kolejności (rangami)*.

W toku dalszego postępowania, dla kolejnych zdarzeń pierwszej kolejności kreśli się działania z nich wychodzące i w zbiorze zdarzeń kończących te działania znajduje takie, które nie mają innych (poza już wykreślonymi) działań poprzedzających. Im przyporządkowuje się kolejne numery i nazywa *zdarzeniami II kolejności*. Taki tryb postępowania stosuje się aż do zakończenia numeracji wszystkich zdarzeń.

Działaniom przyporządkowuje się *indeksy*, które składają się z numerów zdarzeń: poprzedzającego i końżącego dane działanie.

Graf sieciowy nie powinien mieć ślepych odnóg, tzn. takich zdarzeń, z których nie wychodzi ani jedno działanie, jeśli dane zdarzenie nie jest końcowym. Nie może być również zdarzeń, do których nie wchodzi ani jedno działanie, jeśli nie jest to zdarzenie początkowe.

Jeśli kilka działań wychodzących z jednego zdarzenia trafia do innego, ale wspólnego dla nich obu, to konieczne jest wprowadzenie zdarzeń uzupełniających i działań fikcyjnych z nich wychodzących. Między dwoma sąsiednimi (przyległymi) zdarzeniami może być tylko jedno działanie.

Zasadniczymi charakterystykami grafu sieciowego są:

1. Długość ścieżki „ $t(L)$ ” - sumaryczny czas trwania działań składowych danej ścieżki, który wylicza się z zależności:

$$t(L) = \sum_{k=1}^l t(ik, jk) \quad (1.23.)$$

gdzie:

„ l ” - liczba działań wchodzących w skład danej ścieżki;

2. Długość ścieżki krytycznej „ t_{kr} ” - sumaryczny czas trwania działań, które znajdują się na najdłuższej ścieżce pomiędzy

- zdarzeniem początkowym i końcowym lub najdłuższej ścieżce między początkiem pierwszego działania i końcem ostatniego;
3. Najwcześniejszy termin zajścia zdarzenia „ $t_p(i)$ ” - sumaryczny czas trwania działań, które znajdują się na najdłuższej ze ścieżek, od zdarzenia początkowego - do danego;
 4. Najpóźniejszy termin zajścia zdarzenia „ $t_n(i)$ ”- różnica pomiędzy czasem trwania ścieżki krytycznej i sumarycznym czasem trwania działań leżących na najdłuższej ze ścieżek, które prowadzą od danego zdarzenia do końcowego;
 5. Rezerwa czasu ścieżki „ $R(L)$ ”- różnica pomiędzy czasem trwania ścieżki krytycznej i danej ścieżki:

$$R(L) = t_{kr} - t(L) \quad (1.24.)$$

Wielkość rezerwy czasu ścieżki wskazuje, na ile można w sumie zwiększyć czas trwania wszystkich działań, które znajdują się na ścieżce „ L ”, bez naruszenia terminu zdarzenia końcowego. Wzrost czasu trwania ścieżki ponad wielkość „ $R(L)$ ” prowadzi do tego, że ścieżka ta staje się krytyczną;

6. Rezerwa czasu zdarzenia „ $R(i)$ ”- różnica pomiędzy najpóźniejszym i najwcześniejszym terminem zajścia danego zdarzenia

$$R(i) = t_n(i) - t_p(i) \quad (1.25.)$$

Zdarzenia, które znajdują się na ścieżce krytycznej, nie mają rezerw;

7. Pełna rezerwa czasu działania „ $R_{ni,j}$ ” - to czas, o który może być zwiększony czas trwania określonego działania „ (i, j) ” tak, aby

długość najdłuższej ścieżki zawierającej to działanie nie przekroczyła długości ścieżki krytycznej

$$R_{ni,j} = t_{nj} - t(L) \quad (1.26.)$$

Działania znajdujące się na ścieżce krytycznej nie mają rezerw czasu;

8. Swobodna rezerwa czasu działania „ $R_{si,j}$ ” wskazuje, na ile można zwiększyć czas trwania danego działania bez zmiany najwcześniejszych terminów rozpoczęcia kolejnych działań:

$$R_{si,j} = t_{pi} - t_{ni} - t(L) \quad (1.27.)$$

Po określeniu parametrów czasowych grafu sieciowego przejścia sieci telekomunikacyjnej do żądanego stopnia gotowości operacyjnej, można kierować wszystkim działaniami z pełnym ich uzasadnieniem. Zmieniając terminy i topologię grafu sieciowego, można go optymalizować. Podczas analizy grafu sieciowego pojawiają się określone problemy przy określaniu czasu trwania działań. Istnieje kilka sposobów ich rozwiązania.

Dla działań często powtarzających się i dla których istnieją normatywy, ich czas trwania określa się wg tych normatywów, uwzględniając konkretne warunki.

Jeśli dysponuje się dostatecznie dużą ilością danych statystycznych o czasie trwania poszczególnych działań, można posłużyć się średnim czasem trwania danego działania ($t_{i,j}$)

$$t_{i,j} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n t_{i,jk} \quad (1.28.)$$

gdzie:

- $(t_{i,jk})$ - czas trwania działania (i,j) w „k”-tej próbie;
- n - ilość prób.

W przypadku braku normatywów i danych statystycznych należy posłużyć się rachunkiem prawdopodobieństwa. W pierwszej kolejności określa się metodą ocen ekspertów trzy oszacowania czasu trwania działań:

- najmniejszą z możliwych wartości „ t_{\min} ”, odpowiadającą najbardziej sprzyjającym warunkom ich wykonania (ocena taka nazywa się optymistyczną, a prawdopodobieństwo praktycznego wykonania działań w tym czasie jest równe 0.01);
- największą z możliwych wartości „ t_{\max} ”, równą czasowi wykonania działań w warunkach maksymalnie niesprzyjających (prawdopodobieństwo realizacji działania w tym czasie jest również równe 0.01);
- najbardziej prawdopodobną ocenę „ t_{np} ”, która odpowiada największemu prawdopodobieństwu wykonania działań.

Czas trwania działania na podstawie tych ocen oblicza się z zależności:

$$t_{ij} = \frac{1}{6} (t_{\min i,j} + 4t_{np i,j} + t_{\max i,j}) \quad (1.29.)$$

Błąd ocenia się na podstawie przybliżonej wartości dyspersji obliczonej ze wzoru:

$$(\delta_t)^2 = \left[\frac{1}{6}(t_{\max} - t_{\min}) \right]^2 \quad (1.30.)$$

W praktyce stosowanie wzoru 1.29. sprawia sporo trudności, ponieważ trudno jest określić „ t_{np} ”. W takim przypadku można ograniczyć się do następujących oszacowań:

$$t_{i,j} = \frac{1}{5}(3t_{\min i,j} + 2t_{\max i,j}) \quad (1.31.)$$

$$(\delta_{tp})^2 = 0.04(t_{\max i,j} - t_{\min i,j})^2 \quad (1.32.)$$

Analiza prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia końcowego - wykonania wszystkich działań w zakresie przejścia do pożądanego stopnia gotowości operacyjnej sieci telekomunikacyjnej - zawiera pewne tolerancje, które jednak w istocie nie wpływają na jakość przyjmowanych rozwiązań, ponieważ stosuje się identyczne podejście do wszystkich porównywanych wariantów.

Prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia w obliczonym terminie określa się na podstawie wzoru:

$$P(n) = F \left\{ \frac{t_z - t_p(n)}{\left[\sum \delta^2 \langle i, j \rangle \right]^{\frac{1}{2}}} \right\} \quad (1.33.)$$

gdzie: $P(n)$ - prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia „ n ” w zadanym terminie;

t_z - zadany termin wystąpienia zdarzenia;

$t_p(n)$ - najwcześniejszy termin wystąpienia zdarzenia;

$\sum \delta^2 \langle i, j \rangle$ - suma dyspersji działań, które uwzględniono w obliczaniu czasu wystąpienia zdarzenia „ n ”;

$F(n)$ - funkcja rozkładu normalnego.

$$F(x) = (2\pi)^{-\frac{1}{2}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt \quad (1.34.)$$

Uważa się, że planowany proces będzie zrealizowany terminowo, jeśli $0,35 < P(n) < 0,65$

1.3.2.2. Trwałość polowej sieci telekomunikacyjnej

Trwałość polowej sieci telekomunikacyjnej jest charakteryzowana jej zdolnością do pracy przy wszystkich oddziaływujących czynnikach i wyraża się żywotnością, odpornością na zakłócenia i niezawodnością urządzeń, zestawów i elementów sieci telekomunikacyjnej.

Żywotność polowej sieci (elementu sieci) *telekomunikacyjnej* określa się jako zdolność do wykonania postawionego zadania w warunkach oddziaływania wszystkich czynników rażenia współczesnej broni.

Odporność na zakłócenia polowej sieci (elementu sieci) *telekomunikacyjnej* określa się jako jej zdolność do wykonania postawionych zadań w warunkach oddziaływania wszystkich rodzajów zakłóceń.

Niezawodność polowej sieci (elementów sieci) *telekomunikacyjnej* charakteryzuje jej zdolność do wykonania postawionych zadań przy zachowaniu w czasie (w zadanych przedziałach) odpowiednich wartości parametrów eksploatacyjnych, odpowiadających przyjętym warunkom i układom użytkowania, obsługiwanie, przywracania do eksploatacji i napraw.

Zakłócenia procesu przekazywania informacji w sieci telekomunikacyjnej mogą być spowodowane różnymi czynnikami, które - stosownie do wywołujących je przyczyn - mogą działać w sposób ograniczony (minuty, godziny) - I grupa czynników, lub w bardzo długim czasie (dziesiątki godzin) - II grupa czynników.

Czynniki, które są uwarunkowane niezawodnością techniczno-eksploatacyjną, uchybieniami w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej oraz celowymi i przypadkowymi zakłóceniami,

oddziałują na połowę sieć telekomunikacyjną i jej elementy wielokrotnie i charakteryzują się stabilną powtarzalnością w toku operacji (I grupa czynników). Proces funkcjonowania połowej sieci telekomunikacyjnej, uwzględniający tę grupę czynników, można traktować jako zbliżony do stacjonarnego, a ich wpływ oceniać przy pomocy czasowych charakterystyk prawdopodobieństwa, które stosuje się w teorii niezawodności.

Jako podstawowe wskaźniki oceny trwałości - sieci telekomunikacyjnej, w odniesieniu do tej grupy czynników, wykorzystuje się *współczynnik sprawnego działania* „ K_s ” i *średni czas sprawnego działania* „ T_s ” lub *przestoju* „ T_p ”, odniesione do poszczególnych elementów albo relacji łączności. W wielu przypadkach wygodniejsza może się okazać gwarantowana ocena prawdopodobieństwa tego, że czas seansów łączności (rozmów) nie przekroczy zadanej wielkości. Dla wielokanałowych relacji łączności uzupełniającym wskaźnikiem trwałości (w zakresie wymienionej grupy czynników) może *być średnia oczekiwana ilość sprawnych kanałów łączności* ($E[x\{n\}]$).

Czynniki wynikające z zastosowania broni jądrowej i konwencjonalnej (w tym i precyzyjnej), nie mają stabilnej powtarzalności w czasie funkcjonowania sieci telekomunikacyjnej w jednej operacji i z reguły prowadzą do nieodwracalnych strat sprzętu łączności lub długotrwałych napraw w warsztatach remontowych (II grupa czynników). Dlatego też wpływ tych czynników najczęściej uwzględnia się w ocenie żywotności sieci telekomunikacyjnej.

Istnienie wymienionych czynników istotnie utrudnia możliwość analitycznego wyrażenia wskaźnika trwałości jako całościowej charakterystyki sieci telekomunikacyjnej. Często jednak, szczególnie podczas modelowania właściwości terminowości łączności, konieczne jest

dysponowanie takim pojęciem, które odzwierciedlałoby wpływ na łączność wszystkich czynników, które prowadzą do jej przerwania.

Zastosowanie zintegrowanego wskaźnika nie zakłada likwidacji pojęć: niezawodności, żywotności i odporności na zakłócenia. Wskaźnik trwałości jest funkcją wskaźników systemowych, odnoszących się do tych indywidualnych jego właściwości.

Przykładowo, w stosunku do pojedynczego kanału łączności, charakterystyki trwałości sieci telekomunikacyjnej w aspekcie czynników pierwszej grupy, mają sens zarówno deterministyczny, jak i probabilistyczny, co potwierdzają poniższe przykłady.

Liczbowa wartość „ K_s ” jest równa stosunkowi sumarycznego czasu sprawnego działania „ t_i ” i ogólnego czasu pracy kanału „ T ”, przy założeniu warunków stacjonarności i „ $T \rightarrow \infty$ ”

$$K_s = \frac{\sum_{k=1}^m t_{ik}}{T} \quad (1.35.)$$

a współczynnik przestoju

$$K_p = 1 - K_s \quad (1.36.)$$

Średni czas sprawnego działania „ T_s ” jest nadzieją matematyczną czasów trwania sprawnego działania i liczbowo wynosi:

$$T_{sn} = \frac{\sum_{i=1}^m t_{si}}{m} \quad (1.37.)$$

gdzie:

m - liczba okresów sprawnego działania.

Odpowiednio, średni czas przestoju jest równy:

$$T_{pn} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{pi}}{n} \quad (1.38.)$$

gdzie:

n - liczba okresów niesprawności.

Jeśli strumień uszkodzeń jest strumieniem poissonowskim o parametrze $\lambda = \frac{1}{T_s}$, a suma czasów przerw w łączności ma rozkład wykładniczy:

$$p(t_{si} < t) = 1 - \exp\left[-\frac{1}{T_p}t\right] \quad (1.39.)$$

to prawdopodobieństwo tego, że w dowolnym momencie przedziału „ T ” kanał będzie w stanie sprawności, jest równe:

$$P_s(t) = \frac{1}{1 + \frac{\lambda}{\mu}} \left\{ 1 - \frac{1}{\mu} \exp[-(\lambda + \mu)t] \right\} \quad (1.40.)$$

gdzie:

μ - intensywność obsługi, $\mu = \frac{1}{t_{op}}$

Jeśli czas pracy kanału (relacji) łączności jest dostatecznie długi, można przyjąć, że „ $T, t \rightarrow \infty$ ”. W takiej sytuacji, dla stanu równoważnego mamy:

$$P_s = \frac{1}{1 + \frac{\lambda}{\mu}} = \frac{T_s}{T_s + T_p} = K_s \quad (1.41.)$$

Wynika stąd możliwość stochastycznego potraktowania „ K_s ” i zastąpienia (po spełnieniu odpowiednich warunków) uśrednienia w czasie - uśrednieniem prawdopodobieństwa i na odwrót, co jest szeroko wykorzystywane w praktycznych obliczeniach w dziedzinie łączności.

Analizowany deterministyczny i stochastyczny sens „ K_s ” jest zachowany w zupełności i w stosunku do kanałów złożonych, a także w stosunku do pojedynczych łączy, kiedy do każdego kompletu aparatury końcowej podłącza się kanał roboczy i rezerwowy (kanały robocze i rezerwowe), a zbiór tych kanałów można rozpatrywać jako kanał pojedynczy o ekwiwalentnych charakterystykach trwałości. Podczas oddziaływania na elementy relacji łączności (poszczególne linie) czynników pierwszej grupy, jako wskaźniki trwałości wykorzystuje się **niezawodność techniczno-eksploatacyjną** (K_{sn}, T_{sn}) i **odporność na zakłócenia** (K_{so}, T_{so}) urządzeń łączności. Przy założeniu niezależności tych czynników, do obliczeń można stosować wzory 1.42. i 1.43.

$$K_{sl} = K_{sn} * K_{so} \quad (1.42.)$$

$$T_{sl} = \frac{T_{sn} * T_{so}}{T_{sn} + T_{so}} \quad (1.43.)$$

Wpływ czynników drugiej grupy zwykle ocenia się przy pomocy wielkości całkowicie probabilistycznych: **prawdopodobieństwa przeżycia relacji łączności** „ P_{prz} ” lub **prawdopodobieństwa porażenia** „ P_{por} ”.

Uwzględniając powyższe i przy założeniu, że wpływ czynników pierwszej i drugiej grupy jest współzależny, jako zintegrowany wskaźnik trwałości relacji łączności można wykorzystać **prawdopodobieństwo działania (lub przestoju)** relacji łączności, którego sens fizyczny sprowadza się do tego, że w każdym, dowolnie wybranym momencie, istnieje określone prawdopodobieństwo zastania relacji łączności w stanie zdolności (lub niezdolności) do działania.

$$P_d = K_{sl} * P_{prz} \quad (1.44.)$$

$$P_p = 1 - P_d \quad (1.45.)$$

Należy zauważyć, że przyjęty sposób określania trwałości sieci telekomunikacyjnej w znacznym stopniu określa tryb oceny terminowości łączności. W przypadku wykorzystania w modelu analizy terminowości łączności zintegrowanego wskaźnika trwałości, otrzymane wyniki mogą być wykorzystane tylko do oceny porównawczej. Jeśli w modelu analizy prawdopodobieństwa terminowego przekazania wiadomości (tak jak i strumienia terminowo obsłużonych wiadomości), jako parametr trwałości wykorzystuje się prawdopodobieństwo sprawnego działania relacji łączności, obliczone przy uwzględnieniu czynników pierwszej grupy, otrzymane wyniki powinny odpowiadać ustalonym wymaganiom terminowości łączności. Oprócz tego, w takim przypadku, niezależnie od wskaźnika terminowości łączności, analizowane relacje powinny być charakteryzowane przy pomocy *wskaźnika żywotności*.

1.3.2.3. Mobilność i adaptacyjność mobilnej(polowej) sieci telekomunikacyjnej

Mobilność i adaptacyjność polowej sieci telekomunikacyjnej - to właściwość, która przejawia się zdolnością do terminowego rozwijania, rozbudowy i przebudowy (zmian) struktury, odpowiednio do kształtującej się sytuacji operacyjno-taktycznej.

Najczęściej wykorzystywanym modelem oceny mobilności i adaptacyjności polowej sieci telekomunikacyjnej jest model zbudowany na bazie grafu sieciowego, który obrazuje procesy rozwijania i przebudowy sieci. Przy pomocy takiego grafu można określić jeden z podstawowych parametrów mobilności - czas rozwijania polowej sieci telekomunikacyjnej o określonej strukturze.

Procesy rozwijania, rozbudowy i zmian struktury mają charakter stochastyczny, w następstwie czego - równocześnie z obliczaniem czasu rozwijania - należy mobilność polowej sieci telekomunikacyjnej charakteryzować

także przy pomocy prawdopodobieństwa terminowego rozwijania (P_r), które jest prawdopodobieństwem dokonania się zdarzenia finalnego.

Prawdopodobieństwo terminowego rozwijania jest podstawowym wskaźnikiem mobilności sieci, ponieważ przy jego obliczaniu wykorzystuje się (jako parametry) prognozowany czas rozwijania wybranego fragmentu polowej sieci telekomunikacyjnej.

Do konstrukcji grafu sieciowego i obliczania jego parametrów w pełni nadają się twierdzenia i wyrażenia analityczne 1.23. - 1.24., przedstawione w metodyce obliczania wskaźników gotowości operacyjnej polowej sieci telekomunikacyjnej.

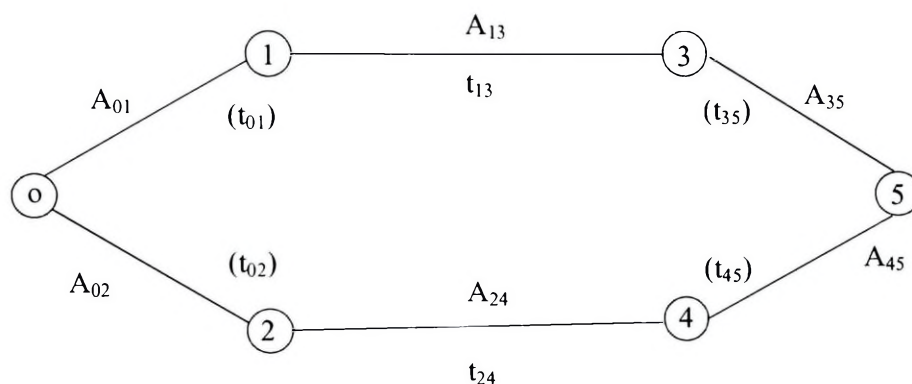
Szczególną właściwością zastosowania metod sieciowego planowania do obliczeń wskaźników mobilności, jest nieodzowność określenia (wskazania) najbardziej reprezentatywnego fragmentu struktury, po rozwinięciu którego polowa sieć telekomunikacyjna może być uznana za rozwiniętą terminowo. Bazując na tym fragmencie, buduje się graf sieciowy i określa prognozowany czas rozwijania (rozbudowy) struktury docelowej „ t_r ”. Wymagania (normy) czasowe „ t_z ” określane są na podstawie warunków sytuacji operacyjnej.

Polową sieć telekomunikacyjną uważa się za terminowo rozwiniętą (zmienioną strukturalnie do pożądanej postaci), jeśli w czasie określonym przez warunki operacyjne jej struktura zmieniła się tak, że pozwala zapewnić dowodzenie wojskami podczas przemieszczania elementów rozwinięcia operacyjnego wojsk i (lub) stanowisk dowodzenia.

Fragment polowej sieci telekomunikacyjnej może być uznany za rozwinięty terminowo, jeśli w czasie określonym przez warunki operacyjne zostały rozwinięte:

- polowa taktyczna(pomocnicza) sieć telekomunikacyjna ZT lub sieć operacyjno-taktyczna(podstawowa) ZO;
- węzły telekomunikacyjne stanowisk dowodzenia własnego i podwładnych ogniw dowodzenia (WŁ SD);
- linie dowiązania (LD).

Analiza przyjętej procedury rozwijania linii dowiązania WŁ SD pozwala na wniosek o możliwości wyłączenia z obliczeń linii dowiązania, ponieważ osiągają one wcześniejszą gotowość niż węzły. W takiej sytuacji graf sieciowy rozwijania fragmentu polowej sieci telekomunikacyjnej przyjmie postać:



W skład powyższego grafu wchodzi zdarzenia:

- 0 - postawienie zadań wojskom łączności i informatyki;
- 1 - przybycie pododdziałów węzłowych do wyznaczonych rejonów;
- 2 - przybycie pododdziałów liniowych do wyznaczonych rejonów;
- 3 - rozwinięcie WŁ SD;
- 4 - rozwinięcie podstawowych WS i środków łączności szefów (dowódców lub osób funkcyjnych kierujących działaniami rodzajów wojsk) relacji łączności;
- 5 - oddanie do eksploatacji zestawionych kanałów i linii polowej sieci telekomunikacyjnej.

Do analizy stanu i prognozowania działań wykonawczych kompleksu prac wykorzystuje się parametry grafu sieciowego. Jako rozkład (a priori) czasu trwania działań przyjmuje się rozkład „beta”. Pozwala on z wystarczającą dokładnością na ilościowe oszacowanie wielkości prawdopodobieństwa terminowego rozwijania polowej sieci telekomunikacyjnej przy założeniu, że rozkład czasu trwania wszystkich kolejnych działań może być opisany przez rozkład normalny. W takim

przypadku prawdopodobieństwo terminowego rozwijania może być określone przy pomocy wyrażenia:

$$P_r = P(tr < td) = F[x] \quad (1.46.)$$

gdzie:

- | | |
|--|---|
| $F[x]$ | - funkcja rozkładu normalnego; |
| $x = \frac{t_z - t_r}{\sigma_r}$ | - argument stabilizowanej funkcji Laplace'a; |
| $\sigma_r = \left[\sum_{i=1}^n \sigma^2(t_i) \right]^{\frac{1}{2}}$ | - średniokwadratowe odchylenie czasu trwania działań na ścieżce krytycznej; |
| $\sigma^2(t_i) = \frac{(t_{i \max} - t_{i \min})^2}{25}$ | - dyspersja czasu trwania poszczególnych działań; |
| t_d | - zadany czas rozwijania fragmentu SŁ; |
| t_r | - prognozowany czas rozwijania fragmentu SŁ. |

Oczekiwane (średnie) czasy trwania poszczególnych działań mogą być określone przy pomocy wzorów 1.29. i 1.31, a w czasie rozwijania linii (węzłów) - wzoru 1.23.

Doświadczenia z ćwiczeń wskazują, że podczas rozwijania połowej sieci telekomunikacyjnej ZO najwięcej czasu pochłania rozwijanie połowej podstawowej sieci telekomunikacyjnej. Obliczając „ t_z ” uwzględnia się następujące wymagania systemu dowodzenia: do czasu przybycia określonego SD ZO (jest to z reguły ZSD) do nowego rejonu, rozwijania część połowej sieci podstawowej powinna być gotowa do zapewnienia łączności z SD ZO do ZT pierwszego rzutu.

Rozbudowywana część sieci podstawowej zawiera czołowe (przednie) WS (PWŁ), do których dowiązuje się WŁ SD, rokadę łączności łączącą czołowe WS oraz oś łączności od WS w stronę tyłów do

najbliższych rozwiniętych węzłów sieciowych (pomocniczych węzłów łączności).

Jako podstawę obliczeń wskaźnika mobilności polowej sieci telekomunikacyjnej przyjęto wymaganie, że podstawowy skład operacyjny powinien przybyć na ZSD - rozwinięte w toku operacji - kiedy odległość od ZSD do linii styczności wojsk nie przekracza 50 km dla DWL i 20 km dla ZO. Podkreślić należy przy tym, że WŁ ZSD powinien być rozwinięty w całości.

Aby podczas analizy różnych wariantów polowej sieci telekomunikacyjnej wyniki oceny ich mobilności były możliwe do porównania, należy wybrać taki fragment, który jest określony momentem czasu, kiedy po rozwinięciu kolejnej rokady następuje przemieszczenie ZSD (rzutu mobilnego i rzutu zasadniczego) do nowego rejonu. Graf sieciowy dla rozwijania tego fragmentu powinien zawierać wszystkie działania do momentu gotowości ZSD do przemieszczenia się w jego rejon dowódcy związku operacyjnego.

Uwzględniając powyższe, dopuszczalny ze względów operacyjnych czas rozwijania rozpatrywanego fragmentu polowej sieci telekomunikacyjnej, jest równy sumie dopuszczalnego czasu gotowości podstawowej polowej sieci telekomunikacyjnej w zakresie kanałów do węzła łączności ZSD „ t_{gPSL} ” i normatywnego czasu rozwijania WŁ „ t_{rWL} ” :

$$t_d = t_{gPSL} + t_{rWL} \quad (1.47.)$$

Przy określonym tempie rozwijania operacji (V), dopuszczalny czas gotowości PSŁ i mobilnej części WŁ ZSD jest równy:

$$t_{gmcz} = \frac{l_{ZSD} - l_{WS}}{V} + t_{rmcz} \quad (1.48.)$$

gdzie:

l_{ZSD} - minimalna z dopuszczalnych odległości ZSD od linii styczności wojsk;

l_{WS} - minimalna z dopuszczalnych odległości głównego WS od linii styczności wojsk;

t_{rmcz} - normatywny czas rozwijania mobilnej części WŁ ZSD.

Określenie gotowości podstawowej sieci łączności w zakresie przekazania kanałów do WŁ ZSD jest możliwe po uwzględnieniu koniecznego czasu zwijania zasadniczej części WŁ ZSD w poprzednim rejonie:

$$t_{gzcz} = t_{gmcz} + t_{zzcz} \quad (1.49.)$$

gdzie:

$t_{zzcz} = 0.9 t_{rzcz}$ - normatywny czas zwijania zasadniczej części WŁ;

t_{rzcz} - normatywny czas rozwijania zasadniczej części WŁ.

Zgodnie z wzorami 1.48. i 1.49.

$$t_{gzcz} = \frac{l_{ZSD} - l_{WS}}{V} + t_{rmcz} + 0,9 t_{rzcz} \quad (1.50.)$$

gdzie:

t_{gzcz} - normatywny czas gotowości zasadniczej części WŁ ZSD.

W ten sposób dopuszczalny czas gotowości fragmentu polowej sieci telekomunikacyjnej ZO, przy wykorzystaniu metody dwurzutowego przemieszczania i etapowego rozwijania węzłów telekomunikacyjnych SD, można określić przy pomocy zależności:

$$t_{dmcz} = \frac{l_{ZSD} - l_{WS}}{V} + t_{rncz}$$

$$t_{dzc} = \frac{l_{ZSD} - l_{WS}}{V} + 0.9 t_{rzc} + t_{rzc} = \frac{l_{ZSD} - l_{WS}}{V} = 1.9 t_{rzc} \quad (1.51.)$$

Wymagania czasowe względem rozwijania fragmentu polowej sieci telekomunikacyjnej mogą być określone także w inny sposób.

Wymagany czas rozwijania (t_d) jest odcinkiem czasu od momentu przybycia do rejonu rozwijania środków łączności WS do momentu przybycia w pobliże tego rejonu w odległości „ a ” odpowiedniego SD, WŁ którego powinien być dowiązany do danego WS.

Pojemność kanałów rozbudowywanego fragmentu sieci podstawowej powinna odpowiadać zadanyim wymaganiom dowodzenia wojskami i jest rozbudowywana w kolejności stosowanej do priorytetów użytkowników, wykorzystując możliwości etatowych środków łączności i informatyki.

Do obliczania wartości „ t_d ” w takim przypadku można wykorzystać wzór:

$$t_d = \frac{l_{SD} - l_{pl}}{V_w} + \frac{l_m \pm a}{V_{mSD}} + (24 - t_{DZ})n \quad (1.52.)$$

gdzie:

- l_{SD} - minimalna normatywna odległość SD od linii styczności wojsk [km];
- l_{pl} - dopuszczalna odległość pododdziałów łączności od linii styczności [km];
- V_w - tempo działania wojsk [km/h];
- l_m - długość drogi marszu kolumny pojazdów SD podczas przemieszczania do nowego rejonu [km];
- V_{mSD} - prędkość marszu SD [km/h];
- a - wielkość charakteryzująca rozległość SD w terenie [km];
- t_{DZ} - ogólny czas działań operacyjnych w ciągu doby operacji [h];
- n - liczba dni operacji, w czasie których nieprzerwanie zachodzi nierówność $l_{SD} < l_{nr}$ (l_{nr} - odległość nowego rejonu SD od linii styczności wojsk).

Przykładowe dane początkowe (wyjściowe) do określenia wartości liczbowych „ t_d ” podano w tabeli 1.5.

Elementy składowe wzoru 4.96	Wartości wskaźników dla zasadniczych stanowisk dowodzenia											
	BSŁ. szczebla operacyjno-strategicznego						PSŁ szczebla operacyjno-taktycznego					
	SD ND	ZSD DWL	SD ZO	ZSD ZO	SD ZO	ZSD ZO	SD ZO	ZSD ZO	SD DZ	ZSD DZ	SD DZ	ZSD DZ
l_{SD} [km]	70 - 90	40 - 50	35 - 40	15 - 20	35 - 40	15 - 20	15 - 20	35 - 40	8 - 12	15 - 20	8 - 12	3 - 5
l_{pt} [km]	15 - 20	15 - 20	15 - 20	15 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 10	5 - 10	5 - 20	5 - 10	5 - 10
V_w [km]	2; 3; 4; 5	2; 3; 4; 5	2; 3; 4; 5	2; 3; 4; 5	2; 3; 4; 5	2; 3; 4; 5	2; 3; 4; 5	2; 3; 4; 5	2; 3; 4; 5	2; 3; 4; 5	2; 3; 4; 5	2; 3; 4; 5
l_m [km]	70 - 80	140 - 160	45 - 50	90 - 100	45 - 50	90 - 100	90 - 100	45 - 50	10 - 15	90 - 100	10 - 15	6 - 10
V_{mSD} [km/h]	25 - 30	25 - 30	25 - 30	25 - 30	25 - 30	25 - 30	25 - 30	25 - 30	20 - 25	25 - 30	20 - 25	20 - 25
a [km]	20 - 25	20 - 25	10 - 15	10 - 15	5 - 10	5 - 10	5 - 10	5 - 10	10 - 25	5 - 10	10 - 25	15 - 25
t_{DZ} [h]	15 - 18	15 - 18	15 - 18	15 - 18	15 - 18	15 - 18	15 - 18	15 - 18	15 - 18	15 - 18	15 - 18	15 - 18
n [doby]	2	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0

Uwaga:

W trzecim wierszu tabeli podano średnie wartości tempa działania wojsk odpowiednio przy 30-40, 40-60, 70-80 km/dobę.

Tabela 1. 5. Dane wyjściowe do określania wartości liczbowych wymaganego czasu rozwijania (t_d) fragmentu połowej sieci telekomunikacyjnej.

1.3.2.4. Przepustowość mobilnej(polowej) sieci telekomunikacyjnej

Przepustowość polowej sieci telekomunikacyjnej, która charakteryzuje potencjalne możliwości sieci w zakresie transmisji strumieni informacyjnych w jednostce czasu, z reguły określa się dla każdego dwubiegunowego elementu polowej sieci telekomunikacyjnej (tj. każdej pary węzłów, linii telekomunikacyjnych, kanału łączności między węzłami lub abonentami).

W następstwie tego, że przepustowość w określony sposób jest związana z prędkością transmisji sygnałów w kanale łączności i stopniem wykorzystania kanałów, rozróżnia się *przepustowość teoretyczną „C”* i *eksploatacyjną „C_E”*.

Przepustowość teoretyczna (wynikająca z teorii Shannona)³¹ jest to maksymalna prędkość transmisji wiadomości. Przepustowość teoretyczną określa formuła Shannona:

$$C = \Delta F \log_2 \left(1 - \frac{P_s}{P_z} \right) [\text{bit} \cdot \text{s}^{-1}] \quad (1.53.)$$

gdzie:

ΔF - szerokość przenoszonego przez kanał pasma częstotliwości, [Hz];

P_s - średnia moc sygnału, [W];

P_z - średnia moc zakłóceń w kanale, [W].

Wyrażenie to określa górny pułap prędkości transmisji informacji, nieosiągalny fizycznie ponieważ oparte jest na założeniu idealnego, odpornego na zakłócenia kodowania, wymagającego (dla swej realizacji) nieskończonego czasu, co - w następstwie powyższego - doprowadza do nieskończonego czasu transmisji.

³¹ CLAUDE ELWOOD SHANNON - prof. Massachusetts Institute of Technology, od 1941 zatrudniony w Bell Telephone Laboratories, gdzie bada zagadnienia optymalnych ekonomicznie warunków przenoszenia informacji: twórca podstaw teorii informacji.

Przepustowość eksploatacyjna dla każdej sieci dwubiegowej może być określona wg wzoru:

$$C_E = K_E * K_{pr} * C \quad (1.54.)$$

gdzie:

- K_E - współczynnik efektywności eksploatacyjnej, określany jako stosunek czasu użytecznego do ogólnego czasu wykorzystania sieci;
- K_{pr} - współczynnik wykorzystania dwubiegowej sieci przy założeniu określonych metod (sposobów) protekcji;
- C - teoretyczna przepustowość dwubiegowej sieci.

Przepustowość eksploatacyjną również mierzy się w bitach/s, lecz może ona być przeliczana na standardowe znaki, słowa (grupy), depesze (telegramy, kodogramy) w różnych jednostkach czasu (słów/s, słów/min, depesz/s, depesz/h itd.).

Niektóre dane o przepustowości eksploatacyjnej podano w tabeli 1.6.

Rodzaj łączności	K_E	C_E [słów/s]
Telegraf ręczny (50 bit/s)	0.25*	0.4**
Telegraf automatyczny	0.5*	0.8**
Transmisja danych (1200 bit/s)	0.8 - 1.0	10.0 - 20.0***
Telefon	0.2 - 0.6*	0.4
Telefaks (w kanale akustycznym)	0.25	0.4

Uwagi:

- * - zależy od kwalifikacji operatora, kategorii abonentów i systemu (protokołu) obsługi;
- ** - dla kodu pięcioelementowego;
- *** - dla $K_{pr} = 0.5 - 0.75$ i kodu ośmioelementowego.

Tabela 1. 6. Przepustowość eksploatacyjna sieci - niektóre dane dla wybranych rodzajów łączności

Dla szeregowego połączenia elementów przepustowość eksploatacyjna sieci dwubiegunowej „ C_{Eij} ” jest równa przepustowości elementu, który w łańcuchu ma ją najmniejszą:

$$C_{Eij} = \min_{\langle s \rangle} C_{ES}, \quad s = 1 \dots n; \quad (1.55.)$$

Przy równoległym połączeniu elementów sieci dwubiegunowej ich przepustowość eksploatacyjna sumuje się:

$$C_{Esum} = \sum_{i=1}^s C_{Ei}, \quad i = 1 \dots s; \quad (1.56.)$$

Należy jednak mieć na uwadze fakt, że prędkość transmisji informacji nie jest wyczerpującą i - pod względem teoretycznym - dostatecznie ścisłą miarą przepustowości. Wynika to z następujących faktów:

- prędkość nie uwzględnia rzeczywistej ilości informacji, które może przetransmitować łączność poszczególnych rodzajów;
- maksymalna prędkość transmisji dla takich samych kanałów (o takich samych charakterystykach technicznych) nie jest jednoznaczna w tym sensie, że jej wielkość zależy od wymaganej wierności.

Uwzględniając powyższe należy stwierdzić, że dla uzyskania dokładniejszych ocen przepustowości sieci łączności, konieczne jest użycie do obliczeń wielkości, które mają jednoznaczny wymiar dla wszystkich rodzajów łączności. Jako takie właśnie wielkości dla każdej relacji łączności mogą być wybrane: czas zajętości kanałów łączności dla zapewnienia przekazu wiadomości w sieci w określonym przedziale czasu lub liczba zaangażowanych w danej relacji kanałów łączności.

Sumaryczny czas zajętości kanałów łączności dla zapewnienia przekazu wiadomości w sieci telekomunikacyjnej w jednostce czasu, nazywa się **obciążeniem**. Wartość liczbowa obciążenia kanałów łączności wyrażana jest w **połączeniogodzinach**. Jednostką obciążenia jest **erlang** [Erl] - zajętość kanału przez połączenie trwające godzinę (w ciągu godziny pomiaru obciążenia).

Obciążenie relacji łączności tworzy strumień informacji, który charakteryzuje intensywność (λ) oraz średni czas przekazywania zapotrzebowań na różne rodzaje łączności (t_m). Jeśli intensywność zgłoszeń określi się jako ilość wiadomości w ciągu godziny, a czas przekazywania (trwania transmisji) w godzinach, to obciążenie w erlangach określa się jako:

$$z = \lambda t_m \quad (1.57.)$$

W celu obliczenia sumarycznego średniego (ekwiwalentnego) obciążenia w relacjach łączności, podczas porównawczej oceny przepustowości dopuszczalnych (możliwych) wariantów polowej sieci telekomunikacyjnej, można wykorzystywać wzory 1.4. - 1.6., uwzględniając fakt, że zamiast prawdopodobieństwa terminowego przekazania (Q), należy wykorzystać wartości obciążenia (z), które tworzą wiadomości poszczególnych kategorii i rodzajów łączności.

Jednakże wartość przepustowości w jednostkach obciążenia, pomimo że odzwierciedla istotne cechy przepustowości polowej sieci telekomunikacyjnej, jest mało użyteczna do uzasadnienia decyzji w zakresie organizacji łączności. Bardziej przydatną charakterystyką przepustowości relacji łączności w tym obszarze może być ilość kanałów o wskazanych wyżej parametrach.

Wskaźnik taki w systemie ocenowym można określić następująco:

$$N_k = \sum_{i=1}^l K_{Ei} \cdot n_i \quad (1.58.)$$

gdzie:

- N_k - przepustowość k-tej relacji łączności (kanału łączności);
- K_{Ei} - współczynnik efektywności eksploatacyjnej kanałów w i-tej wiązce (tabela 1.7.);
- n_i - ilość kanałów określonego rodzaju łączności w i-tej wiązce;
- l - ilość wiązek kanałów.

Jeśli w wyrażeniu 1.57. kanały potraktujemy jako potencjalnie zajęte w czasie trwania całej „GNR”, to „ N_k ” nabiera charakteru obciążenia, którego transmisję mogą zapewnić kanały danej relacji łączności. W takim przypadku przepustowość relacji łączności można ocenić porównując wartości „ N_k ” i „ z_e ”. Sens fizyczny tej ostatniej wielkości, jak to już zaznaczono, zawiera się w sumarycznym czasie zajętości kanałów przez strumienie informacji różnych kategorii pilności i rodzajów. Uzasadnione jest zatem żądanie, aby przepustowość relacji łączności była większa od ekwiwalentnego obciążenia, które tworzą wszystkie elementy składowe strumienia w danej relacji.

Przeanalizowane wyrażenia obliczeniowe są prawdziwe także przy założeniu absolutnej trwałości kanałów łączności. Wiadomo jednak, że rzeczywiste kanały łączności w warunkach współczesnego pola walki mają skończoną niezawodność, odporność na zakłócenia i żywotność. Należy zatem uwzględnić to przy obliczaniu przepustowości relacji łączności.

Dość często występuje potrzeba powiązania wskaźnika przepustowości ze wskaźnikami terminowości łączności, którą należy zapewnić w danej relacji.

1.3.2.5. Bezpieczeństwo mobilnej(polowej) sieci telekomunikacyjnej

Ocena bezpieczeństwa polowej sieci telekomunikacyjnej, rozumianego jako zdolność przeciwstawienia się wszystkim rodzajom rozpoznania przeciwnika oraz próbom wprowadzenia fałszywej informacji, jest jednym z najtrudniejszych (najbardziej skomplikowanych) zadań podczas oceny efektywności polowej sieci telekomunikacyjnej, ponieważ istnieją poważne trudności w zakresie budowy adekwatnego modelu sieci. Pośrednio jedną ze składowych - odporność na rozpoznanie - można ocenić poprzez prawdopodobieństwo wykrycia elementów polowej sieci telekomunikacyjnej, które oblicza się na bazie twierdzeń teorii poszukiwania obiektów.

Dla uzasadnienia decyzji w zakresie organizacji polowej sieci telekomunikacyjnej najbardziej użytecznym wskaźnikiem bezpieczeństwa polowej sieci telekomunikacyjnej może być współczynnik bezpieczeństwa (K_B), który jest określany wyrażeniem:

$$K_B = \frac{\sum_{i=1}^k \alpha_i}{k} \quad (1.59.)$$

gdzie:

- α_i - współczynnik charakteryzujący udział przedsięwzięć w zakresie bezpieczeństwa systemu łączności, dla wykonania których istnieją określone terminy i resursy materiałowe, a które - w stosunku do ogółu przedsięwzięć - należy bezwzględnie wykonać;
- k - ogólna liczba przedsięwzięć, które określają odpowiednie dokumenty i wytyczne w zakresie organizacji dowodzenia i łączności.

Przykładowy zestaw przedsięwzięć do obliczania współczynnika bezpieczeństwa sieci telekomunikacyjnej zamieszczono w tabeli 1.7. Przy opracowywaniu wariantów sieci telekomunikacyjnej mogą być one uzupełnione, a ich treść dokładniej precyzowana, uwzględniając warunki planowanej operacji. Możliwe jest także wprowadzenie współczynników wagowych oraz odpowiednie ich normowanie i korekta formuły 1.59.

Nr przedsięwzięcia (k)	Nr operacji (α), nazwa i treść działań
1.	Zabezpieczenie przed rozpoznaniem przeciwnika: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ustalenie trybu pracy środków radiowych; 2. Rozśrodkowanie pozorowanych WŁ; 3. Tworzenie pozorowanych WŁ. Pozorowanie pracy radiowej i dezinformacja radiowa; 4. Skracanie (ograniczanie) czasu nadawania (promieniowania) środków radiowych; 5. Okresowa zmiana danych radiowych; 6. Wykorzystanie kablowych linii zdalnego sterowania; 7. Stosowanie anten kierunkowych; 8. Scentralizowane wykorzystanie środków promieniujących fale elektromagnetyczne; 9. Wykluczenie pracy anten kierunkowych głównym listkiem promieniowania w kierunku przeciwnika; 10. Praca z minimalną mocą; 11. Minimalna wysokość masztów antenowych; 12. Wykorzystanie właściwości ekranujących rzeźby terenu; 13. Maksymalne wykorzystanie stacjonarnych środków promieniujących fale elektromagnetyczne; 14. Kontrola pracy i maskowania radiowego przeciwnika; 15. Wykorzystanie tabel rozmówniczych i map kodowanych.
2.	Zastosowanie urządzeń utajniających: (α_i określa się jako stosunek ilości linii łączności utajnionej do ogólnej ilości)
3.	Zabezpieczenie przed rozpoznaniem radiolokacyjnym: <ol style="list-style-type: none"> 1. Grupowa osłona sieci telekomunikacyjnej przy pomocy dipoli lub odbijaczy kątowych; 2. Zmniejszenie kontrastu radiolokacyjnego elementów sieci łączności; 3. Wybór tras przemieszczania wojsk łączności i informatyki odpowiednio, aby było możliwe wykorzystanie maskowania naturalnego lub sztucznego; 4. Aktywne oddziaływanie na radiolokacyjne środki rozpoznania w ugrupowaniu przeciwnika.

Nr przedsięwzięcia (k)	Nr operacji (α), nazwa i treść działań
4.	Zabezpieczenie przed rozpoznaniem fotograficznym i telewizyjnym: <ol style="list-style-type: none"> 1. Organizacja powiadamiania o przelocie satelitów rozpoznawczych i innych aparatów latających; 2. Zastosowanie maskowania wizualnego; 3. Tworzenie maskowania wizualnego; 4. Tworzenie pozorowanych obiektów sieci telekomunikacyjnej; 5. Zapewnienie kompleksowego maskowania wizualnego wraz z innymi rodzajami maskowania.
5.	Zabezpieczenie przed rozpoznaniem w podczerwieni: <ol style="list-style-type: none"> 1. Obniżenie termicznego kontrastu elementów sieci telekomunikacyjnej; 2. Wyposażenie pozorowanych elementów SŁ w kontrast podczerwieni; 3. Aktywne przeciwdziałanie środkom rozpoznania termicznego.
6.	Zabezpieczenie niedostępności sieci: <ol style="list-style-type: none"> 1. Zastosowanie urządzeń podwyższających niedostępność; 2. Zastosowanie niedostępnych kodów i szyfrów; 3. Zastosowanie efektywnych systemów haseł; 4. Przekazywanie ważnych wiadomości niezależnymi drogami transmisji (przez różne środki łączności); 5. Kontrola prawdziwości wiadomości poprzez zwrotne zapytania - potwierdzenia.
7.	Wykluczenie niesankcjonowanych działań: <ol style="list-style-type: none"> 1. Przedsięwzięcia organizacyjne podziału i ograniczenia dostępu do środków łączności i do informacji; 2. Wykorzystanie możliwości technicznych podziału i ograniczenia dostępu; 3. Zastosowanie haseł i utajniania; 4. Zastosowanie i odpowiednie wyposażenie stref kontrolowanych.
8.	Ochrona i obrona elementów WŁ: (Ta składowa wskaźnika bezpieczeństwa łączności może być przyjmowana jako stosunek liczby obiektów, które są pod stałą ochroną do ogólnej liczby obiektów, uwzględniając liczebność składu osobowego, który znajduje się na dyżurze bojowym i zaangażowanego do innych przedsięwzięć).
9.	Kontrola bezpieczeństwa łączności i prewencja w zakresie możliwych naruszeń: <ol style="list-style-type: none"> 1. Organizacja kontroli pracy środków promieniowania elektromagnetycznego; 2. Istnienie możliwości zapobiegania naruszeniom zasad wykorzystania środków promieniujących; 3. Organizacja kontroli wykorzystania urządzeń utajniających.

Tabela 1. 7. Przykładowy zestaw przedsięwzięć do obliczania współczynnika bezpieczeństwa polowej sieci telekomunikacyjnej.

2. PROCES DOWODZENIA A PROCES KIEROWANIA ŁĄCZNOŚCIĄ W DZIAŁANIACH TAKTYCZNYCH WOJSK LĄDOWYCH

2.1. Proces dowodzenia w działaniach taktycznych wojsk lądowych

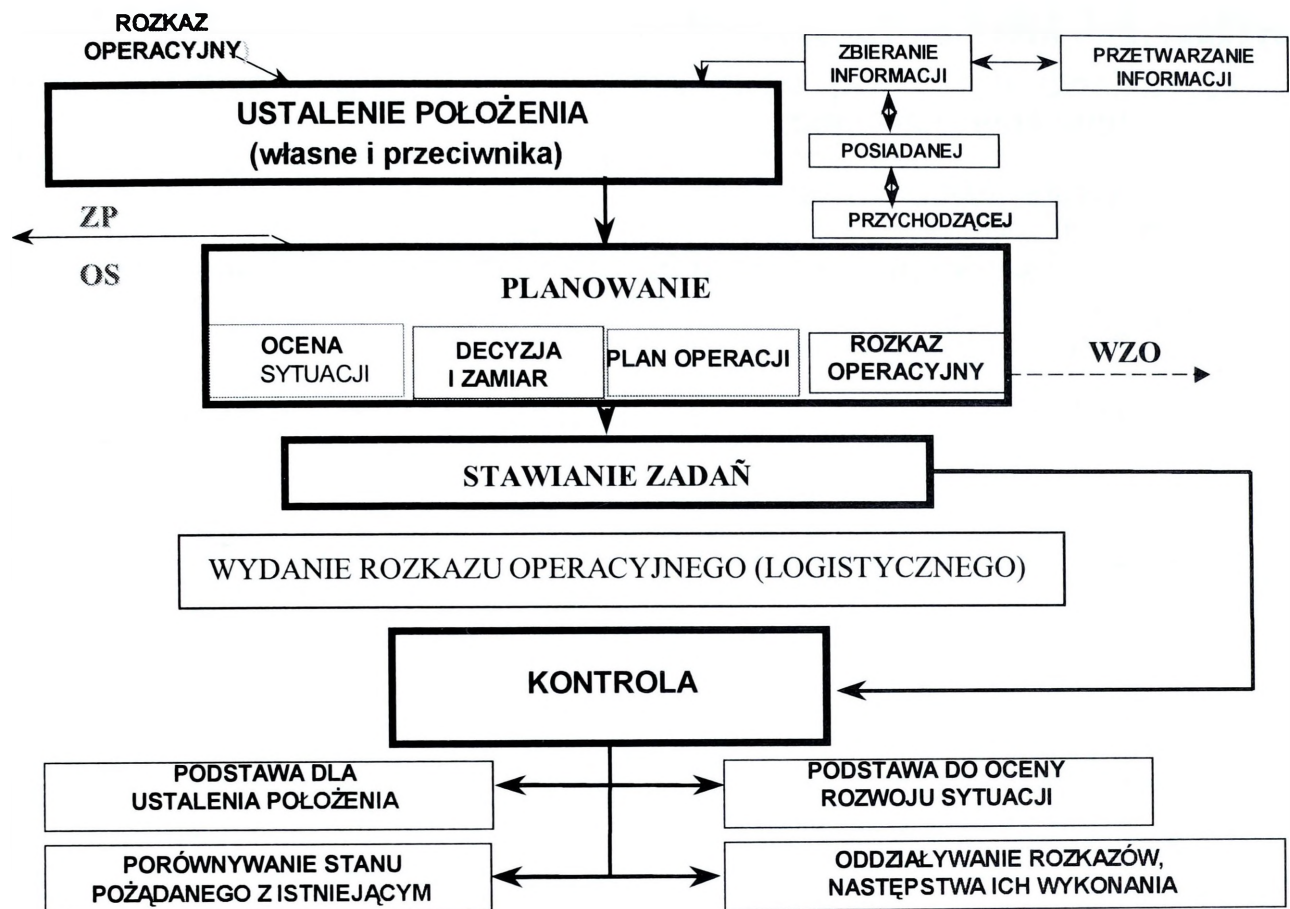
W przygotowaniu walki oraz kierowaniu wojskami w czasie jej prowadzenia zasadniczą rolę odgrywa proces dowodzenia.

Proces dowodzenia jest to proces informacyjno-decyzyjny zachodzący w systemach dowodzenia, polegający na cyklicznym zbieraniu i opracowywaniu informacji, a następnie ich przetwarzaniu w informacje decyzyjne, które w formie zadania doprowadza się do wykonawców. W procesie dowodzenia wyróżniamy cztery zasadnicze cykliczne fazy (rys.2.1):

- ustalanie położenia;
- planowanie;
- stawianie zadań;
- kontrolę.

Podstawą do rozpoczęcia pracy przez dowództwa (np. batalionu, brygady, dywizji) jest przede wszystkim rozkaz operacyjny³² (w tym zadanie), który jest dostarczany od przełożonego do podwładnego. Otrzymaany rozkaz operacyjny pozwala na uruchomienie działań wszystkich komórek (zespołów) funkcjonalnych stanowiska dowodzenia nad wypracowaniem wariantów działania, a następnie podjęciu decyzji przez dowódcę oraz ogłoszeniu przez niego zamiaru.

³² Oprócz rozkazu operacyjnego podstawę do rozpoczęcia pracy może stanowić wstępne zarządzanie operacyjne (bojowe) przełożonego lub proces dowodzenia może się rozpocząć z inicjatywy dowódcy.



Rys.2.1 Cykliczne fazy procesu dowodzenia.

2.1.1. Ustalenie położenia

Ustalenie położenia jako faza pierwsza procesu informacyjno - decyzyjnego polega na uzyskaniu przez wszystkie komórki (zespoły) organizacyjne stanowiska dowodzenia, przede wszystkim aktualnego położenia przeciwnika, jak i wojsk własnych. Jest to faza, która daje początek procesowi dowodzenia tworząc niezbędną bazę informacyjną do wypracowania planu walki.

Wyniki obrazujące położenie wojsk przedstawiane są na mapie sytuacyjnej, którą powinna zawierać:

- linie koordynacyjne;
- ugrupowanie wojsk;
- siły i środki przełożonego mające wpływ na wykonanie zadania przez podwładnych;
- zadania sąsiadów i innych rodzajów wojsk we własnych obszarach zainteresowania;
- siły obrony terytorialnej mające wpływ na działanie wojsk własnych;
- kluczowy obszar terenu, zniszczenia i zapory;
- istotne urządzenia i obiekty rodzajów wojsk;
- ważne zadania obrony cywilnej.

W związku z tym, że duża dynamika działań może powodować ciągle zmiany w położeniu wojsk, należy wszelkie informacje systematycznie uzupełniać.

W celu posiadania aktualnych danych dających możliwość odpowiedniego reagowania na zmianę sytuacji informacje pozyskiwane z różnych źródeł są na stanowisku dowodzenia zbierane, oceniane, weryfikowane, przechowywane i następnie wykorzystywane w dalszych fazach procesu dowodzenia.

2.1.2. Planowanie

Planowanie jest najistotniejszą fazą procesu informacyjno - decyzyjnego, gdyż w czasie jej realizacji zostanie określony przyszły sposób działania, opracowany zostanie plan działania i wydany rozkaz

operacyjny. Za planowanie należy rozumieć, jedną z funkcji dowodzenia, opierającą się na wnikliwej ocenie sytuacji. Polega ono na przewidywaniu układu rzeczowo - czasowo - przestrzennego przyszłych działań oraz formułowaniu do tego układu odpowiednich celów.

Celem planowania natomiast jest racjonalizacja działań zorganizowanych poprzez opracowanie planu głównego, a następnie i planów alternatywnych lub cząstkowych z różnym stopniem szczegółowości.

Planowanie składa się z trzech zasadniczych części:

- oceny sytuacji;
- podjęciu decyzji, określeniu zamiaru przez dowódcę;
- opracowaniu planu operacji;
- opracowaniu rozkazu operacyjnego.

Ocena sytuacji rozpoczyna się analizą otrzymanego przez dowódcę zadania. Ocena sytuacji prowadzona jest przez dowódcę, szefa sztabu oraz kierowników poszczególnych komórek funkcjonalnych stanowiska dowodzenia. Obejmuje ona całokształt czynności (przedsięwzięć) jakie są realizowane przez dowódcę i zespoły funkcjonalne stanowiska dowodzenia od otrzymania zadania do czasu podjęcia decyzji.

Podczas oceny sytuacji rozważa się i ocenia czynniki wpływające na wykonanie zadania, a przede wszystkim:

- otrzymane zadanie;
- wojska własne;
- przeciwnika;
- środowisko (teren, pogodę, porę roku itp.).

jak również opracowuje, rozważa się i porównuje warianty działania.

Celem oceny sytuacji jest między innymi stworzenie jak najbardziej przejrzystego i obiektywnego obrazu wartościowania w/w czynników, na bazie których dowódca będzie mógł podjąć decyzję.

Analiza zadania jest początkiem oceny sytuacji. Jak wcześniej nadmieniono prowadzi ją dowódca i szef sztabu, aczkolwiek niewykluczone jest, że może w tym uczestniczyć kierownik komórki (zespołu) stanowiska dowodzenia, który zdaniem dowódcy będzie pomocny przy analizie zadania.

Efektem końcowym analizy zadania ma być ogólny zarys sposobu prowadzenia działań, a w tym również dalszej pracy osób funkcyjnych (zespołów funkcjonalnych) stanowiska dowodzenia. Po zakończeniu analizy zadania przez dowódcę i szefa sztabu, zespół planowania, zgodnie z otrzymanymi wytycznymi przygotowuje plan pracy stanowiska dowodzenia.

Następnym etapem realizowanym w pracy sztabu jest informowanie operacyjne, które prowadzi szef sztabu. Uczestniczą w nim kierownicy komórek organizacyjnych stanowiska dowodzenia, oficerowie specjaliści w zależności od sytuacji taktycznej lub według potrzeb.

Celem informowania operacyjnego jest zapoznanie osób funkcyjnych ze sprecyzowanym zadaniem, aktualnie posiadanym stanem informacji oraz wytycznymi do dalszej pracy (planem pracy). Po jego zakończeniu wysyła się, jeżeli jest ono niezbędne - zarządzenie przygotowawcze do podległych wojsk. Zarządzenie przygotowawcze ma za zadanie ułatwić podwładnym rozpoczęcie przygotowania do wykonania nowego zadania, poprzez podanie im najważniejszych szczegółów dotyczących czekających działań łącznie z czasem, którym dysponują do celów planowania.

Po analizie zadania i przeprowadzonym informowaniu operacyjnym dokonuje się dalszej oceny sytuacji we wszystkich komórkach (zespołach) funkcjonalnych stanowiska dowodzenia.

Celem dalszej oceny sytuacji jest określenie najlepszej drogi prowadzącej do wykonania zadania. W jej ramach prowadzona jest analiza wszystkich czynników wpływających na jego realizację, która ma umożliwić wyodrębnienie najlepszego sposobu działania wojsk własnych w aktualnej sytuacji.

Ocena obejmuje:

- ocenę wojsk własnych;
- ocenę wojsk przeciwnika;
- ocenę środowiska (teren, pogodę, porę roku itp.).

Ocena wojsk własnych prowadzona jest głównie w celu określenia ich zdolności bojowej i możliwości realizacji przez nie postawionego im zadania.

Uwzględnia się w niej:

- stan ukompletowania w ludzi i sprzęt;
- jakość zabezpieczenia logistycznego;
- morale.

oraz dokonuje się porównania sił własnych i przeciwnika w celu uzyskania wniosków co do potencjalnych możliwości realizacji otrzymanego zadania.

Dokonując oceny wojsk przeciwnika (ciężar ten spoczywa głównie na zespole rozpoznania) dąży się do określenia prawdopodobnego zamiaru, sposobów działania i możliwości bojowych przeciwnika oraz przedstawienie wniosków do opracowania wariantów działania wojsk własnych.

Ocena środowiska przedstawia się na oleacie w połączeniu z oceną przeciwnika i wojsk własnych lub oddzielnie. Oceniając przyszłe środowisko uwzględnia się:

- teren (przeszkody terenowe, pokrycie terenu, warunki obserwacji prowadzenia ognia, dominujące punkty terenowe, drogi podejścia i manewru, obszar kluczowy w działaniach, ukrycia przed obserwacją i bronią przeciwnika) i jego wpływ na działanie wojsk przeciwnika i własnych;
- pogodę, widoczność, porę doby, i jej wpływ na aspekty militarne, działanie przeciwnika i wojsk własnych;
- ludność (mniejszości narodowe i związane z tym zagrożenia dla działań);
- i inne czynniki wynikające z oceny środowiska.

Wnioski, którymi powinna być zakończona ocena wojsk własnych, przeciwnika i środowiska, mają na celu umożliwić zdecydowanie: jak, gdzie i kiedy wykorzystać poszczególne siły (pododdziały) do zrealizowania postawionego zadania. Określenie sposobów działania wojsk własnych, które jest dopiero możliwe po wyciągnięciu wniosków z wcześniej przedstawionych elementów procesu planowania, zasadniczo zamyka proces oceny sytuacji. W trakcie dokonywania lub zakończenia oceny sytuacji przewiduje się przeprowadzenie odpraw (odprawy) koordynacyjnych.

Odprawa koordynacyjna prowadzona jest przez szefa sztabu, który określa jej cel, reguluje jej przebiegiem i na jej zakończenie określa wytyczne do dalszego działania. W trakcie odprawy koordynacyjnej jest prowadzone tzw. wariantowanie działań, podczas którego dokonuje się ocen, rozważań i porównań opracowanych wariantów działania, porównań stosunków sił w danych wariantach, przedstawiania wad i zalet

poszczególnych wariantów działania, a ponadto specjaliści ustosunkowują się do możliwości zabezpieczenia poszczególnych wariantów działania, jak również wycenia się warianty według przyjętych przez sztab kryteriów. Czynnością kończąca odprawę koordynacyjną jest ustalenie (wybranie) wariantu jaki będzie rekomendowany dowódcy przez szefa sztabu na odprawie decyzyjnej.

Jednym z najważniejszych etapów procesu informacyjno - decyzyjnego jest odprawa decyzyjna.

Celem odprawy jest takie przedstawienie dowódcy wszystkich najbardziej ważnych i decydujących czynników, aby on na podstawie otrzymanych informacji mógł podjąć decyzję. W przeciwieństwie do odprawy koordynacyjnej, w czasie odprawy decyzyjnej istnieje tylko wymiana zdań pomiędzy dowódcą a osobą funkcyjną przedstawiającą interesujący dowódcę problem. Odprawa decyzyjna prowadzona jest przez dowódcę.

W końcowej fazie odprawy decyzyjnej dowódca podejmuje decyzję i formułuje zamiar działania. Decyzja podjęta przez dowódcę jest aktem jego woli, odzwierciedlającym przeprowadzenie określonych działań.

Po podjęciu decyzji przez dowódcę najczęściej wysyła się do podwładnych wstępne zarządzenie operacyjne (bojowe), które sporządza zespół planowania, a do którego w zależności od potrzeb specjaliści danego rodzaju wojsk mogą dołączyć swoje treści.

Następnie opracowuje się plan operacji, który jest jednocześnie aneksem do rozkazu operacyjnego. Powinien on być wykonany na mapie, folii lub kalce.

Po sporządzeniu planu walki (operacji) przystępuje się do opracowania rozkazu operacyjnego.

2.1.3. Stawianie zadań

Po opracowaniu rozkazu operacyjnego, w którym biorą udział zespoły funkcjonalne stanowiska dowodzenia, następuje wysyłanie go do podwładnych.

2.1.4. Kontrola

Końcową fazą procesu dowodzenia jest kontrola realizacji zamiaru działania i wykonywania zadań przez podwładnych.

Dowódca ma możliwość prowadzenia nadzoru, udzielania niezbędnej pomocy i ewentualnego reagowania w przypadku, gdy działania niektórych podwładnych są sprzeczne z jego zamiarem prowadzenia walki. Istnieje przy tym konieczność porównania stanu pożądanego z istniejącym.

2.2. Miejsce systemu łączności w systemie dowodzenia

System dowodzenia³³ - organizuje się w celu kierowania wojskami w czasie działań bojowych. Ze zbioru definicji, opracowań przyjmuje się, że system dowodzenia będzie to uporządkowana zgodnie z zasadami sztuki wojennej całość złożona z organów dowodzenia i środków dowodzenia sprzężonych ze sobą informacyjnie i zapewniające podejmowanie stosownych decyzji oraz ich sprawną, terminową i bezwzględną realizację.

Głównymi elementami systemu dowodzenia są organa dowodzenia i środki dowodzenia. Organa dowodzenia to zespoły wysokiej klasy specjalistów, przygotowanych do rozpatrywania wielu złożonych zagadnień i dostarczenia dowódcy danych niezbędnych do powzięcia

³³/ J. Michniak, "Kierunki doskonalenia polowego systemu łączności....."

wszechstronnie uzasadnionej decyzji. Jednakże aby zadania realizowane były na pożądanym poziomie, w realnym czasie oraz zgodnie z zamiarem dowódcy i ustaleniami komórek dowództwa, organa dowodzenia muszą mieć zapewnioną możliwość nieprzerwanego dostępu do informacji oraz przekazywania efektów swej pracy do podwładnych. Taką możliwość organom dowodzenia zapewniają środki dowodzenia.

Środki dowodzenia, to środki łączności, środki automatyzacji dowodzenia i komputerowego wspomaganie, środki transportu, środki techniczno - organizacyjne itp.

Jednym z istotnych rodzajów środków dowodzenia na który, chcę zwrócić uwagę są środki łączności. Na ich bazie tworzy się system łączności, który powinien sprostać stawianym wymaganiom i oczekiwaniom współczesnego pola walki. Gdzie, wzrost przestrzennego rozmachu działań, ich wzmożona aktywność oraz złożoność i wielowymiarowość współczesnego i perspektywicznego pola walki, powodują gwałtowny wzrost potrzeb w zakresie zapewnienia odpowiedniej ilości i jakości informacji. Pojawiają się więc nowe wymagania w zakresie generowania, zbierania, przekazywania, przetwarzania i przesyłania informacji.

Funkcjonowanie systemu łączności na współczesnym polu walki, będzie zależało głównie od właściwego zaplanowania łączności.

Planowanie wykorzystania sił i środków łączności dokonuje się w ramach planowania łączności (przedstawiono w podrozdziale 2.3.1), jest fazą procesu kierowania łącznością i realizowane jest przez komórkę specjalistyczną.

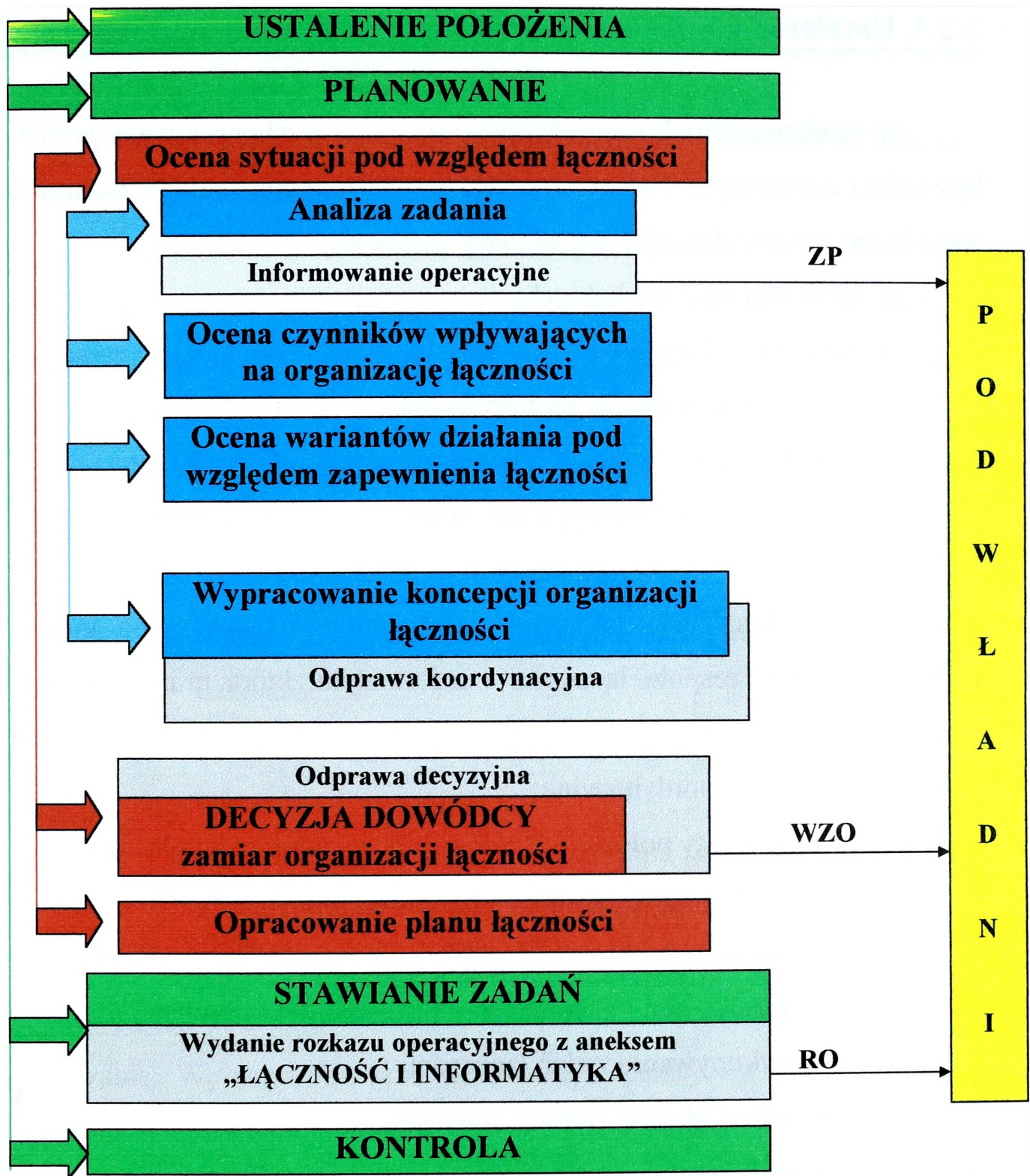
Komórką specjalistyczną odpowiedzialną za planowanie sieci łączności w działaniach taktycznych (bojowych) wojsk lądowych jest zespół łączności i informatyki Centrum Wsparcia Dowodzenia Stanowiska Dowodzenia.

2.3. Proces kierowania łącznością w działaniach taktycznych wojsk lądowych.

Proces kierowania łącznością jest to proces informacyjno - decyzyjny, polegający na cyklicznym zbieraniu i opracowaniu informacji, a następnie ich przetwarzaniu w informacje decyzyjne, które w formie zadania doprowadza się do wykonawców. Realizowany jest przez zespół pracowników organu kierowania łącznością – zespół łączności i informatyki. Podobnie jak w ustalonej strukturze chronologicznej procesu dowodzenia (podrozdział 2.1.) proces kierowania łącznością przebiega w czterech zasadniczych fazach:

- ustalania położenia;
- planowania;
- stawiania zadań;
- kontroli.

Ogólny algorytm procesu kierowania łącznością przedstawia rysunek 2.2.



ZP - Zarządzenie Przygotowawcze
WZO - Wstępne Zarządzenie Operacyjne
RO - Rozkaz Operacyjny

Rys.2.2 Ogólny algorytm procesu kierowania łącznością

2.3.1. Ustalenie położenia

W ustalaniu aktualnego położenia jest również zaangażowany zespół łączności i informatyki. Należy przyjąć, że ustalenie położenia to zbieranie wszelkiego rodzaju danych z następujących źródeł:

- a) meldunki od podwładnych;
- b) meldunki od sąsiadów;
- c) meldunki od organów terytorialnych;
- d) dane otrzymane z takich źródeł jak np. od specjalistów czy zespołów funkcjonalnych własnego stanowiska dowodzenia.

Wyniki obrazujące położenie wojsk przedstawiane są na mapie sytuacyjnej /folii/ zespołu łączności i informatyki, która m.in. powinna zawierać:

- linie koordynacyjne;
- elementy polowej i stacjonarnej sieci łączności obszaru działań taktycznych;
- elementy łączności przełożonego i sąsiadów;
- obszary, zniszczenia, zapory itp. mający wpływ na wykonywanie zadań łączności;
- ważne obiekty obrony cywilnej;
- kod terenu;
- inne dane mające wpływ na organizowanie sieci łączności.

2.3.2. Planowanie

W ramach planowania działań zespół łączności i informatyki planuje wykorzystanie sił i środków łączności.

Planowanie łączności jest fazą procesu informacyjno - decyzyjnego polegającą, na ocenie sytuacji pod względem łączności, opracowaniu koncepcji wykonania zadania, podjęciu decyzji, określeniu zamiaru organizacji łączności oraz opracowaniu dokumentów łączności.

Wariant modelu planowania łączności przedstawia rysunek 2.3.

W planowaniu łączności, możemy wyróżnić następujące etapy:

- oceny sytuacji pod względem łączności;
- oceny możliwości działania łączności w wariantach działania;
- podjęcia decyzji przez dowódcę – zamiar organizacji łączności;
- opracowania planu łączności, aneksu i apendyksów do rozkazu operacyjnego oraz innych dokumentów łączności.

Ocena sytuacji pod względem łączności jest jedną z istotniejszych etapów planowania. Wymaga ona skoordynowanej, pełnej współpracy zespołu łączności i informatyki i innymi komórkami funkcjonalnymi stanowiska dowodzenia.

Celem oceny sytuacji, jest znalezienie najlepszego sposobu rozwiązania problemu.

W ocenie sytuacji dokonuje się:

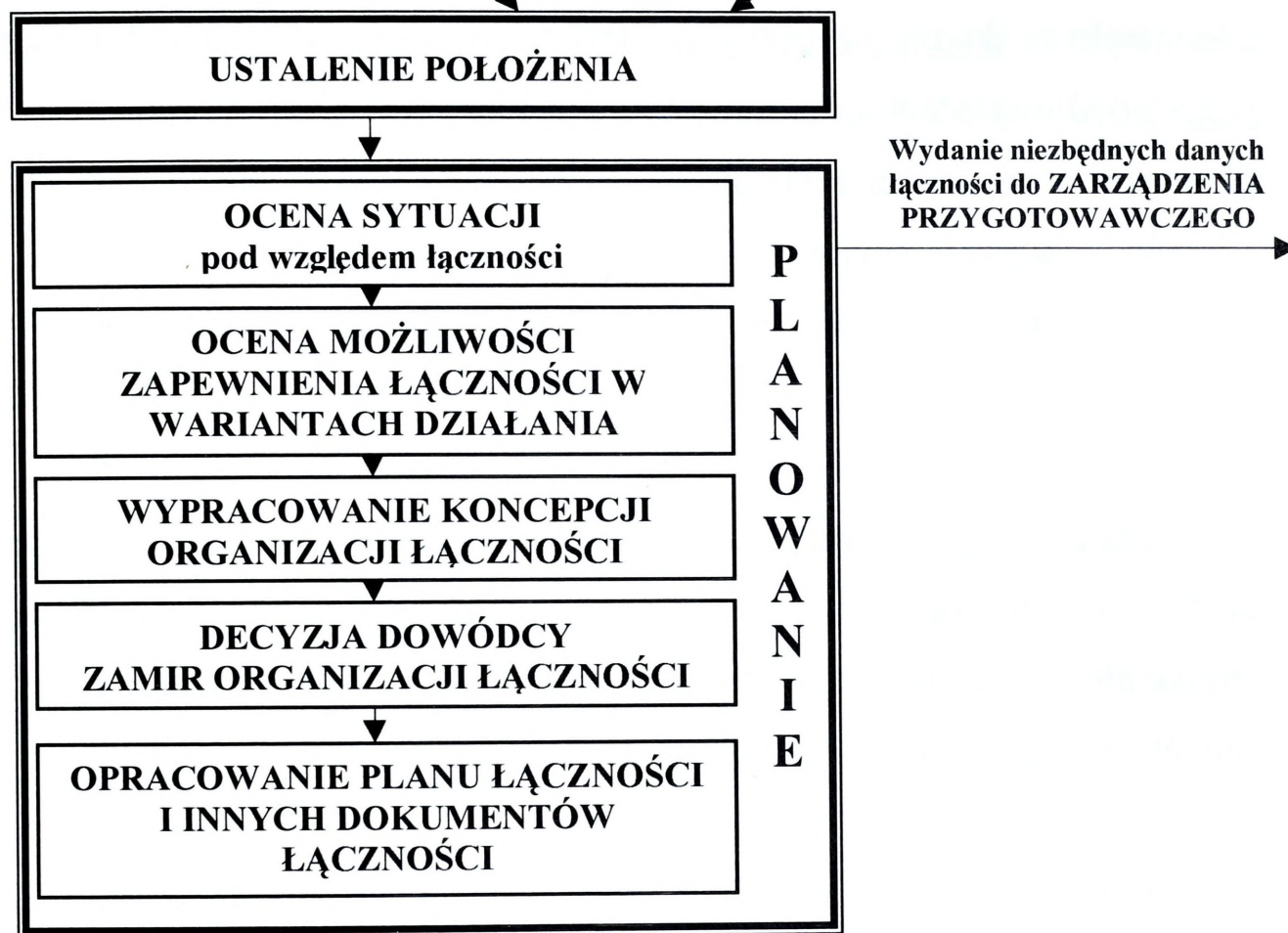
- analizę zadania;
- ocenę czynników które wpływają na wykonanie zadania.

Podczas analizy zadania, kierownik zespołu łączności i informatyki powinien rozpatrzyć i uświadomić następujące zasadnicze problemy:

- cel działań bojowych;
- zadanie i miejsce oraz rolę w ugrupowaniu bojowym przełożonego;
- skład bojowy /w tym siły i środki wzmocnienia/;
- czas gotowości do walki;
- zamiar organizacji łączności wypracowany przez sztab nadrzędny /przełożonego/;
- miejsce sieci łączności jako podsystemu łączności przełożonego;
- kolejność, terminy i sposoby organizacji relacji łączności z przełożonym /w ramach relacji bezpośrednich oraz z wykorzystaniem rozwijanej przez dywizję pomocniczej sieci łączności/ oraz jakie koniecznie siły i środki w tym celu wydzielić;
- kolejność oraz terminy i sposoby organizacji relacji łączności współdziałania;
- przedsięwzięcia zabezpieczenia logistycznego i bojowego łączności;
- kolejność i terminy wprowadzania danych eksploatacyjnych do pracy środków /urządzeń/ organizowanej sieci łączności;
- terminy przygotowania i gotowości sieci łączności oraz terminy i sposoby składania meldunków.

ROZKAZ OPERACYJNY – ANEKS
ŁĄCZNOŚĆ I INFORMATYKA

MELDUNKI od
podwładnych, sąsiadów itp.



Rys.2.3 Wariant modelu planowania łączności

Po analizie zadania i otrzymaniu planu pracy, kierownik zespołu łączności i informatyki określa wytyczne, dokonuje kalkulacji czasu i sporządza plan pracy zespołu łączności i informatyki.

Natomiast, gdy plan pracy nie jest wykonywany, wówczas przestrzega się zasady - wszyscy powinni wiedzieć co i do kiedy muszą zrobić i w czym uczestniczyć.

Podczas informowania operacyjnego, kierownik zespołu łączności i informatyki, zapoznaje podwładnych z sprecyzowanym zadaniem

przełożonego, aktualnie posiadanymi informacjami oraz wytycznymi do pracy - czyli kto, co i do kiedy ma wykonać.

Kolejną czynnością, jaką wykonywać będzie zespół łączności i informatyki to dokonanie oceny czynników wpływających na wykonanie zadania pod względem łączności.

W ramach tej czynności dokonuje się oceny:

- przeciwnika;
- wojsk własnych;
- środowiska /rejonu działania/.

Oceniając przeciwnika, we współdziałaniu z komórkami sztabu /stanowiska dowodzenia/, a głównie z zespołem rozpoznania ocenia się przeciwnika pod względem możliwości oddziaływania ogniowego i radioelektronicznego na sieć łączności.

Następnie na podstawie wniosków z oceny, określa się prawdopodobne możliwości oddziaływania oraz jego możliwe sposoby działania ograniczające funkcjonowanie planowanej sieci łączności.

Uwzględniając możliwości ogniowe i radioelektroniczne przeciwnika prognozuje się, które z elementów sieci łączności są najbardziej narażone na oddziaływanie przeciwnika i w jaki sposób oraz z jakimi stratami w siłach i środkach łączności należy się liczyć w trakcie wykonywania zadania bojowego.

Rezultatem przeprowadzonej oceny przeciwnika we współdziałaniu z zespołem rozpoznania, jak i również z zespołem planowania powinno być określenie:

- zakresu rozwijania węzłów łączności;
- czasookresu pracy węzłów /środków/ łączności w poszczególnych rejonach /relacjach/;

- możliwości wykorzystania poszczególnych środków łączności;
- przedsięwzięć z zakresu obrony aktywnej i pasywnej, uniemożliwiającej przeciwnikowi prowadzenie skutecznego rozpoznania, zakłócania i ogniowego zwalczania elementów sieci łączności.

Oceniając wojska własne, kierownik zespołu łączności i informatyki we współpracy z wszystkimi komórkami, a zwłaszcza z zespołem planowania, ocenia je pod względem realizacji zadań przez funkcjonującą sieć łączności, w tym również stanu gotowości pododdziałów łączności.

Powyższe oceny powinny doprowadzić do określenia:

- zadań w zakresie organizacyjno - technicznego przygotowania sił i środków łączności do działań;
- parametrów przestrzenno - eksploatacyjnych polowej sieci telekomunikacyjnej;
- z kim i przy wykonaniu jakich zadań należy skupić główny wysiłek łączności;
- jakie przedsięwzięcia należy wykonać dla zapewnienia ciągłości łączności zwłaszcza dowodzenia, szczególnie podczas przemieszczania oraz w przypadku obezwładnienia węzłów łączności;
- pomiędzy kim i podczas wykonywania których zadań musi być zapewniona łączność współdziałania;
- czas gotowości systemu łączności.

W ramach dokonania oceny środowiska i innych czynników wpływających na organizację łączności kierownik sekcji łączności i informatyki powinien ocenić teren, warunki atmosferyczne, jak również miejscową ludność, wpływających na wykonanie zadań w rejonie działań.

W ocenie warunków terenowych powinno się rozpatrzyć wpływ pokrycia terenu na propagację przyziemnych fal elektromagnetycznych, rozmieszczenie i przemieszczanie węzłów łączności /pojedynczych i samodzielnych elementów łączności/, budowę linii łączności, maskowanie, ochronę i obronę.

Oceniając warunki atmosferyczne rozpatruje się takie czynniki, jak: porę roku i doby oraz pogodę / temperatury, opady itp./.

Oceniając ludność określa się jakie zagrożenie w stosunku do elementów łączności może wystąpić ze strony ludności cywilnej np.: niszczenia i wycinania kabli polowych itp.

Z przeprowadzonej oceny środowiska kierownik zespołu łączności i informatyki określa:

- jakie trudności w organizacji i wszechstronnym zabezpieczeniu polowego systemu łączności mogą lub spowodują warunki w rejonie działania i co koniecznie należy przedsięwziąć w celu zminimalizowania ich wpływu;
- na jakich kierunkach informacyjnych i jakie rodzaje środków łączności najwłaściwiej wykorzystać.

Powyższe czynności powinny być stałymi czynnościami wykonywanymi przez zespół łączności i informatyki w procesie planowania. Niezależnie od wyżej przedstawionej kolejności /sposobu/ pracy zespół łączności i informatyki najistotniejszym z punktu widzenia planowania działań bojowych jest dokonywanie oceny pod względem

łączności opracowywanych przez sztab (zespoły funkcjonalne stanowiska dowodzenia) wariantów działania.

Opracowane przez sztab (zespoły funkcjonalne stanowiska dowodzenia) warianty działania, są oceniane przez różnych specjalistów, w tym również i łączności.

W przypadku, gdy opracowane warianty działania przedstawiają sobą te same siły (np. typowy skład bojowy), ten sam teren (rejon działania) oraz czas gotowości do działania, to kierownik zespołu łączności i informatyki oceniając je pod względem łączności, odnosi je do modelu sieci łączności. Model sieci łączności do którego się odnosi kierownik zespołu łączności i informatyki to model systemu, który został wcześniej opracowany dla danej jednostki wojskowej o stałym, typowym dla niej składzie.

Natomiast w przypadku, gdy przedstawiane do oceny pod względem łączności warianty działania odbiegają lub różnią się między sobą tzn. został naruszony jeden z podstawowych czynników np. posiadane siły, teren (rejon działania), czas, to najwyższą ocenę otrzyma ten wariant w którym, posiadanyymi siłami i środkami łączności jest możliwe zabezpieczenie łączności.

Przy ocenianiu pod względem łączności wariantów działania, uwzględnia się również rażące oddziaływanie przeciwnika. W przypadku posiadania danych o możliwości i skali tego oddziaływania na system łączności wystąpi zróżnicowanie w ocenie.

Dokonana ocena ma za zadanie określić głównie ten wariant działania, który jest niemożliwy do zabezpieczenia pod względem łączności.

W przypadku negatywnej oceny danego wariantu działania pod względem łączności, wariant ten powinien być odrzucony.

Do pozostałych wariantów, które podczas odprawy koordynacyjnej są rozważane i porównywane, zespół łączności i informatyki opracowuje koncepcje /projekty/ organizacji łączności. Częścią końcową odprawy koordynacyjna jest ustalenie (wybranie) wariantu jaki będzie rekomendowany dowódcy przez szefa sztabu na odprawie decyzyjnej.

Dokonany przez dowódcę wybór wariantu działania i podjęcie decyzji, jednoznacznie określa, jaka koncepcja (projekt) organizacji łączności została przyjęta. Na bazie decyzji dowódcy, kierownik zespołu łączności i informatyki, może określić zamiar organizacji łączności.

W swoim zamiarze organizacji łączności, uwzględnia:

- organizację łączności środkami radiowymi;
- organizację łączności środkami radioliniowo-przewodowymi;
- organizację łączności środkami pocztowymi;
- podział sił i środków;
- elementy koordynacji;
- rozmieszczenie zasadniczych elementów sieci łączności;
- wykorzystanie elementów stacjonarnej sieci telekomunikacyjnej;
- sposób zabezpieczenia bojowego i logistycznego sieci łączności;
- sposób kierowania łącznością;

Po określeniu zamiaru, zespół łączności i informatyki przystępuje do opracowania planu łączności i innych dokumentów łączności (przedstawione w rozdziale 4).

Po wykonaniu planu łączności przystępuje się do opracowania pozostałych dokumentów łączności do których między innymi należy aneks Łączność i Informatyka. Do aneksu można dołączyć tzw. apendyksy, które rozszerzają treści zawarte w aneksie. Mogą to być dane /w tym eksploatacyjne/, które nie są dostępne podwładnym, do których adresowany jest rozkaz operacyjny.

Opracowując aneks Łączność i Informatyka do rozkazu operacyjnego, również i zespół łączności i informatyki kończy etap planowania łączności.

2.3.3. Stawianie zadań

Po opracowaniu rozkazu operacyjnego, w którym bierze udział większość zespołów funkcjonalnych stanowiska dowodzenia, w tym również zespół łączności i informatyki, który do rozkazu operacyjnego opracowuje punkt 5b i aneks „Łączność i Informatyka”, następuje wysyłanie do podwładnych.

Zadania podwładnym w zakresie łączności stawiane są w formie aneksu „ Łączność i Informatyka”

2.3.4. Kontrola

Końcową fazą procesu dowodzenia jest kontrola realizacji zamiaru działania i wykonywania zadań przez podwładnych.

Tak samo kontrola jest ostatnią fazą procesu kierowania łącznością, gdzie zespół łączności i informatyki nadzoruje właściwą realizację zamiaru działania pod względem łączności. Stanowi ona podstawę do ustalenia położenia oraz rozwoju sytuacji. Istnieje przy tym konieczność porównania stanu pożądanego z istniejącym.

3. Fazy, etapy i czynności przygotowania systemu łączności w działaniach taktycznych wojsk lądowych.

Przedstawione w rozdziale drugim porównanie procesu dowodzenia i procesu kierowania łącznością, określa wyraźnie spójność działania Zespołu Dowodzenia, Zespołu Planowania oraz Zespołu Łączności i Informatyki. Z zestawienia faz obu procesów wynikają determinanty czasowe poszczególnych etapów procesu planowania łączności. Wymagania czasowe, narzucane na proces dowodzenia przez współczesne pole walki, w tym szczególnie dynamika działań taktycznych (którą można scharakteryzować, jako zwiększającą się na coraz niższych szczeblach dowodzenia), a także ograniczona ilość osób funkcyjnych Zespołu Łączności i Informatyki, implikują, w celu zwiększenia efektywności działania, pewne standardowe czynności Zespołu w cyklu planowania systemu łączności.

Zawarte w rozdziale drugim schematy cyklu planowania systemu łączności w chronologii z cyklem decyzyjnym, w tym momenty szczególne, w których następuje w systemie dowodzenia przekazanie efektów planowania łączności do wspólnego planu działania a następnie przekazanie go jako woli dowódcy, są więc podstawą do określenia poszczególnych czynności przygotowania systemu łączności.

Fazy i etapy cyklu planowania są w zasadzie na każdym szczeblu dowodzenia identyczne. Różnice w czynnościach Zespołu Łączności i Informatyki podczas planowania systemu łączności wynikają ze zmian struktury składowych systemu łączności na poszczególnych szczeblach. Adekwatnie zmieniają się także struktury i obsada personalna Zespołów. Dlatego też, przedstawione zostaną poniżej, na tle faz i etapów procesu dowodzenia, czynności cyklu przygotowania systemu łączności

wykonywane na szczeblu związku taktycznego. Różnice pojawiające się na szczeblu oddziału i pododdziału przedstawione zostaną w punkcie 3.2.

3.1. Proces przygotowania systemu łączności w związku taktycznym.

3.1.1. Faza pierwsza - ustalenie położenia

Ustalenie położenia jest w zasadzie fazą ciągłą, która jest kontynuowana permanentnie w całym procesie dowodzenia. Można jednakże wyodrębnić „momenty szczególne”, które inicjują (ściślej: intensyfikują) tę fazę, np.: otrzymanie zarządzenia przygotowawczego. W fazie ustalania położenia Zespół Łączności i Informatyki:

1. Otrzymuje informacje z otoczenia.
2. Analizuje i przetwarza otrzymane informacje.

Informacje otrzymywane z otoczenia, to:

- a) meldunki sytuacyjne od podwładnych³⁴, zawierających takie informacje jak:

- zajęcie rejonów ześrodkowania (w przypadku przemieszczenia – marszu, oddziałów lub pododdziałów do rejonu odpowiedzialności);
- aktualny stan funkcjonowania sieci łączności;
- poniesione straty w siłach i środkach łączności;

³⁴ Są to meldunki od podległych dowódcy związku taktycznego oddziałów i pododdziałów.

b) meldunki sytuacyjne (kopie meldunków lub informacje przekazywane przez oficerów łącznikowych) od sąsiadów zawierające takie informacje jak:

- stan funkcjonowania wykorzystywanych łączy telekomunikacyjnych w stacjonarnym (bazowym) systemie telekomunikacyjnym (jeżeli np. sąsiad wykorzystuje system stacjonarny i ma to wpływ na łączność współdziałania);
- stwierdzone oddziaływanie przeciwnika na system łączności;
- stan infrastruktury telekomunikacyjnej możliwej do wykorzystania przez ZT lub oddział;

c) od organów terytorialnych, które mogą zawierać informacje o:

- stanie infrastruktury telekomunikacyjnej obszaru działań taktycznych;
- ilości i stanie budynków przeznaczonych lub możliwych do wykorzystania na stanowisko dowodzenia i/lub węzeł łączności;
- ilości i stanie dróg oraz rejonów możliwych do wykorzystania przez pododdziały łączności.

d) informacje uzyskane z takich źródeł, jak oficerowie-specjaliści czy zespoły funkcjonalne własnego sztabu np.:

- możliwość odtworzenia zdolności bojowej pododdziałów łączności i uzupełnienia środków łączności (z CWDz);
- przewidywane zmiany w funkcjonowaniu elementów systemu dowodzenia;
- prognoza warunków meteo;
- wnioski z analizy działań przeciwnika;

Uzyskiwane informacje o położeniu własnym i przeciwnika obrazowane są na mapie sytuacyjnej.

Analiza i przetwarzanie otrzymanych informacji zawiera:

- a) analizę i przetworzenie informacji o przeciwniku;
- b) informacji o terenie;
- c) informacji o warunkach meteorologicznych;
- d) ustalenie położenia własnych pododdziałów dowodzenia i łączności, poprzez określenie:
 - stanu sił i środków łączności (w tym: stanu osobowego pododdziałów a także ich zdolności do działania, załóg, stanu ilościowego i jakościowego stacji i urządzeń łączności, stanu mps, amunicji itp.);
 - rozmieszczenia sił i środków łączności;
 - wykonywanych aktualnie zadań;
 - zaplanowanych na przyszłość zadań np. przeniesienia PWŁ itp.;
- e) przetworzenie informacji o infrastrukturze telekomunikacyjnej obszaru działań:
 - stanu infrastruktury telekomunikacyjnej;
 - gotowości sił (personelu) obiektów tej infrastruktury do realizacji zadań;
 - aktualnego wykorzystania tej infrastruktury.

Takie czynności powinny pozwolić Zespołowi Łączności i Informatyki dostarczyć wystarczającą ilość danych do ustalenia położenia.

W przypadku niewystarczającej ilości takich informacji kierownik Zespołu (lub określony specjalista) wykonuje następujące czynności:

- określa skąd i jakich danych brakuje;
- wysyła zapotrzebowanie (bezpośrednio, przez Zespół Informacyjny lub organa łącznikowe) na dodatkowe dane;
- przyjmuje uzupełniające dane ze wskazanych źródeł;
- ponawia cykl (lub jego część) ustalania położenia.

Następną czynnością jest opracowanie wniosków z ustalenie położenia. Wnioski powinny zawierać określenie:

- stopnia oddziaływania i potencjalnych możliwości oddziaływania przeciwnika na system łączności;
- stopnia wpływania terenu na system łączności (w tym terenu następnego zadania, jeżeli np. wpłynęło zarządzenie przygotowawcze określające nowy obszar działania ZT);
- stopnia wpływania warunków meteorologicznych na system łączności;
- wielkości sił i środków łączności oraz miejsca ich użycia;
- rezerw sił i środków łączności i ich możliwości wykorzystania;
- możliwości wykorzystania infrastruktury telekomunikacyjnej obszaru działań.

3.1.2. Faza druga - planowania

Etap I - Ocena sytuacji / analiza zadania dokonywana przez Zespół Łączności i Informatyki.

W tym etapie wykonywane są następujące czynności:

- a) otrzymanie kopii rozkazu operacyjnego korpusu – w tym, istotnego dla planowania systemu łączności, pkt. 5 „Dowodzenie i łączność” oraz aneksu „Łączność i informatyka”;
- b) analizę zadania pod względem łączności, w tym:
 - kto, co, kiedy, gdzie, jakimi siłami i środkami powinien wykonać, aby zadanie zostało zrealizowane,
 - co, gdzie i kiedy zrealizuje w swoim systemie łączności przełożony, co ma wpływ na organizację (a więc i planowanie) systemu łączności ZT,
 - czy, a jeżeli tak, to co nakazał przełożony wykonać (dodatkowo, poza standardowymi elementami) w systemie łączności,
 - jakie jest miejsce i rola systemu łączności związku taktycznego w systemie łączności przełożonego,
 - co, gdzie i kiedy mają zgodnie z rozkazem przełożonego zrealizować w swoich systemach łączności sąsiedzi, co ma wpływ na organizację systemu łączności ZT,
 - czy posiadane przez związek taktyczny siły i środki łączności są wystarczające do zapewnienia ciągłości dowodzenia w realizacji otrzymanego zadania.

c) opracowanie wniosków z analizy zadania, które powinny zawierać takie informacje, jak:

- zamiar organizacji łączności przełożonego,
- sposób zapewnienia terminów i kolejności realizacji łączności z przełożonym,
- kolejność oraz terminy i sposoby organizacji łączności współdziałania,
- kolejność i terminy wprowadzania danych eksploatacyjnych do pracy środków i urządzeń łączności,
- określenie możliwości wykonania zadania w określonym czasie przez posiadane siły i środki łączności,

d) uczestniczenie w informowaniu operacyjnym (jeżeli szef sztabu określi, lub w danym związku taktycznym zasadą jest uczestniczenie kierownika Zespołu Łączności i Informatyki w informowaniu operacyjnym³⁵), co wymaga wykonania wcześniej:

- wypracowania wstępnych ocen w aspekcie systemu łączności niezbędnych do przedstawienia w trakcie informowania operacyjnego.
- W trakcie informowania operacyjnego kierownik Zespołu Łączności i Informatyki:
 - przedstawia wnioski z analizy zadania w aspekcie łączności;
 - uzyskuje informacje dotyczące oceny i propozycji działania;
 - uzyskuje informacje dotyczące myśli przewodniej dowódcy.

W przypadku, gdy nie uczestniczy w informowaniu operacyjnym, zapoznanie z myślą przewodnią dowódcy prowadzi szef sztabu;

³⁵ Udział w informowaniu operacyjnym powinien brać szef Centrum Wsparcia Dowodzenia, która to funkcja może być łączona (np. w przypadku minimalnej wielkości obsady operacyjnej SD) z funkcją kierownika Zespołu Łączności i Informatyki.

- e) wykonanie części dotyczącej łączności w Zarządzeniu Przygotowawczym (jeżeli takie zarządzenie jest wykonywane) poprzez:
- uzyskanie wytycznych dowódcy (szefa sztabu) do opracowania Zarządzenia Przygotowawczego,
 - opracowanie treści do Zarządzenia Przygotowawczego,
 - sformułowanie treści informacji w Zarządzeniu Przygotowawczym w zakresie łączności dla podległych oddziałów i pododdziałów (w tym pododdziału dowodzenia).
- f) uzyskanie wytycznych szefa sztabu do dalszej pracy (w tym plan pracy sztabu);
- g) opracowanie planu pracy Zespołu Łączności i Informatyki.

Etap II - Ocena sytuacji pod względem systemu łączności. Ocena czynników wpływających na wykonanie zadania pod względem łączności.

W tym etapie wykonywane są następujące czynności:

- a) zbieranie (uzupełnianie) danych z różnych źródeł (przełożony, podwładni, sąsiedzi);
- b) ocena czynników wpływających na wykonanie zadania pod względem łączności (realizowana jest we współdziałaniu z innymi zespołami funkcjonalnymi stanowiska):
- w zakresie wojsk własnych,
 - w zakresie wojsk przeciwnika,
 - w zakresie środowiska (obszaru, rejonu działania).

Etap III - Odprawa koordynacyjna

W odprawie koordynacyjnej uczestniczy kierownik Zespołu łączności i Informatyki:

- a) uzyskuje informacje o wariantach działania wojsk własnych;
- b) przekazuje informacje (jeżeli takie są potrzeby i posiada on już istotne w tym momencie informacje) dotyczące możliwości zapewnienia łączności posiadanymi siłami i środkami w otrzymanym zadaniu.

Etap IV - Opracowanie koncepcji organizacji systemu łączności

W etapie tym Zespół Łączności i Informatyki opracowuje koncepcje zabezpieczenia wariantów działania pod względem łączności. Dla każdego przedstawionego na odprawie koordynacyjnej wariantu działania opracowywana jest koncepcja organizacji systemu łączności, w tym szczególnie organizacja sieci łączności w trakcie wykonywania zadania, organizacja odwodu systemu łączności oraz organizacja kierowania systemem łączności. Zespół Łączności i Informatyki opracowuje:

- koncepcje organizacji łączności radiowej (w tym udział w sieciach łączności radiowej przełożonego),
- koncepcje organizacji łączności środkami radioliniowymi (w tym organizacja współpracy sieci radioliniowo-kablowej z siecią przełożonego i sieciami sąsiadów a także wykorzystanie telekomunikacyjnych sieci stacjonarnych obszaru działań),
- koncepcje organizacji łączności środkami kablowymi (jeżeli stosowana jest łączność kablowa),
- koncepcje organizacji łączności środkami pocztowymi,
- wstępne kalkulacje sił i środków,
- koncepcje organizacji odwodu łączności,
- koncepcje kierowania systemem,

- kalkulacje czasowe,
- koncepcje zabezpieczenia logistycznego i bojowego systemu łączności.

Etap V - Rozważenie wariantów działania

W etapie tym następuje weryfikacja wariantów działania poprzez określenie możliwości ich realizacji pod względem użycia rodzajów wojsk. Zespół Łączności i Informatyki uczestniczy (kierownik lub, jeżeli są takie potrzeby, grupa oficerów) w rozważeniu wariantów i współdziała w następujących czynnościach:

- a) odrzucenie wariantu działania wojsk własnych ze względu na brak możliwości zabezpieczenia pod względem łączności (jeżeli do zaproponowanego na odprawie koordynacyjnej wariantu działania niemożliwe jest zapewnienie łączności);
- b) modyfikacja (przez Zespół Planowania na wniosek kierownika Zespołu Łączności i Informatyki) wariantu działania wojsk własnych ze względu na brak możliwości zabezpieczenia dotychczasowego wariantu pod względem łączności (gdy taka modyfikacja jest możliwa – mieści się w ogólnej koncepcji wariantu działania a zmiana spowoduje zapewnienie łączności);
- c) uzyskanie danych o modyfikacji (rezygnacji) wariantów działania wojsk własnych ze względu na brak możliwości zabezpieczenia pod względem systemu łączności;
- d) uzyskanie danych o modyfikacji (rezygnacji) wariantów działania wojsk własnych z innych względów (np. zabezpieczenia logistycznego);
- e) modyfikacja koncepcji zabezpieczenia łączności dla zmodyfikowanych wariantów działania wojsk własnych;

Jeżeli jest to możliwe dla wszystkich lub większości wariantów działania:

- a) opracowanie wspólnej koncepcji zabezpieczenia wszystkich wariantów działania pod względem łączności
- b) Następnymi czynnościami są:
- c) ustalenie słabych i silnych stron wariantów działania wojsk własnych pod względem łączności;
- d) porównanie wariantów działania wojsk własnych pod względem łączności;
- e) uzyskanie informacji określających rekomendowany wariantu działania wojsk własnych.

Etap VI - Porównanie wariantów działania

Dla rzetelnego porównania wariantów działania Zespół Łączności i Informatyki:

- a) przygotowuje ocenę wariantów działania wojsk własnych pod względem łączności;
- b) przygotowuje ocenę wariantów działania wojsk własnych pod względem możliwości oddziaływania przeciwnika na system łączności;
- c) dokonuje uszczegółowienia koncepcji zabezpieczenia pod względem łączności rekomendowanego wariantu działania w zakresie:
 - organizacji łączności środkami radiowymi,
 - organizacji łączności środkami kablowymi,
 - organizacji łączności środkami radioliniowymi,
 - organizacji łączności środkami pocztowymi,
 - terminów gotowości,
 - rozliczenia sił i środków łączności,
 - kierowania łącznością,
 - zabezpieczenia bojowego i logistycznego systemu łączności.

Etap VII - Odprawa Decyzyjna

Kierownik Zespołu Łączności i Informatyki uczestniczy w odprawie decyzyjnej. W trakcie odprawy może:

a) udzielać wyjaśnień (jeżeli tak jest w dowództwie przyjęte lub na polecenie dowódcy) dotyczących systemu łączności w prezentowanych wariantach działania;

Następnie, po przedstawieniu przez Zespół Planowania wariantów działania:

b) wysłuchuje zamiaru dowódcy dywizji.

Jeżeli dowódca przyjął rekomendowany wariant lub inny prezentowany przez Zespół Planowania, po odprawie decyzyjnej Zespół Łączności i Informatyki przystępuje do opracowania planu łączności. W przypadku, gdy dowódca:

- wprowadzi zmiany w rekomendowanym wariantcie działania wojsk własnych,
- poda własny, inny niż przedstawiane, wariant działania wojsk własnych,

należy opracować nową lub uszczegółwić już opracowaną koncepcję zabezpieczenia pod względem łączności wybranego wariantu.

Etap VIII - Opracowanie planu łączności

W tym etapie następuje opracowanie planu łączności do decyzji dowódcy (jest on składnikiem planu operacji). Plan łączności powinien zawierać:

1. Część graficzną

schemat łączności radioliniowo-przewodowej, w tym:

- rozmieszczenie pomocniczych węzłów łączności sieci telekomunikacyjnej,
- rozmieszczenie węzłów sieciowych podstawowej sieci łączności korpusu, które będą połączone z PWŁ-ami sieci związku taktycznego,
- rozmieszczenie (jeśli jest znane) pomocniczych węzłów łączności sieci telekomunikacyjnych sąsiadów,
- rozmieszczenie stacjonarnych obiektów łączności, jeżeli przewidziane jest ich wykorzystanie,
- rozmieszczenie stanowisk dowodzenia i relacje dowiązania ich do sieci radioliniowo-kablowej,
- relacje radioliniowe,
- relacje kablowe,
- relacje w sieci stacjonarnej,

2. Część opisową:

- a) krótki opis zapewnienia łączności;
- b) schemat łączności radiowej, w tym szczególnie zmiany w stosunku do „standardowego” schematu;

- c) opis sieci radioliniowo-kablowej, w tym:
- współrzędne pomocniczych węzłów łączności,
 - współrzędne węzłów sieciowych podstawowej sieci łączności korpusu, które będą połączone z PWŁ-ami sieci związku taktycznego,
 - tabele dowiązania stanowisk dowodzenia związku taktycznego, oddziałów i pododdziałów do sieci radioliniowo-kablowej,
 - harmonogram działania PWŁ-ów (czasy, drogi przemieszczeń i miejsca następnego rozwinięcia),
- d) wykorzystanie stacjonarnego systemu łączności, w tym
- tabela rozmieszczenia i dowiązania stacjonarnych węzłów telekomunikacyjnych do sieci polowej,
 - tabela relacji wykorzystywanych w sieci stacjonarnej,
- e) rozliczenie sił i środków łączności;
- f) terminy gotowości i inne elementy koordynacyjne;
- g) bezpieczeństwo łączności;
- h) sposób kierowania systemem łączności;
- i) opis poczty polowej.

Etap IX - Wstępne Zarządzenie Operacyjne

W przypadku opracowywania Wstępnego Zarządzenia Operacyjnego
Zespół Łączności i Informatyki:

- a) otrzymuje wytyczne szefa sztabu do Wstępnego Zarządzenia Operacyjnego;

- b) opracowuje treść Wstępnego Zarządzenia Operacyjnego w zakresie łączności:
- pkt. 5 „Dowodzenie i łączność” podpunkt b (łączność);
 - aneks „Łączność i Informatyka”³⁶
- c) przekazuje opracowaną część Wstępnego Zarządzenia Operacyjnego do Zespołu Planowania (lub Zespołu Informacyjnego w zależności od przyjętego systemu pracy sztabu);

Etap X - Opracowanie Rozkazu Operacyjnego

- a) opracowanie treści do Rozkazu Operacyjnego (pkt. 5b, aneks „Łączność i Informatyka”), w tym zawarte są:
- informacje z „planu łączności”,
 - informacje dla podległych oddziałów i pododdziałów koordynujące organizację łączności na niższych szczeblach (np. zestawy numerów do oznaczania sieci radiowych, relacji kablowych itp. wytyczne w zakresie łączności współdziałania),
- b) przekazanie opracowanego punktu i aneksu do Zespołu Planowania (lub Zespołu Informacyjnego w zależności od przyjętego systemu pracy sztabu);
- c) odebranie informacji o akceptacji przez dowódcę dywizji treści Rozkazu Operacyjnego;
- d) w przypadku braku takiej akceptacji, określenie potrzeby zmian w treści punktu lub aneksu opracowanego przez Zespół Łączności i Informatyki oraz ewentualne opracowanie poprawek lub zupełnie nowych treści.

³⁶ Format i treści dokumentu opisane zostały w rozdziale 4 i przedstawione w załączniku.

3.1.3. Faza III - Stawianie zadań

W tej fazie następuje wydanie Rozkazu Operacyjnego, co wykonuje Zespół Informacyjny Centrum Wsparcia Dowodzenia.

3.1.4. Faza IV - Kontrola

W fazie tej Zespół Łączności i Informatyki monitoruje działanie systemu łączności a w tym:

- a) zbiera informacje o stanie systemu łączności: sieciach łączności stanie sił i środków łączności, funkcjonowaniu systemu kierowania;
- b) określa różnice między sytuacją monitorowaną i zaplanowaną;
- c) określa potrzeby korekty rzeczywistej sytuacji;
- d) opracowuje propozycje rozwiązania powstałych problemów;
- e) uzyskuje akceptację dowódcy ZT odnośnie opracowanych propozycji rozwiązania zaistniałych problemów;
- f) opracowuje, w zakresie łączności, treści do Zarządzenia Operacyjnego;
- g) przesyła treści do Zarządzenia Operacyjnego (do Zespołu Informacyjnego lub Zespołu Dowodzenia);
- h) określa stopień wykonania zadania (w zakresie łączności).

3.2. Proces przygotowania systemu łączności na szczeblu oddziału i pododdziału.

Przedstawione powyżej czynności w procesie planowania systemu łączności na szczeblu związku taktycznego są wykonywane także na szczeblu oddziału. Mniejsza liczba osób funkcyjnych Zespołu Łączności i

Informatyki (w dotychczasowych strukturach stanowiska dowodzenia) związana jest z koniecznością zwiększenia obowiązków poszczególnych osób. Zadania, jakie ma ZŁiI realizować, są praktycznie identyczne, jak w związku operacyjnym. W obecnej chwili, występują jedynie różnice w organizowaniu sieci radioliniowo-kablowej, w której węzeł łączności SD brygady jest jedynie węzłem końcowym sieci dywizyjnej (brygada nie ma środków na organizowanie pomocniczej sieci łączności). Podobnie, wykorzystanie sieci stacjonarnych planowane jest na szczeblu związku operacyjnego lub (na obszarze odpowiedzialności) związku taktycznego. Stąd też brygada może otrzymać informacje o możliwości wykorzystania przez nią wyznaczonych elementów sieci stacjonarnych i wtedy zaplanować ich użycie. W efekcie, w procesie planowania wystąpię elementy tych samych czynności w mniejszym zakresie.

Na szczeblu pododdziału proces planowania łączności można w zasadzie uznać za podobny, lecz w tym przypadku, ze względu na strukturę dowództwa, zadania batalionu (obszar i czas) oraz posiadane siły i środki łączności, jest on znacznie uproszczony.

W batalionie obsada etatowa Grupy Wsparcia Dowodzenia może w aktualnych strukturach pododdziałów występować w następujących wariantach:

- chorąży, będący jednocześnie dowódcą plutonu łączności,
- oficer S-6 i chorąży - dowódca plutonu łączności,
- oficer S-6, dwóch specjalistów łączności (dowódca plutonu łączności nie jest w tym przypadku w sztabie batalionu, wykonuje jedynie swoje obowiązki dowódcy).

W dwóch pierwszych przypadkach proces planowania łączności prowadzi wykonawca efektów tego planowania, posiadający jednocześnie aktualną wiedzę o eksploatowanym systemie, będący jednocześnie jego

organem kierowania. Stąd proces ustalania położenia, planowania, stawiania zadań i kontrolowania jest prostszy, co nie znaczy, że poszczególne czynności w nim nie występują.

W trzecim przypadku³⁷ Zespół Łączności i Informatyki jest typowym zespołem funkcjonalnym dowództwa i spełnia wyłącznie swoją rolę w procesie dowodzenia na szczeblu batalionu.

We wszystkich przypadkach należy zauważyć, iż wiele czynności procesu planowania będzie miało jednak nieformalny przebieg, np. meldunki sytuacyjne będą składane ustnie, podobnie mogą być przekazywane informacje od sąsiadów.

Konsekwencją charakteru działań batalionu (i związanego z tym jego wyposażenia m.in. w środki łączności) jest różnica w treściach czynności procesu planowania i w efekcie tego procesu a więc w planie łączności i dokumentach rozkazodawczych, w których nie wystąpi np. schemat organizacji łączności środkami radioliniowymi, a schemat łączności radiowej będzie praktycznie niezmienny.

Podsumowując należy stwierdzić, iż system dowodzenia wymaga sprawnego podsystemu przekazywania informacji. Jest więc on istotnym elementem systemu dowodzenia. Istotne jest więc jego zaplanowanie zgodnie z zasadami i możliwościami oraz realizacja i ciągła kontrola na każdym szczeblu dowodzenia działaniami.

³⁷ Sytuacja taka występuje np. w BK Panc.

4. DOKUMENTY DOWODZENIA W PROCESIE PLANOWANIA SIECI ŁĄCZNOŚCI W DZIAŁANIACH TAKTYCZNYCH WOJSK LĄDOWYCH

Wysokie wymagania współczesnego pola walki implikują posiadanie wysoce sprawnego systemu dowodzenia. Koordynacja a wręcz nawet synchronizacja działań, szczególnie na najniższych – taktycznych szczeblach zależy od szybkiego (w czasie rzeczywistym lub zbliżonego do czasu rzeczywistego) przekazywania informacji. Dynamika walki na szczeblach taktycznych, prawdopodobna rotacja i w konsekwencji wzajemna komplementarność osób funkcyjnych wymaga ich wszechstronnego przygotowania do pracy na stanowisku dowodzenia, zwłaszcza do umiejętnego wykorzystywania podsystemu informacyjnego systemu dowodzenia. Niezbędna jest więc standaryzacja procesów przetwarzania i przekazywania informacji, w tym także standaryzacja postaci (form) przekazywanych informacji (zarówno w postaci dokumentów dowodzenia jak też, częściowo, informacji niedokumentowych).

Drugim czynnikiem wymuszającym standaryzację postaci informacji jest stały wzrost jej ilości i szybkości przekazywania. Przekazywanie coraz większych ilości informacji przez techniczne środki łączności o ograniczonych parametrach transmisyjnych jest możliwe, gdy „stałe elementy” informacji będą mogły być pominięte.

Istotna jest także możliwość wykorzystania „standardowych” informacji w procesie informatycznego wspomaganie decyzji. Jest to szczególnie istotne przy wymaganej coraz większej wiedzy specjalistycznej i zróżnicowanych potrzebach na informację poszczególnych grup i osób funkcyjnych.

Standaryzacja dokumentów dowodzenia jest więc niezbędnym czynnikiem sprawnego obiegu informacji.

4.1. Podział dokumentów łączności.

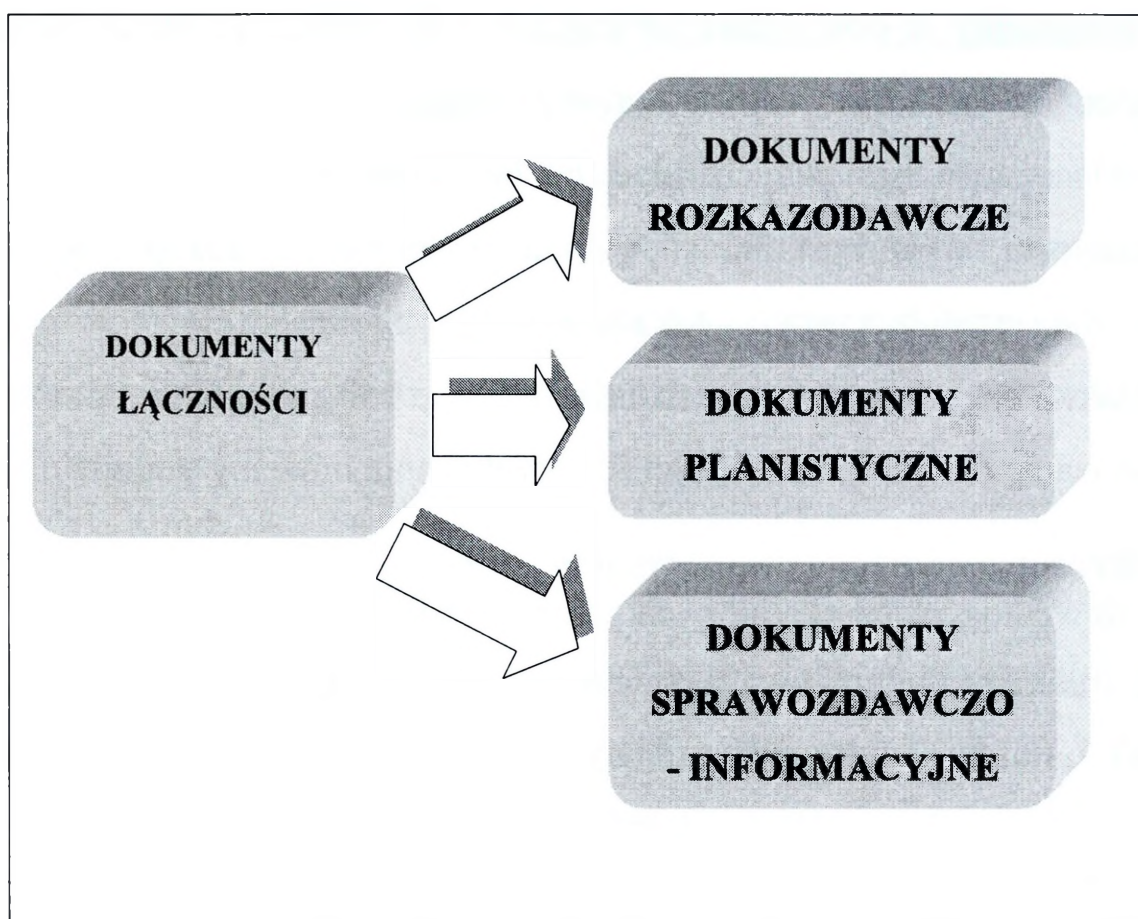
Dokumenty łączności w zależności od ich miejsca i roli w procesie wypracowywania decyzji, a także przyjętego kryterium można podzielić na różne grupy lub kategorie. Jednak jako najbardziej charakterystyczny można przyjąć podział, w którym za jego kryterium uznano role dokumentu w procesie dowodzenia. Według tego kryterium dokumenty te możemy podzielić na trzy podstawowe grupy :

1. Dokumenty planistyczne,
2. Dokumenty rozkazodawcze,
3. Dokumenty sprawozdawczo-informacyjne.

Podział dokumentów łączności według kryterium ich roli w procesie dowodzenia przedstawia rysunek 4.1.

Dokumenty planistyczne są w zasadzie dokumentami wewnętrznymi danego zespołu łączności i informatyki, wykonuje się je do planowania pracy tego zespołu, przedstawienia oceny położenia, dokonania: analiz, kalkulacji lub też planowania sieci łączności czy też szkolenia.

Szczegółowy podział dokumentów planistycznych, oraz ich przykłady przedstawia rysunek 4.2.



Rys. 4.1. Podział dokumentów łączności

DOKUMENTY PLANISTYCZNE	
DOKUMENTY OCENY POŁOŻENIA	<ul style="list-style-type: none"> • rozliczenie sił i środków łączności, • mapa oceny terenu, • ocena warunków atmosferycznych, • ocena działania przeciwnika, • ocena sytuacji logistycznej, • kalkulacje, analizy, obliczenia, itp.
PLANY	<ul style="list-style-type: none"> • koncepcja zabezpieczenia wariantów działania wojsk własnych pod względem łączności, • plany łączności, • stałe procedury łączności.
PLAN PRACY ZESPOŁU ŁĄCZNOŚCI I INFORMATYKI	<p>Dokument planistyczny bez ściśle określonych zasad opracowywania, jednak powinien zawierać informacje dotyczące odpowiedzi na następujące pytania: kto?, co?, i kiedy powinien zrobić.</p>

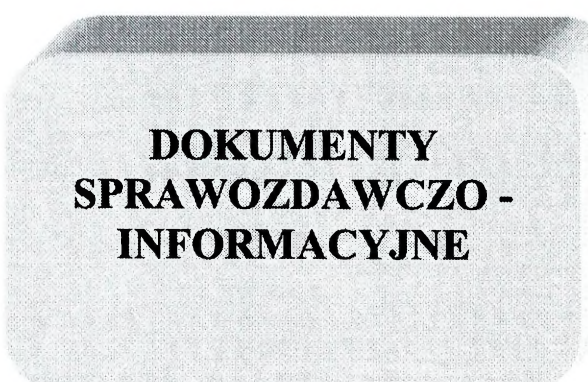
Rys. 4.2. Podział dokumentów planistycznych

Dokumenty sprawozdawczo-informacyjne służą do informowania przełożonego, sąsiadów, wojsk współdziałających, podwładnych oraz sztabu własnego o istniejących relacjach łączności, położeniu elementów sieci łączności, wykorzystaniu sił i środków łączności oraz prognozach rekonfiguracji sieci łączności w toku prowadzonych działań.

Dokumenty sprawozdawczo-informacyjne w zależności od czasu przekazywania oraz stopnia pilności ich przekazania możemy podzielić na:

- **okresowe** - opracowywane według periodów określonych wcześniej, lub według zasad określonych przez dowódcę;
- **doraźne** (natychmiastowe) – wysłane z inicjatywy podwładnego;
- **na żądanie** – wysłane z inicjatywy przełożonego.

Ogólny podział dokumentów sprawozdawczo-informacyjnych przedstawia rysunek 4.3.

 <p>DOKUMENTY SPRAWOZDAWCZO - INFORMACYJNE</p>	• zestawienia i wykazy,
	• dzienniki działań zespołu łączności i informatyki,
	• mapy sytuacyjne zespołu łączności i informatyki,
	• analizy i oceny,
	• rejestry i raporty,
	• zapotrzebowania na uzupełnienie,
	• sprawozdania,
	• dokumenty dotyczące współpracy międzysystemowej, ³⁸
	• meldunki : - okresowe, -doraźne, -na żądanie.

Rys.4.3. Podział i przykłady dokumentów sprawozdawczo-informacyjnych.

³⁸ Dokumenty te dotyczą zestawiania relacji łączności pomiędzy narodowymi sieciami łączności a zintegrowaną siecią łączności NATO (NICS) w operacjach wielonarodowych. Przyp. aut.

Opracowywanie i przesyłanie meldunków (zwłaszcza okresowych), podczas prowadzenia działań bojowych, nie powinno powstrzymywać przepływu informacji do przełożonego, wojsk współdziałających lub podwładnych, szczególnie w sytuacjach, gdy informacje dotyczą rekonfiguracji sieci łączności i mogą mieć wpływ na zapewnienie łączności. W takich okolicznościach meldunki (raporty) ustne muszą być przesłane tak szybko, jak to jest tylko możliwe, a następnie potwierdzone w formie pisemnej.

Dokumenty rozkazodawcze są zasadniczymi dokumentami łączności, **będącymi jednocześnie nieodłączną częścią rozkazodawczych dokumentów dowodzenia**³⁹, za ich pomocą przekazywane są wykonawcom (podwładnym) informacje wypracowane w procesie planowania sieci łączności.

W czasie opracowania tych dokumentów wykorzystywane są zarówno dokumenty planistyczne jak i sprawozdawczo – informacyjne. Opracowanie tych dokumentów kończy etap planowania sieci łączności.

Do dokumentów rozkazodawczych opracowywanych przez zespół łączności i informatyki należą:

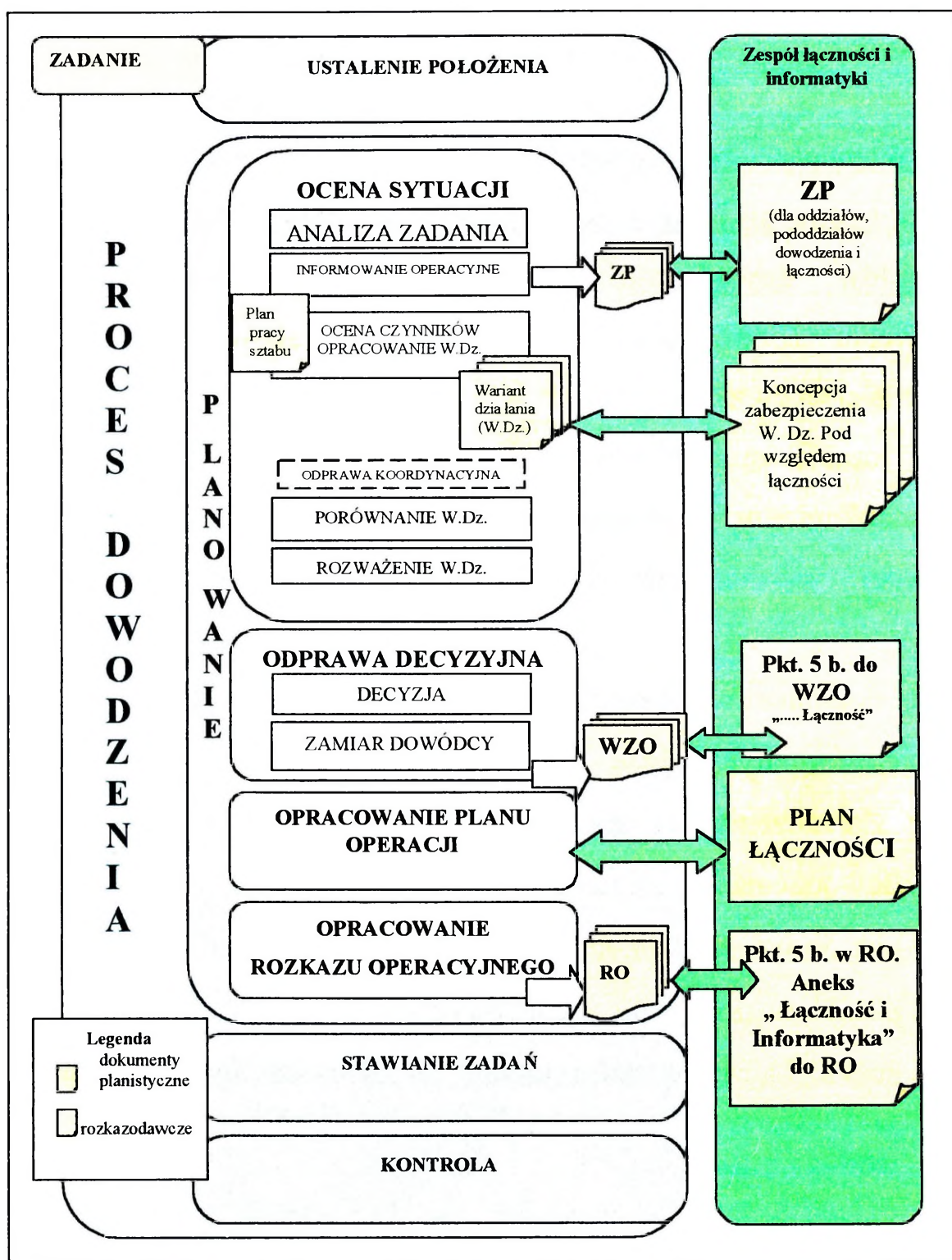
- „Zarządzenie przygotowawcze” (dla oddziałów, pododdziałów dowodzenia i łączności);
- pkt. 5b we „Wstępnym zarządzeniu operacyjnym”;
- pkt. 5b w „Rozkazie operacyjnym”;
- aneks „Łączność i informatyka” do „Rozkazu operacyjnego”.

³⁹ Przykładowo „Aneks łączność i informatyka” jest nieodłączną częścią „Rozkazu operacyjnego”.
Przyp. aut.

Zasadniczymi dokumentami łączności opracowywanymi przez zespół łączności i informatyki w fazie planowania cyklu decyzyjnego procesu dowodzenia są:

- plan łączności;
- pkt. 5b w „Rozkazu operacyjnym”;
- aneks „Łączność i informatyka” do „Rozkazu operacyjnego”.

Miejsce wybranych dokumentów łączności w fazie planowania procesu dowodzenia przedstawia rysunek 4.4.



Rys. 4.4. Miejsce wybranych dokumentów łączności w fazie planowania.

Szczegółowy układ, zasady opracowania oraz zawartość tych dokumentów zostaną przedstawione w dalszej części pracy.

4.2. Plan łączności.

Plan łączności, rozumiany jako dokument planistyczny, jest koncepcją zabezpieczenia pod względem łączności decyzji dowódcy (wybranego przez dowódcę wariantu działania), oraz stanowi podstawę do sporządzenia aneksu do Rozkazu Operacyjnego (bojowego) „Łączność i informatyka”.

Proces powstawania planu łączności rozpoczyna się praktycznie z chwilą otrzymania zadania od przełożonego. Narzuca on bowiem przynajmniej:

- linie rozgraniczenia;
- różnego rodzaju linie koordynacyjne,
- położenie stanowisk dowodzenia przełożonego i sposób dowiązania do jego sieci łączności,
- elementy infrastruktury telekomunikacyjnej w obszarze działania przydzielone przez przełożonego,
- rejony zastrzeżone,
- otrzymane wzmocnienie,
- jednostki współdziałające i wspierające,

wpływając w ten sposób na proces planowania sieci łączności podwładnego.

W trakcie planowania, podczas oceny czynników wpływających na wykonanie zadania, ustalania, rozważania i porównania wariantów działania, opracowywane są, analizowane i modyfikowane, przez Zespół Łączności i Informatyki (ZłiI) koncepcje zabezpieczenia pod względem łączności każdego wariantu działania wojsk własnych (W.Dz.). Każda

koncepcja zabezpieczenia pod względem łączności wariantu działania jest niczym innym jak opracowanym w ogólnym stopniu planem łączności (dla danego W.Dz.). Oznacza to, iż w ramach tych czynności zespołu łączności i informatyki powstaje, niejako równolegle, kilka przyszłych planów łączności.

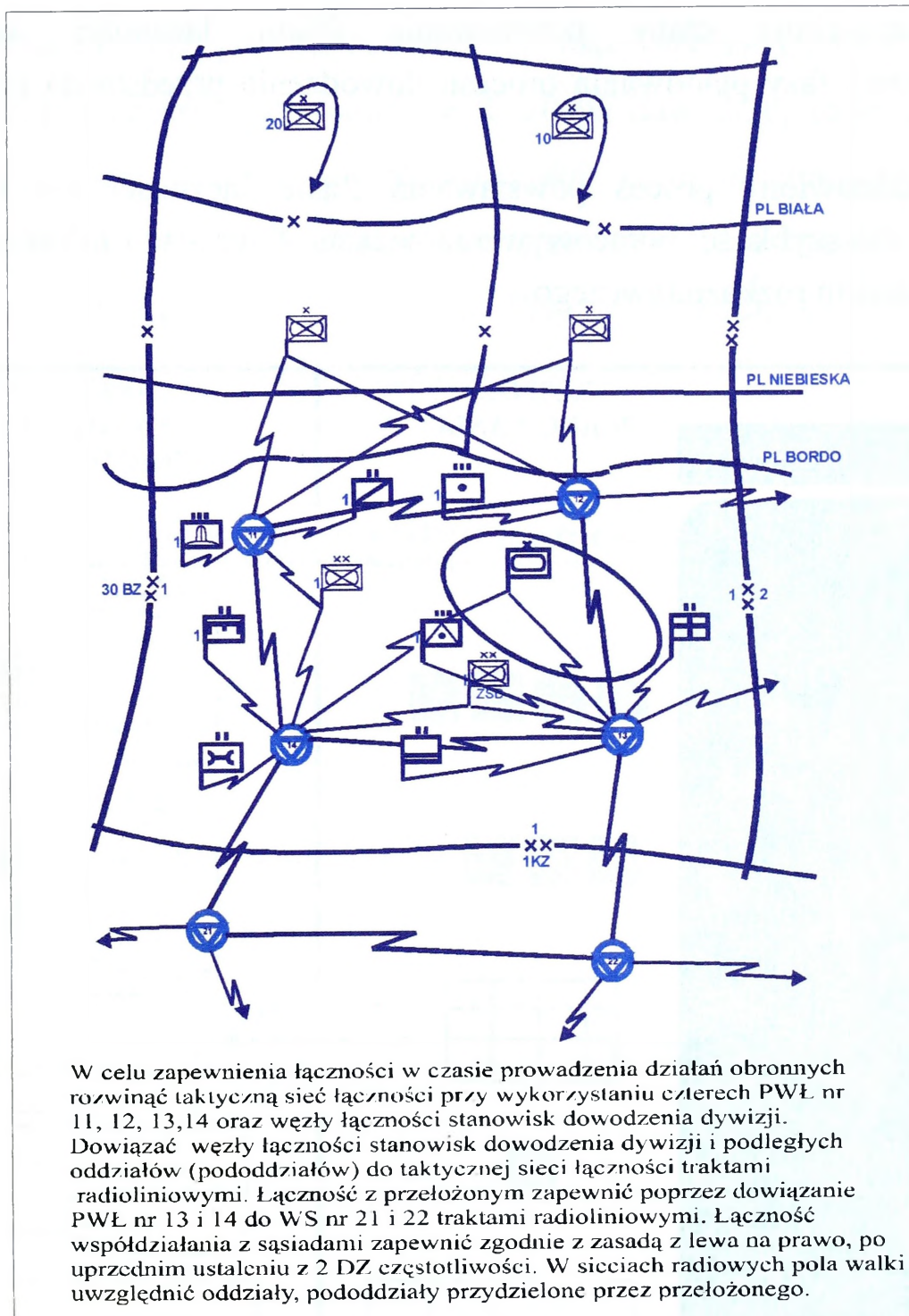
Każda z tych (rys.4.5) koncepcji składa się z części graficznej i części pisemnej (legandy) wyjaśniającej istotę sposobu zapewnienia łączności oraz podającej informacje, których nie można przedstawić graficznie.

Koncepcja zabezpieczenia wariantu działania wojsk własnych pod względem łączności przedstawia najczęściej:

- rejony rozwinięcia i ilość pomocniczych węzłów łączności (PWŁ) taktycznej sieci łączności;⁴⁰
- sposób dowiązania węzłów łączności stanowisk dowodzenia (WŁSD, ZSD) do taktycznej sieci łączności;
- sposób dowiązania do sieci łączności przełożonego;
- wykorzystanie obiektów infrastruktury stacjonarnej;
- sposób rekonfiguracji sieci w czasie prowadzenia działań;
- wykorzystanie stałych procedur łączności.

Kolejny istotny dla powstania planu etap procesu dowodzenia to podjęcie przez dowódcę decyzji i określenie zamiaru działania. Po tym fakcie wariant działania wybrany przez dowódcę przekształcany zostaje w Plan operacji, a koncepcja zabezpieczenia tego wariantu pod względem łączności w Plan łączności.

⁴⁰ Na szczeblu operacyjnym podaje się rejony rozwinięcia i ilość węzłów sieciowych (WS) lub pomocniczych węzłów sieciowych (PWS) sieci operacyjno-taktycznej. Przyp. aut.



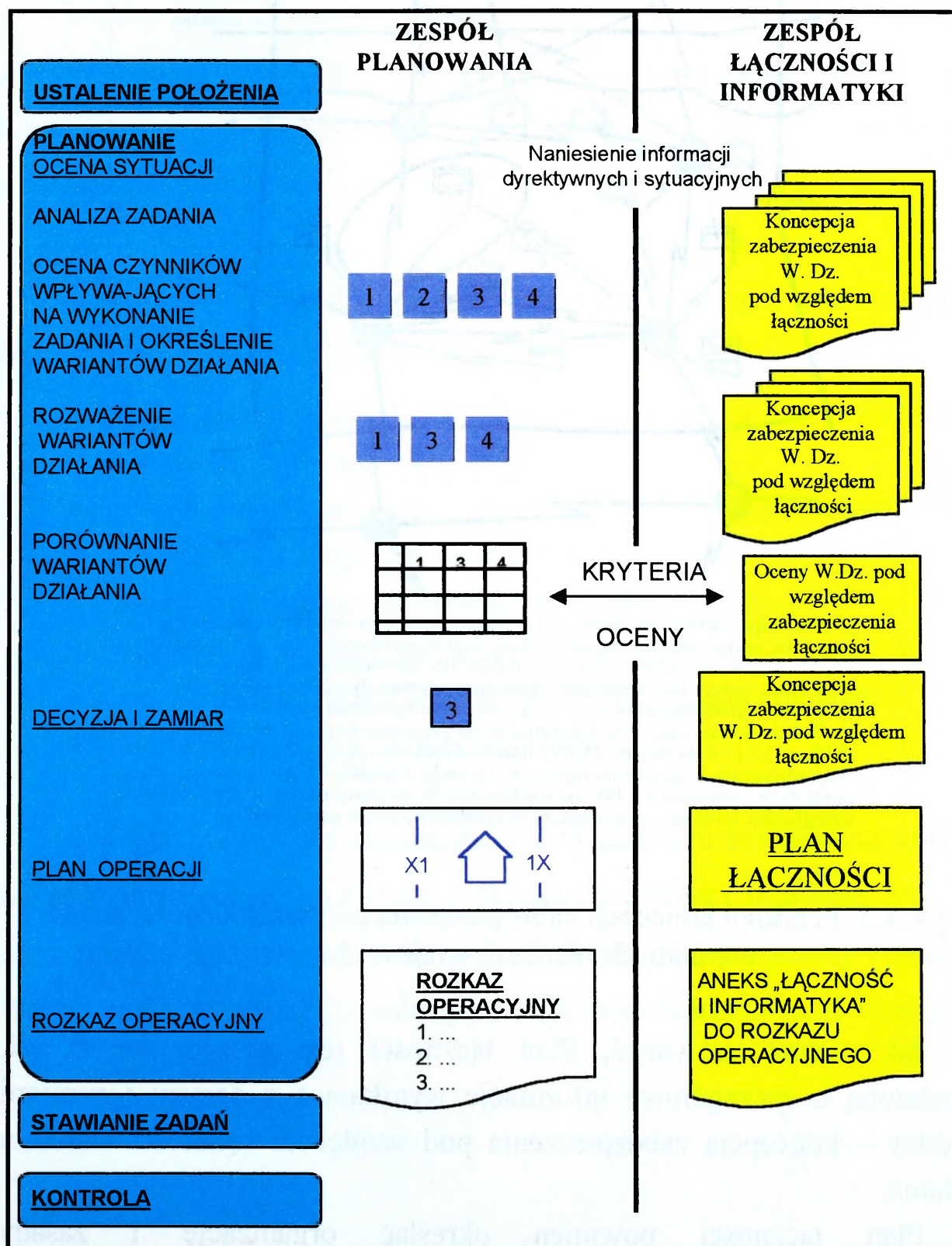
Rys. 4.5. Przykład koncepcji zabezpieczenia pod względem łączności wariantu działania dywizji w obronie.

Jak można zauważyć, Plan łączności jest niczym innym jak uzupełnioną o szczegółowe informacje wynikające z decyzji i zamiaru dowódcy – koncepcją zabezpieczenia pod względem łączności wariantu działania.

Plan łączności powinien określać organizację i zasady funkcjonowania sieci łączności oraz sposób wykorzystania sił i środków łączności będących w dyspozycji danego szczebla dowodzenia.

Poszczególne etapy powstawania Planu łączności na tle przedsięwzięć fazy planowania procesu dowodzenia przedstawia rysunek 4.6.

Przedstawiony proces powstawania Planu łączności ma istotne znaczenie dla szybkości opracowywania aneksu „Łączność i informatyka” jako dokumentu rozkazodawczego.



Rys. 4.6. Powstawanie planu łączności na tle przedsięwzięć fazy planowania procesu dowodzenia.

Właściwe przygotowanie koncepcji zabezpieczenia pod względem łączności poszczególnych wariantów działania powoduje, że po podjęciu przez dowódcę decyzji zespół łączności i informatyki potrzebuje stosunkowo niewielkiej ilości czasu na doprowadzenie wybranej koncepcji zabezpieczenia łączności do postaci Planu łączności, a w następnej kolejności – do postaci aneksu „Łączność i informatyka”.

4.2.1. Zasady sporządzania planu łączności.

Plan łączności składa się z części graficznej, wykonywanej na folii (kalce technicznej) w formie oleaty i części pisemnej (legandy).

Ilość informacji, które powinna zawierać część graficzna, nie jest wartością stałą i zależy od takich czynników jak:

- szczebel dowodzenia;
- rodzaj przyszłych działań;
- rodzaj sieci łączności organizowanej na danym szczeblu dowodzenia.

Przyjmuje się, że część graficzna Planu łączności powinna zawierać następujące dane:

- elementy dowodzenia i koordynacji działań:
 - linie rozgraniczenia;
 - linie koordynacyjne (np. Forward Edge of the Battle Area – FEBA – Przedni skraj obszaru obrony, Hand-over Line – HL – Linia przejścia odpowiedzialności, Phase Line – PL – Linia koordynacyjna, Fire Support Coordination Line – FSCL – Linia koordynacji wsparcia ogniowego, No – Fire Line – Linia bezpieczeństwa, Line of Departure – LD – Linia przejścia do natarcia i inne);
 - punkty koordynacyjne;

- rejony obrony;
- rejony (kierunki) głównego wysiłku obrony;
- obiekty ataku;
- stanowiska dowodzenia, w tym min. ich jedna przyszła lokalizacja;
- drogi marszu (szczególnie te, które przewidziano do przemieszczenia elementów sieci łączności);
- elementy sieci łączności;
 - rejony rozmieszczenia PWŁ taktycznej sieci łączności (na szczeblu operacyjnym WS i PWS sieci operacyjno-taktycznej);
 - linie telekomunikacyjne (radioliniowe i kablowe);
 - obiekty stacjonarnej infrastruktury telekomunikacyjnej;
 - elementy wojskowej poczty polowej;

Podczas opracowywania części graficznej Planu łączności należy przestrzegać następujących zasad:

- klauzulę tajności nanosi się w górnej i dolnej części oleaty;
- poniżej górnej klauzuli tajności umieszcza się tytuł dokumentu;
- pod tytułem podawane są informacje o mapie do której odnosi się oleata;
- oleata powinna być dowiązana do mapy w co najmniej dwóch punktach (zwykle w jej przeciwległych rogach);
- w pierwszej kolejności na oleatę nanosi się informacje dyrektywne i sytuacyjne narzucone przez przełożonego (najważniejsze elementy kierowania i koordynacji działań, elementy stacjonarnej infrastruktury telekomunikacyjne i elementy sieci łączności wydzielone przez przełożonego);
- następnie nanosi się informacje decyzyjne wynikające z decyzji i zamiaru dowódcy oraz elementy planowanej sieci łączności;

- część graficzna Planu łączności powinna być maksymalnie prosta, ale musi zawierać ilość informacji wystarczającą do zrozumienia istoty funkcjonowania planowanej sieci łączności;
- ilość elementów dowodzenia i koordynacji działań powinna być ograniczona do minimum niezbędnego w danej sytuacji, aby nie zaciemniać informacji dotyczących sieci łączności.

W części pisemnej (legendzie) Planu łączności ujmuje się wszystkie dane które nie mogą być zobrazowane graficznie. Dopuszczalne jest, aby szczególnie ważne informacje (np. rejony rozwinięcia pomocniczych węzłów łączności) zawarte były zarówno w części graficznej i pisemnej.

Przyjmuje się, że część pisemna ma postać tabelaryczną i zawiera:

- krótki opis wyjaśniający sposób organizacji i funkcjonowania sieci łączności (może być umieszczony bezpośrednio na oleacie – części graficznej);
- rozliczenie sił i środków łączności;
- tabela rozmieszczenia i dowiązania węzłów łączności;
- schemat łączności radiowej.

Przykładowy Plan łączności dywizji przedstawiono w załączniku 1.

Opracowując Plan łączności należy zawsze pamiętać, że odnosi się on do konkretnej, неповtarzalnej sytuacji. Oznacza to, że jego sporządzenie jest procesem mającym na celu wytworzenie użytecznego i czytelnego dokumentu. Toteż dopuszczalne są pewne wyjątki od przedstawionych powyżej zasad (szczególnie dotyczących ilości informacji, które zawiera plan), jeżeli tylko będą one użyteczne dla twórców i użytkowników tego dokumentu.

4.3. Aneks „Łączność i informatyka” do „Rozkazu operacyjnego”.

Aneks „Łączność i informatyka” zawiera informacje dla podległych oddziałów i pododdziałów, niezbędne do zorganizowania sieci łączności lub włączenia się w sieć łączności przełożonego. Jest on uzupełnieniem pkt. 5 „Dowodzenie i łączność” „Rozkazu operacyjnego”.

Pkt. 5 „Rozkazu operacyjnego” składa się z dwóch części:

- część 5a – zawiera informacje dotyczące czasu działania i rozmieszczenia stanowisk dowodzenia szczebla wydającego rozkaz;
- część 5b – zawiera informacje dotyczące obowiązujących procedur łączności (jeżeli takie procedury są ustalone), pozostałe dane znajdują się w aneksie.

Aneks, jako dokument rozkazodawczy, jest wraz z rozkazem rozsyłany do wszystkich oddziałów (związków operacyjnych, taktycznych, oddziałów, pododdziałów – zależnie od szczebla) ogólnowojskowych i specjalistycznych, w tym również dowodzenia i łączności.

Aneks „Łączność i informatyka” ma układ sformalizowany pod względem formy i treści. Składa się z:

Części tytułowej (nagłówek), w której przedstawiona jest: klauzula tajności dokumentu (aneksu), nazwa dowództwa wydającego rozkaz, miejsce, data i czas wydania aneksu, numer kodowy dokumentu oraz jego tytuł, dokumenty wykorzystywane do opracowania aneksu (godła map, plany, schematy itp.), strefa czasowa.

Pkt. 1. Sytuacja, zawiera najczęściej: informacje o przeciwniku istotne dla sieci łączności, jeżeli nie są zamieszczone w aneksie B „Rozpoznanie”, informacje o wojskach własnych np. położenie węzłów łączności przełożonego, pomocniczych węzłów łączności taktycznej sieci łączności, sąsiadów itp.

Pkt. 2. Zadanie, zawiera krótko sformułowane zadanie własne, dotyczące zorganizowania sieci łączności.

Pkt. 3. Realizacja, zawiera ogólny zamiar organizacji i funkcjonowania sieci łączności w czasie prowadzenia działań taktycznych, zadania łączności dla podległych sił (kto, co i w jakim czasie ma wykonać w celu zorganizowania sieci łączności), informacje koordynujące dotyczące organizacji sieci łączności szczebla wydającego rozkaz oraz dane niezbędne do zorganizowania sieci łączności podległych ZT, oddziałów czy pododdziałów.

Pkt. 4. Zabezpieczenie logistyczne, zawiera informacje dotyczące zabezpieczenia logistycznego systemu łączności, jeżeli nie zostały podane w aneksie „Zabezpieczenie logistyczne”.

Pkt. 5. Dowodzenie i łączność, zawiera informacje dotyczące kierowania systemem łączności w toku działań taktycznych.

Układ aneksu „Łączność i informatyka” przedstawiono w załączniku 2.

Do **Aneksu** w formie dodatkowych apendyksów (załączników) mogą być dołączane dokumenty uzupełniające. Stanowią one szczegółowe „bazy danych” umożliwiające zorganizowanie sieci łączności i częściowo

koordynują organizację sieci łączności podległych ZT, oddziałów czy pododdziałów. Ilość załączanych apendyksów i zamieszczanych w nich danych zależy od aktualnych potrzeb, poniżej przedstawiono przykładowy wykaz apendyksów:

1. Tabela rozmieszczenia i dowiązania węzłów łączności.

2. Organizacja łączności radiowej, w tym:

- schemat łączności radiowej,
- wykaz korespondentów do tabeli danych radiowych,
- tabele danych radiowych,
- wytyczne do organizacji łączności radiowej,
- tabele przydziału danych do organizacji łączności radiowej,
- tabele priorytetów radiodostępu i numerów korespondentów w automatycznym ruchu radiowym (stosowane w cyfrowych sieciach radiowych).

2. Organizacja łączności radioliniowej i kablowej, w tym:

- tabela danych radioliniowych,
- wykazy kierunków radioliniowych i przewodowych,
- wykazy łączy,
- wykazy łączy stacjonarnych i punktów dowiązania,
- wykazy węzłów łączności i ich numeracja,
- wykazy traktów grupowych i rozdział traktów w węzłach,
- wytyczne do organizacji łączności radioliniowej i kablowej,
- tabela przydziału danych radioliniowych do organizacji łączności radioliniowej.

3. Organizacja łączności specjalnej, utajnionej i bezpieczeństwo łączności, w tym:

- łączność szyfrowa i kodowa,
- łączność utajniona,

4. Organizacja wojskowej poczty polowej, w tym:

- grafik wymiany przesyłek pocztowych,
- numery dla wyznaczanych kursów pocztowych,
- wytyczne do organizacji WSP.

5. Tabela kryptonimów, numerów [numerów central-łącznic węzłowych (numerów „kierunkowych” w ruchu automatycznym)] i adresów radiowych węzłów łączności oraz sygnałów rozpoznawczych osób funkcyjnych.

6. Tabele priorytetów i spis abonentów w ruchu automatycznym.

Układ wybranych apendyksów przedstawiono w załączniku 3.

Zakończenie

Celem głównym pracy była identyfikacja i weryfikacja podstawowych pojęć, metod i technik kierowania niezbędnych do zastosowania w perspektywicznym modelu procesu planowania sieci łączności w działaniach taktycznych wojsk lądowych.

Z tak sformułowanego celu etapowego pracy wynika, że przedmiotem badań były komórki organizacyjne i zespoły funkcjonalne stanowisk dowodzenia szczebli taktycznych, mające decydujący wpływ na treść i przebieg cyklu planowania systemu łączności (w tym szczególnie polowych sieci łączności), tj. Zespoły Łączności i Informatyki Centrów Wsparcia Dowodzenia oraz powiązane z nimi strukturalnie, hierarchicznie, funkcjonalnie i informacyjnie inne grupy(zespoły) stanowiska dowodzenia danego szczebla dowodzenia, podwładnych i przełożonego oraz dowództwa pododdziałów dowodzenia i łączności a także sam proces planowania współczesnych systemów łączności pola walki.

Analizując przedmiot badań posługiwano się analizą elementarną, logiczną i funkcjonalną.

W trakcie prowadzonych analiz rozpatrywano następujące problemy:

1. Identyfikacja systemu łączności wojsk lądowych i podsystemów łączności szczebla taktycznego.
2. Identyfikacja wskaźników jakości polowych systemów łączności.
3. Identyfikacja składników procesu dowodzenia wojskami i procesu kierowania łącznością w działaniach taktycznych oraz podstawowych pojęć związanych z kierowaniem łącznością wojskową.
4. Identyfikacja składników i faz cyklu decyzyjnego procesu kierowania polowymi systemami łączności wojsk lądowych.

5. Identyfikacja zakresu korelacji procesu dowodzenia wojskami i procesu kierowania łącznością w działaniach taktycznych.
6. Identyfikacja przebiegu cyklu organizacyjnego przygotowania sieci łączności (sieci telekomunikacyjnej) w działaniach taktycznych wojsk lądowych.
7. Identyfikacja zakresu zadań na poszczególnych szczeblach dowodzenia w przebiegu cyklu organizacyjnego planowania systemu łączności (w tym zwłaszcza sieci łączności) w działaniach taktycznych wojsk lądowych.
8. Identyfikacja więzi informacyjnych, relacji i informacji niezbędnych w procesie planowania systemu łączności na szczeblach taktycznych.
9. Weryfikacja dokumentów powstających w procesie planowania sieci łączności w działaniach taktycznych wojsk lądowych.

W pierwszej części pracy badawczej skoncentrowano się głównie na problematyce oceny możliwości oraz zakresu zastosowania metod i technik kierowania polowymi systemami łączności wojsk lądowych w działaniach taktycznych.

W rozdziale drugim i trzecim dokonano, na tle przebiegu procesu dowodzenia na szczeblu związku taktycznego, identyfikacji poszczególnych faz, etapów i czynności cyklu planowania systemu łączności przez organa kierowania łącznością wojsk lądowych w działaniach taktycznych.

Rozdział czwarty wraz z załącznikami do pracy zawiera przykłady zweryfikowanych, w zakresie formy jak i treści, podstawowych dokumentów łączności, które są opracowywane w tym procesie planowania sieci łączności w działaniach taktycznych wojsk lądowych.

Konkluzją pracy jest stwierdzenie rosnącej roli automatyzacji procesu planowania systemów łączności szczebli taktycznych, standaryzacji treści, formy i procedur przetwarzania informacji w procesie planowania, wytwarzania dokumentów planistycznych (i rozkazodawczych) w zakresie łączności. Celem zatem jest kontynuowanie badań w tym kierunku i jak najszybsze opracowanie standardowych procedur i sformatowanych dokumentów (oraz baz danych, formularzy, programów i aplikacji) łączności dostosowanych do automatycznego przetwarzania w zautomatyzowanych systemach dowodzenia na każdym szczeblu.

Bibliografia

1. Informator o siłach zbrojnych państw sąsiednich, MON, Warszawa, 1993.
2. M. Lenert, E. Smakulski - Model systemu łączności korpusu wojsk lądowych, AON, Warszawa, 1993.
3. M. Kowalewski - System łączności dywizji. Rozprawa habilitacyjna, AON, Warszawa, 1994.
4. M. Kowalewski, W. Cieślewski - System łączności Sił Zbrojnych Stanów Zjednoczonych w operacji „Pustynna Burza”, ZN nr 2, Zegrze, 1992.
5. J.W. Mazurkiewicz, W. Kulma - System dowodzenia i łączności związku taktycznego, AON, Warszawa, 1996.
6. J.W. Mazurkiewicz - Właściwości wojskowych systemów łączności, Materiały KNSŁ-93, Zegrze, 1993.
7. J. Michniak - Kompendium łączności, AON, Warszawa, 1992.
8. W. Nowicki - Glosarium telekomunikacji, zalecane terminy, ich definicje, odpowiedniki obcojęzyczne, komentarze, zeszyt 2, Biuletyn informacyjny nr 2-3 (276-277) IŁ, Warszawa-Międzeshyn, 1990.
9. B. Ostrowski, G. Adamczyk, J. Jańczak - Wymagania stawiane łączności dywizji zmechanizowanej, WSOWŁ, Zegrze, 1992.
10. K. Patkowski - Podręcznik łączności Część I, Zasady ogólne organizacji łączności, ASG WP, Warszawa, 1985.
11. K. Patkowski - Podręcznik łącznościowca cz. XVII, SWLiI MON, Warszawa, 1972.
12. J. Pawelec - Zintegrowany system łączności NATO, WPT nr 6, 1987, Rola łączności w operacji „Desant Strom”, Sygnał, 1992, Siły i środki walki radioelektronicznej SZ Państw NATO, SG WP, Warszawa, 1989

ZAŁĄCZNIKI

**UKŁAD PLANU ŁĄCZNOŚCI NA PRZYKŁADZIE
ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO**

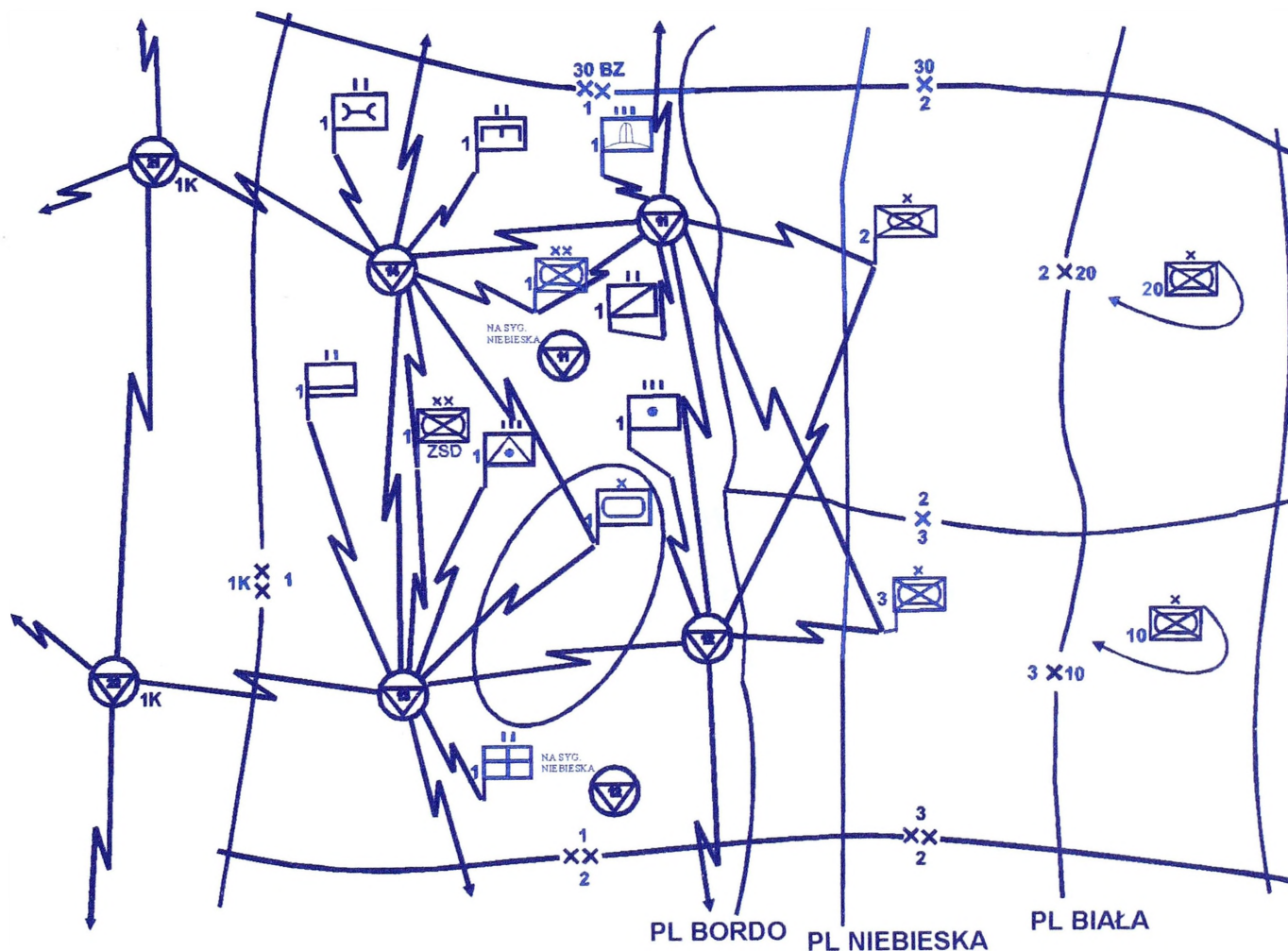
(Przedstawiona w załączniku przykładowa część graficzna do Planu łączności nie jest odzwierciedleniem konkretnej sytuacji operacyjno-taktycznej ani wzorem do bezwzględnego naśladowania niezależnie od otrzymanego zadania i podjętych decyzji. Traktować ją należy jako wskazówkę, jak w prosty sposób przedstawić organizację i zasady funkcjonowania planowanej sieci łączności)

KLAUZULA TAJNOŚCI

Egz. nr 1 z
Zespół łączności i informatyki
KARLIN (9748) PL
211100MAR

PLAN ŁĄCZNOŚCI

Dokumenty odniesienia:



Zadanie: zorganizować system łączności dywizji w nakazanym pasie działania. W okresie przygotowania zapewnić łączność przy wykorzystaniu stacjonarnego systemu łączności i pocztowej sieci łączności. Natomiast na okres prowadzenia działań rozwinąć taktyczną sieć łączności siłami i środkami podległych pododdziałów łączności. Stacjonarną sieć zgodnie z przydziałem.

Sposób realizacji:

Etap I: środkami polowymi rozwinąć taktyczną sieć łączności przy wykorzystaniu czterech PWL nr 11, 12, 13, 14 oraz węzły łączności stanowisk dowodzenia dywizji. Dowiązać węzły łączności stanowisk dowodzenia dywizji i podległych oddziałów (pododdziałów) do taktycznej sieci łączności traktami cyfrowymi. Wybudować łącza do stacjonarnych elementów łączności zgodnie z przydziałem. Rozwinąć sieć poczty polowej.

Etap II: po włamaniu się przeciwnika do PL NIEBIESKA (zmiana rejonów rozwinięcia - wycofanie SD pierwszorzutowych brygad) na sygnał przenieść PWL nr 11 i 12 w planowane rejonów dla etapu II. Dowiązać WL SD DZ I podległych oddziałów (pododdziałów) zgodnie z tabelą dowiązania dla etapu II.

Etap III: jeżeli będzie planowany, podobnie jak etap II.

Wprowadzić do użytku procedurę łączności KATARZYNA-6, kod dostępu do nośnika 190539KB.

Czas gotowości systemu łączności:

KLAUZULA TAJNOŚCI



KLAUZULA TAJNOŚCI

LEGENDA

DO PLANU ŁĄCZNOŚCIDZ

(Przykład układu legendy do planu łączności w formie tabelarycznej)

KLAUZULA TAJNOŚCI

I. Przykładowy układ rozliczenia sił i środków łączności ...bdow.

	Pododdział, Element sieci Łączności	R-137	R-140	RWLC	AK	AT	dr. kabl.	eksp. WPP	zesp. kurs.	WD, WDSz	St. zasil.	Uwagi	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
POSIADANE	1	1 kłacz											
	2	2 kłacz											
	3	krłk											
	4	Płącz											
	5	WSP											
	6	Przydzielone											
	7	Razem:											
AKTUALNIE WYKORZYSTYWANE	8	WL SD											
	9	WL ZSD											
	10	WL WSD											
	11	PWL-1											
	12	PWL-2											
	13	PWL-3											
	14	PWL-4											
	15	PWL-5											
	16	PWL-6											
	17	Dowiązanie											
18	Odwód:												
PLANOWANE DO UŻYCIA	19	WL SD											
	20	WL ZSD											
	21	WL WSD											
	22	PWL-1											
	23	PWL-2											
	23	PWL-3											
	24	PWL-4											
	25	PWL-5											
	26	PWL-6											
	27	Dowiązanie											
28	Odwód:												

II. Przykładowy układ tabeli rozmieszczenia węzłów łączności.

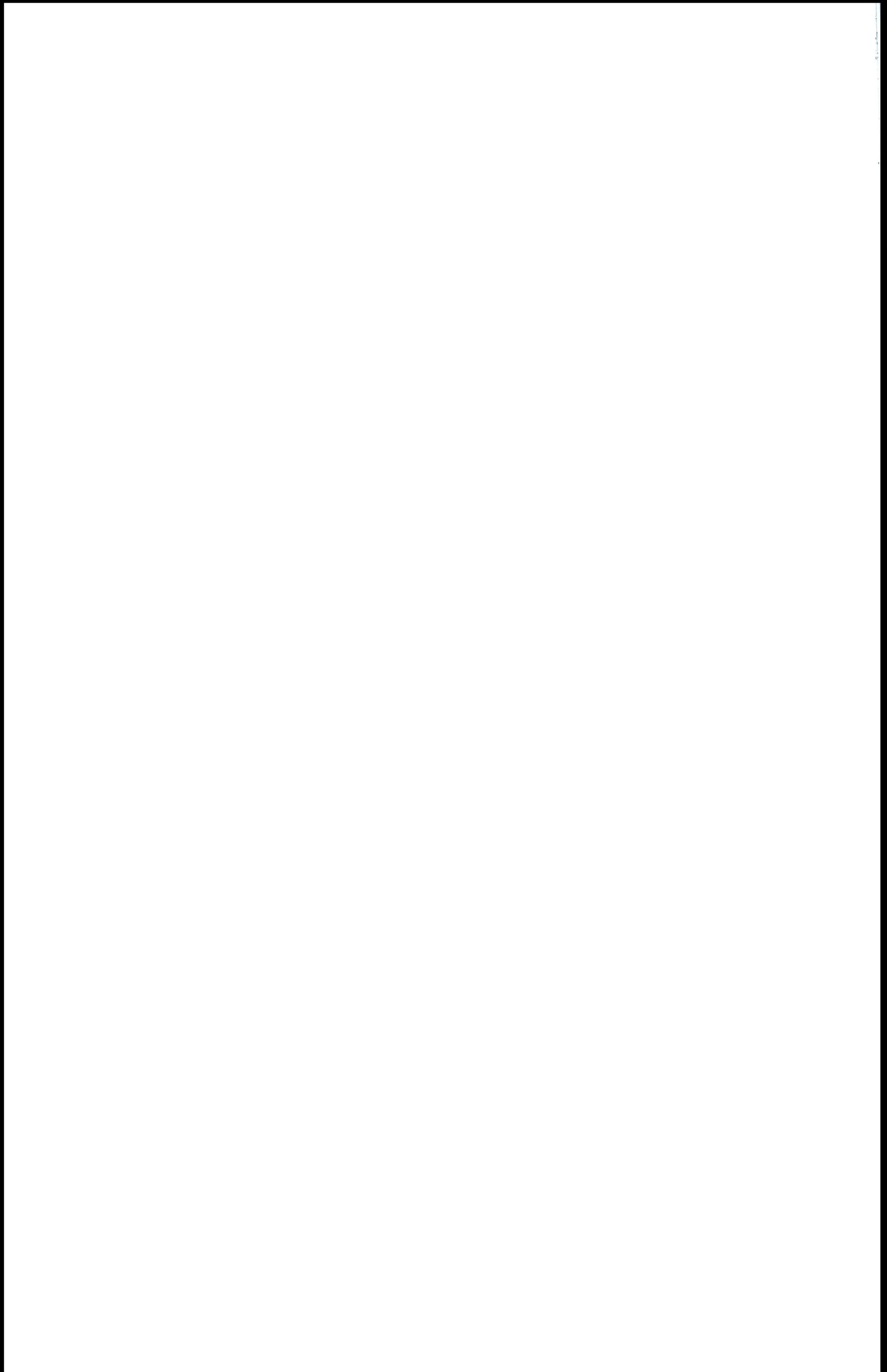
Rodzaj węzła	Nr węzła	Rejon rozmieszczenia	Czas gotowości do pracy	Wyposażenie	Uwagi
PL BIAŁA (obiekt ataku)¹					
PWŁ					
PWŁ					
PWŁ					
PWŁ					
WŁ SD					
WŁ ZSD					
WŁ WSD					
PL NIEBIESKA (obiekt ataku)²					
PWŁ					
PWŁ					
PWŁ					
PWŁ					
WŁ SD					
WŁ ZSD					
WŁ WSD					
PL BORDO					
PWŁ					
PWŁ					
PWŁ					
PWŁ					
WŁ SD					
WŁ ZSD					
WŁ WSD					

¹ Podaje się linie koordynacyjne (lub w przypadku prowadzenia natarcia obiekty ataku) w stosunku do których następuje przemieszczenie pomocniczych węzłów łączności (PWŁ) taktycznej sieci łączności lub węzłów łączności stanowisk dowodzenia.

² W przypadku nie przemieszczania któregoś z węzłów łączności w stosunku do danej linii koordynacyjnej (lub obiektu ataku) w kolumnie REJON ROZMIESZCZENIA podaje się „bez zmian”.

Przykładowy układ tabeli dowiązania węzłów łączności.

Numer pomocniczego węzłów łączności DZ	Węzły łączności SD/ZSD/WSD DZ	WŁ Oddziału/ pododdziału	Czas realizacji dowiązania i rodzaj środka łączności	Wykonawca
Relacje dowiązania na PL BIAŁA (obiekt ataku)				
Relacje dowiązania na PL NIEBIESKA (obiekt ataku)				
Relacje dowiązania na PL BORDO (obiekt ataku)				



Układ aneksu „ŁĄCZNOŚĆ I INFORMATYKA”

KLAUZULA TAJNOŚCI

(Zmiany w stosunku do rozkazu ustnego, jeśli występują)

Egz. nr ... z ...

Wydający

Miejsce wydania

Grupa Data-Czas

Numer kodowy

(wychodzący)

ANEKS ... (ŁĄCZNOŚĆ I INFORMATYKA) DO ROZKAZU

OPERACYJNEGO Nr...

Dokumenty odniesienia:

Strefa czasowa:

1. SYTUACJA

2. ZADANIE

3. REALIZACJA
 - a. Zamiar.
 - b. Zadania łączności dla podległych sił.
 - c. ...

d. ...

e. ...

f. Wytyczne koordynujące.

(1) Informacje ogólne.

(2) Łączność przewodowa.

(3) Łączność radiowa.

(4)

(5)

4. ZABEZPIECZENIE LOGISTYCZNE

5. DOWODZENIE I ŁĄCZNOŚĆ

Potwierdzenie
dowódcy

Nazwisko

Stopień

Za zgodność:

.....

Apendyksy:

Rozdzielnik:

KLAUZULA TAJNOŚCI

Przykładowy układ wybranych apendyksów do aneksu
„ŁĄCZNOŚĆ I INFORMATYKA”.

Apendyks 1- organizacja łączność radiowej do aneksu
„ŁĄCZNOŚĆ I INFORMATYKA”.

1. Wykaz korespondentów do tabeli danych radiowych nr ...
(opracowuje się w wypadku konieczności wprowadzenia zmian w składzie korespondentów S/R lub K/R)

Lp.	Numer S/R, K/R	Nazwa S/R, K/R	Skład korespondentów	Typ rdst. i urz. końc.	Uwagi

2. Tabele danych radiowych.

Przykład układu tabeli danych radiowych dla sieci radiowej KZ.

/przykład dla sieci analogowej/

L.p.	Nr ind. Koresp.	Nazwa korespondenta	Stałe kryptonimy radiostacji	Stałe sygn. rozp. rdst.	Indeksy do naboru zmiennych sygnałów rozpoznawczych i kryptonimów radiostacji				
					Robocze	Zapasowe			
						nr1	nr2	nr3	nr4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	00								
3	01								
4	02								
5	03								
6	04								
7	05								
8	06								
9	07								
10	08								
11	09								
12	10								
13	11								
14	12								
15	13								
16	14								
17	15								
18	16								
19	17								
20	18								
21									
22									
23									
24									
25	99	Okólnik							
Częstotliwości / klucz FH				Rodzaj emisji		Typ urz. utajniającego, tryb pracy:			
Podstaw									
Zapas.									
NR. SIECI:									

Przykład układu tabeli danych radiowych dla sieci radiowej DZ.

/przykład dla sieci cyfrowej/

L.p.	Nr ind. Koresp.	Nazwa korespondenta	Stałe kryptonimy radiostacji	Stałe sygn. rozp. rdst.	Zmienne sygnały rozpoznawcze radiostacji				
					Robocze	Zapasowe			
						nr1	nr2	nr3	nr4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	00								
3	01								
4	02								
5	03								
6	04								
7	05								
8	06								
9	07								
10	08								
11	09								
12	10								
13	11								
14	12								
15	13								
16	14								
17	15								
18	16								
19	17								
20	18								
21	19								
22	20								
23	21								
24	22								
25									
26									
27									
28									
29	99								
Częstotliwości / klucz FH			Prędkość TD		Typ rdst/				
Podstaw									
Zapas.									
Klucz kryptograf.					Klucz kryptograf. zap.				
NR. SIECI:									

3. Tabela przydziału danych do organizacji łączności radiowej

Sygn.rozp. radiostacji	Kryptonimy rdst	Klucze	Częstotl. i rodzaj środka łączności	Uwagi

4. Wytyczne do organizacji łączności radiowej (podaje się ograniczenia w wykorzystaniu łączności radiowej, terminy ważności okresów (kolumn) tabel danych radiowych, terminy zmian częstotliwości itp.).

Apendyks nr 2 - organizacja łączności radioliniowej i kablowej do aneksu „ŁĄCZNOŚĆ I INFORMATYKA”.

1. Tabela danych radioliniowych.

Podaje się współrzędne i azymuty, jeżeli znane jest w chwili opracowywania aneksu planowane lub rzeczywiste miejsce rozmieszczenia SD podwładnego czy sąsiada. W innym przypadku podaje się dane dla kierunków radioliniowych, umożliwiające dowiązanie się korespondenta.

Nr kier.	Relacja	Położenie	Typ r/l	Nr r/l	Azymut	Dane radiowe				Uwagi
						Nr fali		Kryptonim		
						Robocze	Zapasowe			
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

2. Wykazy kierunków radioliniowych i kablowych.

a. Wykaz kierunków radioliniowych R-432.

Nr kierunku	Relacja		Pośrednie węzły łączności			Czas uruchomienia	Wykonawca
	SD/nr stacji	SD/nr stacji	SD/nr stacji	SD/nr stacji	SD/nr stacji		
.....
.....
.....
.....

b. Wykaz kierunków kablowych PKLD.

Nr kierunku	Relacja		Pośrednie węzły łączności			Czas uruchomienia	Wykonawca
	SD/nr stacji	SD/nr stacji	SD/nr stacji	SD/nr stacji	SD/nr stacji		
.....
.....
.....
.....
.....

3. Wykazy łączy.

Wykaz łączy zawiera dane dotyczące łączy:

- a) zestawionych na stałe na wybudowanych lub planowanych kierunkach radioliniowych i przewodowych lub ich zestawach, w przypadku łączy zestawionych na stałe - niekomutowanych;
- b) komutowanych.

Dane dotyczą: rodzaju łącza - komutowane, bezpośrednie,

typu urządzenia końcowego - TLF, TD, FAX, ZMP

klauzuli tajności - jawne, utajnione.

Wykaz może być podzielony na części - oddzielne tabele - zawierające oddzielnie łącza o różnej klauzuli tajności czy też typie urządzeń.

a. Wykaz łączy

Lp	Nr łączy	Relacja								Czas uruchomienia	Uwagi Urząd. końcowe Przebieg
		A				B					
		Krypt.	Nr kier	Stacja		Krypt.	Nr kier	Stacja			
				Nr	Kanał			Nr	Kanał		
1	
2	
....	

b. Wykazy łączy stacjonarnych i punktów dowiązania.

Podaje się łącza stacjonarne i punkty dowiązania dostępne dla ...DZ.

Nr łączy	Rodzaj łączy	Możliwości transmisyjne	Punkty dowiązania			Węzły docelowe	Uwagi
.....
.....
.....
.....
.....

3. Wykazy węzłów łączności i ich numeracja.

Lp	Węzeł	Nr węzła	Uwagi
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

4. Wykazy traktów grupowych i rozdział traktów w węzłach.

Węzeł nr Nr traktu	Relacja		Rozdział traktu			Czas działania	Uwagi
	SD/nr stacji	SD/nr stacji	kierunek/ liczba kanałów	kierunek/ liczba kanałów	kierunek/ liczba kanałów		
.....
.....
.....
.....
.....

Apendyks nr 3 - organizacja łączności specjalnej, utajnionej i
bezpieczeństwo łączności do aneksu „ŁĄCZNOŚĆ I
INFORMATYKA”.

Podaje się informacje dotyczące bezpieczeństwa łączności oraz dane do organizacji łączności szyfrowej, kodowej i utajnionej.

1. Łączność szyfrowa i kodowa.

a. Łączność szyfrowa:

Podaje się skład sieci i kierunków łączności szyfrowej, terminy ich uruchamiania, typ urządzeń szyfrujących oraz np. sposób dublowania. Szczegółowe wytyczne podaje oddzielnym pismem lub szyfrogramem nadrzędny organ łączności specjalnej.

b. Łączność kodowa:

Podaje się relacje, urządzenia, nazwy dokumentów kodowych, okres ich ważności, terminy zmiany dokumentów itp.

2. Łączność utajniona.

Podaje się numery obowiązujących dokumentów, sposób i czas zmiany dokumentów, inne ustalenia.

Apendyks nr 4 - organizacja wojskowej poczty polowej do aneksu „ŁĄCZNOŚĆ I INFORMATYKA”.

1. Grafik przesyłek pocztowych.

Lp.	Nr kursu pocztowego	Relacja	Odl. w km	Środek lokomocji	Czas odbycia kursu			
					Wyj. z WSP	Przyj. do org. poczt.	Wyj. z org. poczt.	Powrót do WSP
1
2
3
4

2. Numery dla wyznaczania kursów pocztowych.

Lp	Oddział	Numery kursów
.....
.....
.....
.....
.....

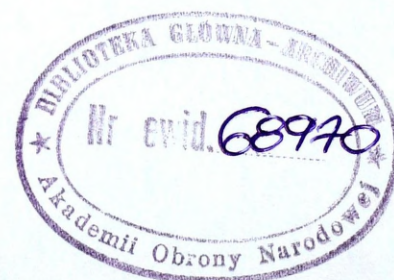
Apendyks nr 5 - kryptonimy, numery i adresy radiowe, sygnały rozpoznawcze do aneksu „ŁĄCZNOŚĆ I INFORMATYKA”.

1. Tabela kryptonimów, numerów i adresów radiowych węzłów łączności.

Lp	Węzeł	Nr węzła	Kryptonim	Adres radiowy	Uwagi, numery łącznic węzłów
1
2
3
4
5
6
7
8
9

2. Tabela sygnałów rozpoznawczych osób funkcyjnych.

Lp.	Nazwa stanowiska	Sygnal rozpoznawczy	Uwagi
4 DZ			
1	Dowódca	100	
2	Zastępca d-cy	150	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	



~~5/4572~~

~~cup. 356.8~~

