




AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

AON 5268/2000

TAKTYCZNA SIEĆ ŁĄCZNOŚCI – STAN AKTUALNY I PERSPEKTYWY

Materiały z sympozjum naukowego

Biblioteka Główna
Akademii Sztuki Wojennej
53220



09-053220-000-0

53220

WARSZAWA

2000

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA DOWODZENIA I ŁĄCZNOŚCI

AON 5268/2000



TAKTYCZNA SIĘĆ ŁĄCZNOŚCI – STAN AKTUALNY I PERSPEKTYWY

Materiały z sympozjum naukowego

Pod redakcją naukową
płk. dr. hab. inż. Józefa Michniaka

Redakcja
Piotr Daniluk

Opracowanie zawiera materiały wygłoszone podczas sympozjum.
Forma przedstawienia tych materiałów odpowiada wersji przekazanej przez autorów.

Powielanie i oprawa
Akademia Obrony Narodowej – Wydział Wydawniczy
Zam. nr 1231/2000

SPIS TREŚCI:	str.
Wstęp	5
I. Referaty	
Ppłk dr Andrzej Bujak Współczesne działania taktyczne w aspekcie wymagań stawianych systemowi dowodzenia	7
Kpt. dypl. inż. Jacek Trembecki Wymagania systemu dowodzenia w stosunku do taktycznej sieci łączności	20
Kpt. dypl. inż. Andrzej Wisz Miejsce i rola taktycznej sieci łączności w systemie łączności wojskowej	25
Mjr dr inż. Zbigniew Fiołna Struktura i efektywność taktycznej sieci łączności	28
Mjr dr inż. Piotr Daniluk Struktura i efektywność sieci radiowych pola walki	35
Por. mgr inż. Jacek Udrycki Zintegrowany podsystem radiodostępu simpleksowego na bazie radiostacji rodziny PR4G. Mobilna sieć wymiany danych ZT dla potrzeb zautomatyzowanego systemu dowodzenia	44
II. Załączniki (wydruk slajdów)	53
Załącznik 1 – Współczesne działania taktyczne w aspekcie wymagań stawianych systemowi dowodzenia	54
Załącznik 2 - Wymagania systemu dowodzenia w stosunku do taktycznej sieci łączności	70
Załącznik 3 -Miejsce i rola taktycznej sieci łączności w systemie łączności wojskowej	76
Załącznik 4 - Struktura i efektywność taktycznej sieci łączności	82
Załącznik 5 - Struktura i efektywność sieci radiowych pola walki	91
Załącznik 6 - Zintegrowany podsystem radiodostępu simpleksowego na bazie radiostacji rodziny PR4G Mobilna sieć wymiany danych ZT dla potrzeb zautomatyzowanego systemu dowodzenia	113

WSTĘP

W dniu 26 października 2000 r. W Katedrze Dowodzenia i Łączności odbyło się sympozjum naukowe na temat: „Taktyczna sieć łączności – stan aktualny i perspektywy”.

Zasadniczym celem jaki przyświecał organizatorom tego spotkania naukowego była wymiana poglądów na temat stanu obecnego oraz perspektyw jakie jawią się przed taktyczną siecią łączności w świetle uwarunkowań (tendencji) technicznych oraz założeń określanych w regulaminach nowoczesnych armii NATO.

Obowiązki obejmujące redakcję naukową i kierowanie przebiegiem sympozjum sprawował płk dr hab. inż. Józef Michniak. Referaty programowe wygłosili mjr dr inż. Zbigniew Fiołna oraz mjr dr inż. Piotr Daniluk.

W sympozjum aktywnie uczestniczyli przedstawiciele Wydziału Wojsk Lądowych AON, Instytutu Systemów Łączności Wojskowej Akademii Technicznej, Państwowego Instytutu Telekomunikacji, Centrum Szkolenia Wojsk Łączności w Zegrzu, Wojskowych Zakładów Łączności w Zegrzu, Sztabu Generalnego WP oraz dowództw: Wojsk Lądowych, Okręgów Wojskowych, dywizji i brygad ogólnowojskowych oraz batalionów dowodzenia.

W czasie sympozjum można było wysłuchać wystąpień specjalistów w zakresie: działań taktyczno-operacyjnych, systemu dowodzenia oraz systemów łączności. Głosy w dyskusji wykazały złożoność rozpatrywanego obszaru. Tak różne punkty widzenia rozpatrywanej problematyki pozwoliły na bardzo interesującą wymianę poglądów na temat stanu obecnego i perspektyw taktycznej sieci łączności.

Mjr dr Andrzej Bujak
Katedra Taktyki Ogólnej
WWLąd AON

WSPÓŁCZESNE DZIAŁANIA TAKTYCZNE W ASPEKCIE WYMAGAŃ STAWIANYCH SYSTEMOWI DOWODZENIA

Polskie siły zbrojne u progu XXI w stanęły przed szeregiem nowych zadań i wyzwań. Znikły dwa przeciwstawne obozy, znacznie zmalało prawdopodobieństwo wybuchu konfliktu zbrojnego na wielką skalę. Czynnikiem o historycznym znaczeniu, mającym wpływ na strategiczne warunki obronności Polski, jest jej członkostwo w Sojuszu Północnoatlantyckim. Następuje coraz szybszy rozwój środków walki, z których wiele było zastosowanych w trakcie wojny w Zatoce Perskiej. Powodują one powstawanie nowej rzeczywistości, którą możemy nazywać „wojskowo-technologiczną rewolucją”¹. Pod wpływem odprężenia polityczno-militarnego, które ma miejsce na świecie, zmieniła się też rola czynnika militarnego, staje się on w coraz większym stopniu środkiem utrzymywania pokoju, zniechęcania i odstraszenia, a tym samym zapobiegania agresji². Czy w tej sytuacji jest sens mówienia o wojnie, analizowania minionych konfliktów i wyciągania wniosków na przyszłość?

A jednak, na miejsce starych zagrożeń pojawiły się nowe, które obecnie wiążą się z destabilizacją polityczną i gospodarczą we wschodniej Europie, szczególnie w państwach powstałych po ZSRR, wzrostem nacjonalizmów regionalnych³, konfliktami religijnymi oraz międzynarodowym terroryzmem i zorganizowaną przestępczością⁴. Możliwych źródeł ewentualnych konfliktów jest jednak znacznie więcej. Francis Fukujama w końcu lat osiemdziesiątych pisał o nacjonalizmie regionalnym i fundamentalizmie religijnym, co znalazło już swoje potwierdzenie w wydarzeniach na Półwyspie Bałkańskim. S. Huntington oraz H. Kan i A. Wiener w swoich dociekaniach jedno z zasadniczych zagrożeń przełomu XX i XXI wieku widzą

¹ G. R. Sullivan, J. M. Dubik, *Land Warfare in the 21st Century*, Carlisle Barracks, Pensylwania, U.S. Army War College luty 1993, s. 12.

² Por. A. i H. Toffler, *Wojna i antywojna*, Warszawa, MUZA S.A. 1997, s. 11.

³ Np. Wejście do rządu Austrii skrajnie prawicowej partii Jörga Hajdera.

w konfrontacji różnych cywilizacji ziemskich. Z kolei R. Scales komendant U.S. Army War College w książce *Przyszła wojna* (Future Warfare) wyodrębnia pięć źródeł konfliktów: podziały biedny-bogaty, problemy etniczne, walkę o dominację, przeciwstawne interesy ekonomiczne, walkę o strefy surowców naturalnych⁵.

Wszystkie te zagrożenia wpływają na stan bezpieczeństwa naszego państwa, pomimo faktu, że dzisiaj wiele z nich wydaje się być bardzo odległych i nierealnych. Mają one zasadniczy wpływ na kierunki rozwoju nie tylko polskiej myśli wojskowej, wszystkie armie świata próbują sprostać realiom XXI w. Jeżeli chcemy przeciwdziałać wojnie oraz aktywnie uczestniczyć w utrzymaniu pokoju, musimy dokładnie poznać rządzące nimi mechanizmy i przygotować do nich naszą armię⁶ w myśl starej rzymskiej sentencji „*si vis paceum, para bellum*” (jeśli chcesz pokoju, gotuj się do wojny).

Postęp techniczny jaki nastąpił w II połowie kończącego się stulecia, wymusił wręcz rewolucyjne zmiany w wielu dziedzinach życia społecznego, w tym także w sprawach militarnych. Dobitym przykładem wspomnianego rozwoju niechaj będzie coraz szybszy rozwój elektroniki i tempo zmian jakie pod jej wpływem zachodzi w naszym życiu, w tym również we wszystkich armiach świata. Zmiany te dotyczą nie tylko poprawy jakości znanych już systemów uzbrojenia, ale spowodowały również powstanie nowych systemów, o olbrzymiej sile i precyzji rażenia⁷. Ponadto sprawiły, że wiele z tych nowoczesnych systemów urojenia jest prawie niewykrywalnych dla systemów przeciwnika (np. samolot F-117A). W ich wyniku stopień zautomatyzowania, nasycenia wojsk elektroniką, stając się powoli jednym z zasadniczych wyznaczników nowoczesności poszczególnych armii oraz ich możliwości bojowych.

Nie tylko powstanie nowoczesnych systemów uzbrojenia, ale również szereg innych czynników nie pozostał bez wpływu na kwestie prowadzenia działań bojowych w różnej skali. Argumenty przytaczane przez wielu teoretyków wojskowych (np.: H. Scales, Z. Ścibiorek i inni) jak i naukowców cywilnych (np. M. Kaku) wskazują na „postęp

⁴ Por. Z. Ścibiorek, J. Zieliński, *Uwarunkowania operacji militarnych wojsk lądowych na obszarze kraju*, Myśl Wojskowa 1999, nr 3, s. 19.

⁵ H. Scales, *Future warfare*, Carlisle Barracks, U.S. Army War College 1999.

⁶ Por. B. M. Szulc, *Nauka i sztuka wojenna na przełomie wieków*, Warszawa, AON 1999, s. 5.

⁷ Współcześnie pojedynczy F-117 jednym atakiem może wykonać to, co w czasie II wojny światowej wymagało 4500 lotów bombowców B-17 i zrzucenia 9 tysięcy bomb, a w czasie wojny w Wietnamie 95 lotów B-52 i 190 bomb. A. i H. Toffler, *Wojna i antywojna*, s. 107.

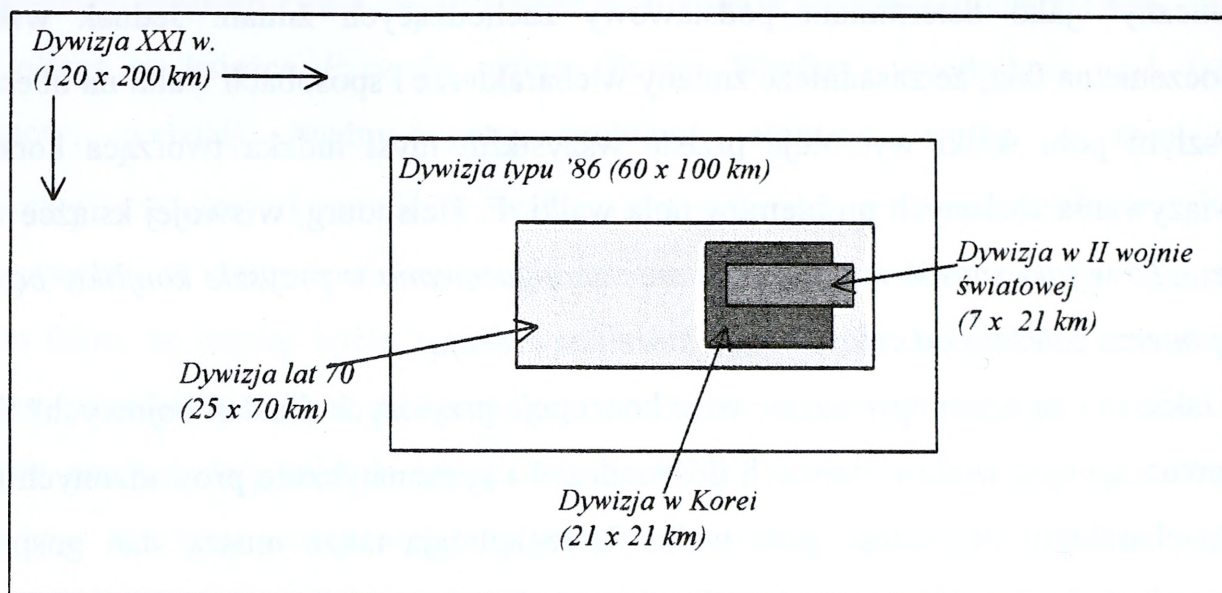
techniczny” jako determinant podstawowy zachodzących zmian. Jednak wskazują jednocześnie na fakt, że zasadnicze zmiany w charakterze i sposobach walki na obecnym i przyszłym polu walki wywołuje przede wszystkim myśl ludzka tworząca koncepcje rozwiązywania złożonych problemów pola walki. F. Heisbourg, w swojej książce *Wojny* pisze: „*To w jaki sposób technika zostanie zaangażowana w przyszłe konflikty będzie w dużej mierze zależało od celów wojen, które nas czekają*”.

Jakie są i na czym opierają się więc koncepcje przyszłych działań bojowych? Są one na pewno syntezą wielowiekowych doświadczeń i systematycznie prowadzonych badań co do charakteru przyszłego pola walki. Uwzględniają także muszą stan gospodarki państwa i sił zbrojnych oraz przyjęta doktrynę wojenną.

Dla zobrazowania powyższych rozważań wskazać można w sytuacji naszego kraju na problem obrony powszechnej. Przedstawione uwarunkowania spowodowały, między innymi, pojawienie się wojsk obrony terytorialnej różniących się od wojsk operacyjnych jakością uzbrojenia, manewrowością oraz terytorialnością działań. Cechy te spowodują, że walka przybierze charakter „dwuwarstwowy”. Warstwę pierwszą stanowić będą wojska obrony terytorialnej organizujące działania w przygotowanych wcześniej wyznaczonych im rejonach odpowiedzialności i warstwę drugą – nowoczesne, manewrowe wojska operacyjne, których dotychczasowa rola zostanie zawężona do zadań o priorytetowym, decydującym znaczeniu.

W kontekście prowadzonych rozważań (wymagań stawianych systemom dowodzenia) przewidywać więc należy zwiększenie obszaru odpowiedzialności przewidzianego wojskom lądowym poprzez uwzględnienie rejonów odpowiedzialności wojsk OT oraz wzrostu zadań związanych z dowodzeniem siłami o różnym przeznaczeniu i możliwościach.

Trudno w sposób jednoznaczny odnieść się do jakichkolwiek danych liczbowych opisujących obszary zainteresowania i odpowiedzialności związków taktycznych czy oddziałów. Wszelkie rozważania w tych względzie mogą mieć jedynie charakter szacunkowy. Trudności te wynikają ze zmian jakie w sposób permanentny zachodzą w strukturach organizacyjnych wojsk oraz stale zwiększających się możliwości taktyczno-bojowych wprowadzanego na uzbrojenie sprzętu bojowego. Jedną z prób takiego oszacowania przedstawiono w „Military Review, w 1998 (rys nr 1.)



Rys. 1. Zwiększenie obszaru odpowiedzialności dywizji
Zródło: Military Review, Maj – June 1998”

Z powyższych rozważań wynika również, że w sytuacji zwiększonych obszarów prowadzenia działań bojowych należy uwzględnić między innymi konieczność:

- ◆ zwiększenia aktywności obrońców;
- ◆ prowadzenia walki przeciwdesantowej na całym obszarze objętym działaniami, przez wszystkich uczestników walki;
- ◆ prowadzenia nowego rodzaju działań jakim są działania nieregularne;
- ◆ organizowania działań w terenie zabudowanym w skali większej niż dotychczas;
- ◆ jednoczesnego prowadzenia działań na całej głębokości ugrupowania.

Wrócimy jednak do problemu wpływu postępu technicznego na obecne i przyszłe pole walki. Poszukiwanie argumentów na poparcie tezy o decydującym wpływie postępu technicznego na zachodzące przeobrażenia nie jest zadaniem zbyt trudnym. Historia wojskowości dostarcza bowiem wielu przykładów świadczących o istotnej, a wręcz podstawowej roli techniki wojskowej w kreowaniu koncepcji taktycznych. Rolę taką spełniło wynalezienie prochu i skonstruowanie środków rażenia w oparciu o jego właściwości. Spowodowało to powstanie początkowo taktyki linearnej a następnie kolumnowej. Pojawienie się na polu walki artylerii dalekonośnej przyczyniło się do powstania fortyfikacji polowych oraz wymusiło rozwijanie się wojsk do walki poza zasięgiem tej groźnej broni. Z kolei tyraliera to odpowiedź na wyposażenie wojsk w karabiny maszynowe, a taktyka klina pancernego stała się realna po masowym wprowadzeniu czołgów.

Można zatem przyjąć wielce prawdopodobną hipotezę istnienia sprzężenia zwrotnego między zmieniającą się naturą walki, metodami i technikami jej prowadzenia, a środkami walki. Intelpekt i technika stanowią więc podstawowe, choć nie jedyne, wyznaczniki zmian zachodzących na polu walki. Rozstrzygnięcie tej alternatywy nie wskazuje jednak roli jaką aktualnie spełnia postęp techniczny w zmianach zachodzących w sposobach prowadzenia działań bojowych.

Rozważmy ten problem na przykładzie wspomnianej już elektroniki, będącej symbolem naszych czasów, nie bez racji zwanej „mnożnikiem siły bojowej wojsk”. Wszechobecna na współczesnym polu walki stanowi podstawę techniczną procesów dowodzenia. Jest także znaczącym składnikiem rażenia ogniowego i elektronicznego. Doświadczenia powojennych konfliktów zbrojnych, w tym głównie w Zatoce Perskiej, pozwalają wnioskować, że ofensywa elektroniczna może załamać system dowodzenia przeciwnika, pozbawiając dowódców kontaktu z podwładnymi a środki walki korzystające z danych rozpoznania elektronicznego uczynić bezużytecznymi.

Elektroniczne środki transmisji danych zmieniają obraz pola walki. Dowodzenie wojskami, dzięki różnym, niezawodnym środkom przekazu spełnia wymóg ciągłości oddziaływania oraz szybkości przekazywania danych. Zapewnia też ich skrytość. Informacja w walce niezbędna jest wszystkim jej uczestnikom a nie tylko organom dowodzenia. Coraz doskonalsze środki rozpoznania powodują, że pole walki nie stanowi tajemnicy dla walczących. Dokładność i szybkość rozpoznania oraz przekazywania jego wyników, sprawia, że wiadomość o obiektach dociera do zainteresowanych ośrodków w czasie rzeczywistym umożliwiając w ten sposób skuteczne rażenie środkami ogniowymi spiętymi w jeden system ze wspomnianymi środkami rozpoznania. Pociąga to za sobą rozliczne skutki dla wojsk walczących. Będą one zmuszone ograniczać pracę środków emitujących energię elektromagnetyczną, rozśrodkowywać swe ugrupowanie a poszczególne jego elementy usamodzielniać czyniąc je zdolnymi do podjęcia skutecznej walki ze środkami napadu powietrznego i zgrupowaniami naziemnymi. Zadaniem o olbrzymim znaczeniu będzie maskowanie i mylenie.

Ponadto wiele innowacji technologicznych, z których sporo zaprezentowano w rejonie Zatoki Perskiej, powodują szybsze powstawanie tego co wielu teoretyków

nazywa „wojskowo-technologiczną rewolucją”⁸ i która będzie wywierać wpływ na działania bojowe przez pięć dominujących trendów: skuteczność rażenia i rozproszenie, masa i precyzja ognia, integrująca technologia, masowość i skuteczność oraz niewidzialność i wykrywalność⁹. Martin van Creveld wskazuje, że *„Ostatecznie, efekt domina związany z rozwojem systemów broni, spowodował ogromny wzrost masy ognia jaka mogła zostać przenoszona, wzrost zasięgu na jaki ta masa mogła zostać przeniesiona oraz dokładność z jaką to mogło zostać wykonane. Kombinacja tych wszystkich trzech czynników oznaczała, że ...pole walki stało się bardziej śmiertelnościami miejscem niż kiedykolwiek przedtem”*.

Zmiany te spowodowały między innymi, że pojęcie styczności lub jej braku straciło swoje dotychczasowe znaczenie. Dalsze odsuwanie rejonów wyjściowych oddziałów i związków taktycznych, uzasadniane zasięgiem artylerii dalekosiężnej przestało być zabiegiem racjonalnym, gdyż i tak naraża ono podchodzące wojska na długotrwałe przebywanie w zasięgu ognia głównej masy artylerii. Sądzić więc należy, że rejony te zostaną zbliżone na odległość zapewniającą możliwie najkrótszy czas podejścia do rubieży styczności przy jednoczesnej osłonie wojsk przebywających w rejonach, od ognia głównej masy artylerii.

Precyzja uderzeń spowoduje, że do zniszczenia celu potrzeba będzie użyć znacznie mniej amunicji. Pozwoli to ograniczyć ilość środków transportowych co uczyni wojska bardziej manewrowymi. Zmusi to także do rozśrodkowania wojsk oraz rozczłonkowania kolumn marszowych na samodzielne grupy marszowe powodując mniejszą opłacalność uderzeń ogniowych. Sprawi zwiększenie tempa działań i manewrów. Wojskom broniącym się umożliwi zwiększenie obszarów obrony, a nacierającym poszerzenie pasów natarcia.

Nowe generacje środków przeciwpancernych, których system kierowania, zasięg i przebijalność pancerzy uczyniły nieopłacalnym dalsze zwiększanie ich grubości, spowodują, że niszczenie tych środków zostanie powierzone piechocie, a zastosowanie pancerzy reaktywnych lub użycie do ich budowy lekkich stopów metali wpłynie na zmniejszenie wagi wozów bojowych czyniąc je bardziej manewrowymi.

⁸ Np.: A. Toffler, *Trzecia fala*, wyd.cyt.

⁹ Por.: G. Sullivan, J. Dubik, *Land Warfare in the 21st Century*, wyd. cyt.

Z dużego arsenału środków rażenia ogniowego coraz większy udział przypadają będzie rakietom i pociskom precyzyjnym – samonaprowadzającym się na cele pojedyncze i grupowe. F. Heisbourg w książce „Wojny” pisze „*zniszczenie celu o średnicy boiska do piłki nożnej w końcu II wojny światowej wymagało użycia 300 samolotów powodujących masowe zniszczenia w jego okolicy. Podczas gdy wojna w Zatoce Perskiej dowiodła, że infrastruktura wielkiego miasta może zostać zniszczona ze stosunkowo niewielką szkodą dla ludzi i budynków*”. Precyzja rażenia spowoduje, że ilość zastąpiona może być jakością.

Szerokie stosowanie narzutowych pól minowych, w których miny, wyposażone w czujniki zdalnego rozpoznania celów, razić je będą pociskami kumulacyjnymi, atakując z góry i z boku oraz amunicją minową będzie to hamować manewr wojsk, przeciwdziałać wychodzeniu na skrzydła i tyły, ułatwiać pospieszne organizowanie obrony oraz oderwanie się od przeciwnika.

Efektom postępu technicznego jaki nastąpił w środkach transportu i walki jest powołanie nowego rodzaju wojsk jakim są wojska aeromobilne, wyposażone w śmigłowce i samoloty. Ich znaczny promień skutecznego działania i to w krótkim czasie jest również jednym z powodów zwiększania się rejonów działań.

Coraz doskonalsze śmigłowce o różnym przeznaczeniu zrewolucjonizowały taktykę wojsk lądowych. Zwiększyły manewrowość oraz głębię oddziaływania. Możliwość używania desantów i grup desantowo szturmowych stała się realna, praktycznie we wszystkich rodzajach walki. Dynamizuje to działania ale także ogranicza swobodę działania odwodom, spowodować może zakłócenie systemów dowodzenia oraz funkcjonowania systemu logistycznego. Szwadrony kawalerii powietrznej dzięki swej ruchliwości umożliwią zwiększenie obszaru oddziaływania wojskami zarówno w głąb ugrupowania przeciwnika, jak i w obszarze tyłowym wojsk własnych.

Możliwość zastosowania różnych wariantów uzbrojenia współczesnych śmigłowców uczyniło z tych środków urządzenia niezwykle użyteczne w walce i transportu. Użycie śmigłowców uzbrojonych do wsparcia walki rzutu lądowego staje się powszechnością. Z konfliktów lokalnych wynika, iż wsparcie to będzie szczególnie skuteczne z chwilą przechodzenia formacji pancernych i zmechanizowanych do ataku, w trakcie spadku skuteczności ognia artylerii. Pozwoli to wyeliminować części środków

przeciwpancernych, głównie czołgów i bojowych wozów piechoty oraz poważnie ograniczy potrzebę stosowania przełamania w natarciu.

Specjalistyczne systemy do zwalczania broni pancernej posiadają zdolność identyfikacji celów z odległości około 10km oraz praktycznego ich niszczenia z odległości 6km. Parametry te wskazują, że przy skuteczności ognia czołgów i innych środków opancerzonych sięgającej 3km nie są w stanie nawiązać ze śmigłowcami bezpośredniej walki. Oczekiwać więc należy, że czołgi i bojowe wozy piechoty powinny działać w rozproszeniu i ciągłym ruchu, stosując pułapki termiczne oraz dymy do maskowania własnego położenia i oślepiania przeciwnika.

Powietrzno-lądowy charakter walki spowoduje konieczność odpierania uderzeń jednocześnie w całym obszarze odpowiedzialności. Wymusi to usamodzielnienie poszczególnych elementów ugrupowania bojowego i ciągłą ich gotowość do podjęcia walki nie tylko ze zgrupowaniami lądowymi ale także z przeciwnikiem powietrznym.

Rozśrodkowanie wojsk będące odpowiedzią na wzrost skuteczności rozpoznania i rażenia niesie ze sobą groźbę powstania znacznych luk w ugrupowaniu bojowym, co sprzyjać będzie wnikaniu w głąb obrony oddziałów wydzielonych i rajdowych. Siły te zespaląc będą działania z walczącymi w głębi desantami taktycznymi i grupami desantowo-szturmowymi oraz tworzyć w ugrupowaniu strony przeciwnej ogniska walki. Sprzyjać to będzie koncepcji bicia przeciwnika częściami. Środkiem zaradczym w tym wypadku pozostaje aktywność.

Integrująca rola technologii wpłynie na zwiększenie precyzji działań całości wojsk, a nie tylko pojedynczych (wybranych) działań czy uderzeń ogniowych. Zachodzące zmiany pozwalają sądzić, że w XXI wieku różne systemy wojsk lądowych zostaną zintegrowane w jeden system, który z kolei będzie częścią sieci połączonych sił lądowych, powietrznych, morskich, a w niedalekiej przyszłości kosmicznych. Należy oczekiwać, że taka integracja w jedną, spójną sieć spowoduje znaczne zwiększenie precyzji w każdym punkcie pola walki.

Podsumowując rozważania dotyczące wpływu postępu technicznego na działania bojowe należy stwierdzić, że w jego wyniku przed wojskami stanęły nowe wyzwania, które między innymi dotyczą:

- ◆ zwiększenie dynamiki działań i ruchliwości na polu walki;
- ◆ pełne wykorzystanie technicznych środków rażenia;

- ◆ zapewnienie skuteczności działań przy zwiększonym obszarze odpowiedzialności;
- ◆ przeniesienie działań w głąb ugrupowania przeciwnika;
- ◆ maskowanie i mylenie;
- ◆ ogniskowość walki;
- ◆ skracanie czasu reakcji;
- ◆ zwiększona samodzielność elementów ugrupowania działających wojsk.

Za kolejny istotny czynnik wpływający na wzrost wymagań w stosunku do przygotowania i działania wojsk, a tym samym systemu dowodzenia, należy uznać środowisko walki i zmiany jakie w nim zachodzą. O jego wpływie na taktykę nikogo nie trzeba przekonywać. Srogo zostali doświadczeni ci, którzy lekceważyli jego walory. Stwierdzenie „...*pozwólcie terenowi walczyć*” świadczy o rozumieniu i docenianiu znaczenia warunków terenowych w których prowadzone są działania.

Środowisko walki będzie często stawiać często bardzo trudne warunki walczącym żołnierzom. Coraz większy stopień zurbanizowania i zagęszczenia terenu, spowoduje systematyczne zmniejszanie się obszaru terenu otwartego. Zmieniać się będzie nie tylko wielkość, ale i charakter terenu zabudowanego. Zauważalną tendencją jest powstawanie coraz większej liczby obszarów (dzielnic) o charakterze willowym. Rozszerzają się też strefy wysokiej zabudowy, z reguły o publiczno-przemysłowym charakterze. Intensywnie rozbudowuje się podziemia miast. W celu usprawnienia ruchu powstają szerokie arterie przelotowe, a wokół miast coraz częściej buduje się „małe” i „duże” obwodnice. Zmieniają się też środowiska leśne, należy oczekiwać dalszego postępu w zagospodarowaniu terenów leśnych (z wyjątkiem rezerwatów przyrody). Spowoduje to podział terenów leśnych na wyraźne kwartały, rozbudowę sieci dróg i polepszenie stanu technicznego już istniejących, przerzedzanie i uporządkowanie drzewostanu. Podobne zmiany będą najprawdopodobniej zachodzić w terenach górskich, gdzie należy oczekiwać poprawy i rozbudowy sieci dróg. Specyficzną cechą tej rozbudowy będzie powstanie dużej liczby tuneli i mostów. W rejonach nadmorskich należy oczekiwać powstania nowych obszarów zabudowy o wyraźnie wypoczynkowym charakterze, zagospodarowany zostanie coraz większy obszar brzegu morskiego. Możliwe do zaobserwowania tendencje wskazują również na duże zmiany w rejonach przeszkód wodnych, szczególnie rzek. Należy się spodziewać uregulowania ich biegu, obudowania brzegów, powstania wielu nowych obiektów hydrotechnicznych oraz budowy nowych

przepraw stałych – mostów. Zmniejszy się liczba terenów bagiennych, powstawać będą nowe odcinki kanałów.

Na podstawie przedstawionych, możliwych kierunków przemian środowiska oraz analiz opracowań prognostycznych można postawić tezę, że największe zmiany, jakie zajdą w środowisku walki, będą związane ze wzrostem terenów zabudowanych i rozbudową sieci komunikacyjnej, szczególnie tras szybkiego ruchu. Konsekwencją tych zmian będzie dalsze kurczenie się powierzchni terenu otwartego. W sytuacji zwiększania obszarów działań oddziałów i związków taktycznych oraz wobec tworzenia zgrupowaniach broni połączonych, charakterystyczne zjawiskiem będzie więc „przeplatanie” odcinków terenu o różnych właściwościach taktycznych. Implikuje to konieczność stałego wzbogacania umiejętności działania w różnych środowiskach pola walki i konieczność odpowiedniego przygotowania systemu dowodzenia.

Potwierdzeniem tych tez są chociażby walki w Groznm gdzie widzieliśmy, że działania prowadzone w terenie zabudowanym wymagają umiejętności stosowania nieszablonowych sposobów, dokładnego rozpoznania oraz zastosowania odpowiednio dobranych środków rażenia. W takich warunkach ani przewaga ilościowa ani też techniczna nacierającego nie ma często decydującego znaczenia, ale priorytetem staje się sposób dowodzenia wieloma często działającymi na izolowanych kierunkach zgrupowaniami taktycznymi (grupami bojowymi) w celu synergicznego wykorzystania ich wysiłków (działań) w celu realizacji postawionych zadań.

Płynące z tego stanu rzeczy wnioski powinny prowadzić do zmiany w organizacji wojsk, ich wyposażenia oraz szkolenia oraz przygotowania systemów dowodzenia. W ocenie specjalistów wojskowych przygotowanie do walki w specyficznych środowiskach pola walki w XXI wieku powinno obejmować:

- ◆ ukierunkowanie organizacji i dyslokacji wojsk na wymagania walki w terenie trudno dostępnym, zanim ta walka się zacznie;
- ◆ rozwój i wprowadzenie systemów broni i sprzętu przystosowanych do walki w terenie trudno dostępnym;
- ◆ weryfikacja i zmiana priorytetów w szkoleniu wojsk i zasadach walki¹⁰.

¹⁰ J. Hollis i L. West, *Walka w terenie trudno dostępnym*, Armed Forces Journal International 1988 (USA), nr 126.

Według ocen specjalistów walka w terenie trudnym, a szczególnie zabudowanym będzie dominować XXI wieku¹¹. Należy więc oczekiwać permanentnego doskonalenia koncepcji prowadzenia działań bojowych, a podstawą tych działań będzie dążenie do pełnego wykorzystania możliwości taktyczno-technicznych sprzętu nowo wprowadzanego do uzbrojenia.

Czynnikiem mającym swoją praktyczną wymowę w określaniu wymogów stawianych naszym siłom zbrojnym, a tym samym systemowi dowodzenia jest również nasza przynależność do Paktu Północnoatlantyckiego. Zobowiązania płynące z tego faktu sięgają sfery strategicznej, operacyjnej i taktycznej. Począwszy od konieczności dostosowania niektórych rozwiązań teoretycznych do wymogów Sojuszu, łącznie z udziałem wydzielonych sił w misjach pokojowych oraz uczestnictwa w ewentualnych działaniach w interesie jego członków. Wszystko to powoduje potrzebę poszukiwania skutecznych sposobów przygotowania wojsk do wykonywania różnorodnych zadań w tym również poza granicami kraju. Charakter tych zadań diametralnie odbiega od dotychczas przewidywanych, a warunki terenowe i klimatyczne wymuszają znaczna rozpiętość przygotowań.

Na zakończenie można sformułować następującą konkluzję: każdy z przedstawionych czynników wywiera istotny choć różny wpływ na obraz obecnych i przyszłych działań bojowych a tym samym wymagań stawianych systemowi dowodzenia. W obrazie tym dostrzec można zacieranie się wyraźnego dotychczas podziału na rodzaje i formy walki. Działania obronne, zaczepne, opóźniające, ruch, (manewr) wzajemnie będą się przeplatać i uzupełniać nawet w jednej bitwie czy operacji. Ostrość wspomnianego podziału w dalszym ciągu występować będzie jedynie na najniższych szczeblach dowodzenia. Wspomniane rozważania rysują obraz obecnego jak i przyszłego pola walki, które cechować będzie:

- ◆ szybkość i dokładność informacji ;
- ◆ precyzja uderzeń;
- ◆ ogniskowość działań;
- ◆ manewrowość;
- ◆ samodzielność.

¹¹ J. Lasswell, *Wall to Wall. Sea Dragon's Next Phase Explores Urban Warfighting Tactics For The 21st Century*, Armed Forces Journal International, January 1998.

Ta sytuacja powoduje konieczność innowacyjnego podejście do wielu problemów związanych z przygotowaniem wojsk do przyszłej walki często prowadzonej w trudnych warunkach. Takie działania można zaobserwować chociażby u naszego największego sojusznika. W armii amerykańskiej w ramach specjalnych programów badawczych Sea Dragon's (Morski Smok), Hunter Warrior (Wojownik Łowca) i Urban Warrior (Miejski Wojownik) prowadzone są różnego rodzaju eksperymenty, testowane jest nowe umundurowanie, nowe typy wyposażenia, broni. W ramach programu „*Działania małych jednostek*” (SUO – small unit operations) testowany jest skład grup działających w tym terenie. Dodatkowo są prowadzone eksperymenty ze wsparciem informatycznym – zastosowaniem mini komputerów na szczeblu drużyny, a nawet pojedynczego żołnierza¹². Jak wynika z analizy opracowań prognostycznych, to wszystko ma służyć opracowaniu nowych rozwiązań taktycznych, stać się ma „*motorem*” wprowadzania ich do codziennej działalności szkoleniowej.

Jednakże w każdej sytuacji należy pamiętać, że wszystko to co obecnie wiemy (nie zapominając o historii) o naukach wojskowych wskazuje, że prognozowanie zmian, jakie mogą nastąpić w sposobach prowadzenia walki zbrojnej, jest problemem bardzo trudnym i złożonym. Historia wojen potwierdza, że nietrafne oceny, niezdolność do podejmowania działań, dwuznaczność sytuacji, umiejętność wykorzystania szansy – to wszystko będzie niezmiennie dominować w prowadzeniu działań zbrojnych. Ponadto takie niematerialne czynniki jak: morale, determinacja, umiejętności prowadzenia działań, wyszkolenie, oraz zdolności przywódcze ciągle jeszcze nieco bardziej niż technologia decydować będą o tym, kto wygra, a kto przegra. Uznanie niepewności jako nieodłącznej cechy wojny nie oznacza jednak lekceważenia roli technologii. Rozwinięte sieci informacyjne, zaawansowana technologicznie amunicja oraz wzrost mobilności wojsk to czynniki, które będą wywierać wywiera zasadniczy wpływ na doktryny. Generalną zasadą przyszłych działań będzie wykorzystanie każdej przewagi technologicznej, jaką będą mieć wojska nad przeciwnikiem. Jednakże posiadanie nawet znaczącej przewagi technologicznej bez sprawnego, wielokrotnie sprawdzonego, elastycznego systemu dowodzenia, może znacznie zniwelować posiadane atuty.

¹² J. Lasswell, *Wall to Wall*. ... wyd. cyt.

Prowadzone rozważania pozwalają również na sformułowanie tezy, iż dobrze przygotowany bardziej sprawny system dowodzenia od przeciwnika, może w sytuacji konieczności prowadzenia walki z przeciwnikiem posiadającym przewagę techniczną (ilościową), stać się jednym z zasadniczych czynników pozwalających prowadzenie skutecznej walki.

Kpt. dypl. inż. Jacek Trembecki
Katedra Dowodzenia i Łączności
WWLąd AON

WYMAGANIA SYSTEMU DOWODZENIA W STOSUNKU DO TAKTYCZNEJ SIECI ŁĄCZNOŚCI

W związku z szerokim zakresem zależności pomiędzy elementami systemu dowodzenia w niniejszym wystąpieniu skoncentruję się praktycznie na trzech kryteriach wynikających z rozwoju współczesnego pola walki – które przedstawił w swoim wystąpieniu Pan ppłk dr A.BUJAK, a wpływających bezpośrednio na system dowodzenia (szczególnie na jeden z jego elementów – organizację dowodzenia).

Kryteriami, wynikającymi z rozwoju działań taktycznych, które kształtują system dowodzenia, są między innymi:

- duża rozpiętość rodzajów działań na szczeblu taktycznym;
- zwiększenie obszaru wykonywanych zadań;
- a także oddziaływanie przeciwnika.

Zanim przejdziemy do wymagań określe, co to jest (SLAJD 2) "SYSTEM DOWODZENIA – a są to wzajemnie ze sobą powiązane funkcjonalne i wewnętrznie skoordynowane elementy organizacyjne, ludzkie i materiałowe, zgrupowane w trzy komponenty:

- organizacja dowodzenia
- środki dowodzenia
- proces dowodzenia”.

System dowodzenia, tak jak każdy system, posiada zasady którymi się rządzi, ich wyartykułowanie w dokumentach normatywnych wskazuje kierunki i sposoby sprawnego działania, w tym przypadku dotyczy to obszaru dowodzenia - a jeżeli tak to znaczy, że zasady te spełniają one także rolę wymogów dotyczących systemu dowodzenia, a ponieważ odnoszą się one do całego systemu, w związku z tym dotyczą także poszczególnych jego elementów w tym także taktycznej sieci łączności. W związku z tym, że jak określono w strategii bezpieczeństwa Polski „ siły zbrojne są przygotowywane do działań koalicyjnych”, zajrzyjmy do zapisów w AJP 01.

W dokumencie tym wymienione są następujące zasady: (SLAJD nr 3)

- **Jedność dowodzenia** (Unity of Command)

Osiąga się ją poprzez przekazanie uprawnień do dowodzenia i koordynowania działań wszystkich wojsk jednemu dowódcy (jednoosobowe dowodzenie – przyp. Autora). na wszystkich szczeblach jedność dowodzenia zapewnia niezbędną spójność planowania i wykonania zadania.

- **Ciągłość dowodzenia** (Continuity of Command)

Dowodzenie winno być procesem ciągłym przez cały okres trwania kampanii czy operacji. dowództwo powinno więc zorganizować kolejne dowództwo (np.. zapasowe stanowisko dowodzenia) w celu sprostania nieprzewidzianym sytuacjom operacyjnym.

Dotyczy to także realizacji zadania w tym sprawowania funkcji kontrolnej to znaczy i reagowanie na zmiany sytuacji.

- **Struktura dowodzenia** (Clear Chain of Command)

Struktura systemu dowodzenia jest hierarchiczna, jasna i przejrzysta. Nawet pomimo ograniczeń narodowych (FULLCOM) podwładny powinien mieć jednego przełożonego o ściśle określonym zakresie uprawnień.

- **Integracja dowodzenia** (Integration of Command)

Integracja struktur dowodzenia zapewnia najlepsze wykorzystanie zdolności poszczególnych komponentów rodzajów sił zbrojnych (rodzaju wojsk) w dążeniu do wspólnego osiągnięcia celu kampanii, operacji.

- **Decentralizacja dowodzenia** (Decentralisation)

Zasadą jest przekazywanie podwładnym uprawnień i odpowiedzialności za realizację zadań wspierających zamiar wyższego przełożonego. Poprzez przekazanie uprawnień dowódcom niższych szczebli zapewnia się podwładnym swobodę działania, umożliwiając im wykazanie inicjatywy i wykorzystania nadarzających się okazji na polu walki.

Jako dodatkowy wymóg można także wymienić:

- uczestnictwo w operacjach sojuszniczych (w ramach art. 5 Traktatu Waszyngtońskiego), jak i w operacjach wsparcia pokoju prowadzonych przez Sojusz poza swoimi granicami (tak zwane operacje z poza art. 5) ;

Nakreśliłem podstawowe wymogi dotyczące systemu dowodzenia, ale jakie determinanty kształtują współczesny system dowodzenia i w związku z tym jakie stawiają mu wymogi do spełnienia?

Jako pierwsze to nie znaczy najważniejsze wymienilibym może, **dużą rozpiętość rodzajów zadań które może wykonywać związek taktyczny**. Zadań, które swoim celem, charakterem, tempem prowadzenia, a także istotą zdecydowanie różnią się od siebie. Regulamin Działań Wojsk Lądowych wymienia samych działań podstawowych siedem:

w tym rozstrzygających trzy:

- obronę;
- natarcie;
- działania opóźniające;

oraz:

- działania desantowoszturmowe;
- działania specjalne;
- wycofanie;
- działania nieregularne.

A także jako dodatkową grupę działania pomocnicze:

- przemieszczanie wojsk;
- marsze i przewozy
- rozmieszczanie wojsk.

Oprócz tych dwóch grup całkiem odrębną grupę zadań stanowią - działania pokojowe - które same w sobie są już wystarczającym wyzwaniem dla związku taktycznego.

A zwielokrotnijmy teraz te wymagania i uwzględnijmy teren. Teren nie tylko Polski, ale całej Europy, gdyż przecież mamy zobowiązania sojusznicze.

Proszę zwrócić uwagę ile różnych wyzwań rodzi tak szeroka gama potencjalnych zadań. Jakie w związku z tym są wymagania do systemu dowodzenia w tym do taktycznej sieci łączności? Przede wszystkim taktyczna sieć łączności musi być **elastyczna** i zapewniać organizację dowodzenia podczas wykonywania tak zróżnicowanych zadań, w różnych warunkach ich prowadzenia, tym bardziej, że jak wskaże kolejne kryterium, obszar prowadzenia tych zadań ulega również powiększeniu.

Kolejnym determinantem jest **zwiększenia obszaru wykonywanych zadań**. Prześledźmy ten proces na przykładzie zwiększenia pasa odpowiedzialności dywizji na przestrzeni ostatnich 50 lat

SLAJD 6 - numerem jeden oznaczony jest wyjściowy pas odpowiedzialności dywizji z okresu II wojny światowej wynosił on 7 na 21 km;

- numer 2 dywizja z okresu wojny koreańskiej pas wzrósł już do kwadratu 21x 21 km,
- kolejnym wyznacznikiem jest pas dywizji z okresu lat 70 – tych, gdzie wynosił 25 x 70 km,
- w latach 80- tych 60 na 100 km,
- i ostatecznie założenia dla dywizji 21 wieku wynoszą 120 na 200 km.

Czyli we wspomnianym okresie pas dywizji wzrósł z 147 km² do 24 000 km² - czyli 163 razy. Czerwoną linią jako punkt odniesienia zaznaczyłem na slajdzie przyjmowany do kalkulacji pas obrony dywizji polskiej (na podstawie: „Obrona i natarcie dywizji” płk dr hab. M. HUZARSKI).

Jaki wpływ na system dowodzenia ma takie zwiększenia obszarów odpowiedzialności. Zasadą jest, że stanowiska dowodzenia główne, zapasowe i tyłowe rozmieszcza się w tyłowym obszarze odpowiedzialności. Wysunięte SD lub na niższych szczeblach punkt dowódczo - obserwacyjny rozmieszczany jest w głównym obszarze odpowiedzialności (SLAJD 7).

W związku z tym pokrycie tak dużego obszaru przez sieć łączności, żeby rozmieszczanie stanowisk dowodzenia było uzależnione od potrzeb dowodzenia, a nie od możliwości sieci łączności jest znaczącym determinantem który należy uwzględnić planując potrzeby związku taktycznego w zakresie sprzętu łączności.

Potrzeba zmian nie uniknie także norm (SLAJD 8), a także ilości stanowisk dowodzenia na szczeblu taktycznym, i zmiany te należy już uwzględnić tworząc założenia do przyszłego systemu dowodzenia.

Kolejnym determinantem kształtującym współczesny system dowodzenia, jest przeciwnik, a właściwie jego oddziaływanie na system dowodzenia.

W związku ze wzrostem roli i znaczenia informacji elementy systemu dowodzenia stały się priorytetowym celem rażenia przez przeciwnika. Jako przykład podam kilka faktów z operacji Joint Gurdian: system dowodzenia stał się obok systemu obrony przeciwlotniczej priorytetowym celem w pierwszej fazie operacji - co pokazuje oryginalny slajd z informacji dowództwa NATO o przebiegu operacji, również kolejny slajd, a także film przedstawia ataki samolotów sojuszu na obiekty systemu C3.

W dniach 24 marzec do 20 czerwiec 1999 lotnictwo sprzymierzonych wykonało 38 004 loty z tego 10 484 uderzeniowe, z tej liczby 26% stanowiły uderzenia na elementy systemu dowodzenia. Dlaczego, tak dużą rolę odgrywają właśnie te elementy, które przecież nie rażą bezpośrednio przeciwnika, lecz zniszczenie, obezwładnienie, czy tylko zakłócenie pracy tych elementów narusza w sposób znaczący ciągłość dowodzenia i umożliwia przeciwnikowi uzyskanie przewagi w jednym z podstawowych czynników walki zbrojnej - CZASIE - czasie reakcji na akcje.

Jakie w związku z tym wymogi moglibyśmy postawić systemowi dowodzenia - przede wszystkim - żywotność - to znaczy zarówno odporność na uderzenia przeciwnika jaki posiadanie odwodów.

Z powodu wyżej przytoczonych zagrożeń dla systemu dowodzenia, na podstawie przeprowadzonej analizy współczesnych działań a także na podstawie rozwiązań stosowanych w innych państwach NATO możemy przyjąć, że stanowisko dowodzenia na szczeblu dywizji powinno zmienić miejsce pracy co 4 - 6 godzin, natomiast na szczeblu brygady co 3 -4 godziny (SLAJD 10). Wymaga to oczywiście olbrzymiej mobilności elementów systemu dowodzenia i to nie tylko w trakcie przemieszczania, ale także w trakcie zwinięcia i rozwinięcia stanowisk dowodzenia, jednocześnie należy zaznaczyć, że przemieszczanie stanowiska dowodzenia nie powinno powodować przerwy w jego pracy.

Zdaję sobie sprawę z tego, że w swoim wystąpieniu zaznaczyłem tylko część problemów związanych z funkcjonowaniem systemu dowodzenia.

Nie wspomniałem w ogóle o problemach związanych z działaniami w operacjach połączonych i współdziałaniu na szczeblu taktycznym często do kompanii włącznie z innymi rodzajami wojsk, nie uwzględniłem też działań wielonarodowych w których kolejnym problemem będzie współdziałanie ze związkami taktycznymi innych państw zarówno należących do sojuszu jak i z poza jego granic. Kolejną kategorią są wielonarodowe operacje połączone. Zupełnie oddzielnym problemem są również relacje pomiędzy dwoma pozostałymi elementami systemu dowodzenia tzn.: procesem dowodzenia, a środkami dowodzenia. Ale sądzę, że zaznaczone w moim wystąpieniu wymogi jakie system dowodzenia stawia taktycznej sieci łączności, podyktowane przez determinanty wpływające na kształt systemu dowodzenia, będą przyczynkiem do dalszej dyskusji.

Kpt. dypl. inż. Andrzej Wisz
Katedra Dowodzenia i Łączności
WWLąd AON

MIEJSCE I ROLA TAKTYCZNEJ SIECI ŁĄCZNOŚCI W SYSTEMIE ŁĄCZNOŚCI WOJSKOWEJ

(Slajd 1) Współczesne i perspektywiczne pole walki wymaga i 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 wspierającym dowodzenie, którego osnową powinien być nowoczesny system łączności.

Biorąc pod uwagę (w dalszych rozważaniach) szczebel taktyczny, a także dla określenia miejsca i roli taktycznej sieci łączności proponuję przyjęcie następującej struktury organizacyjnej systemu łączności SZ RP (Slajd 2).

(Slajd 2)

- podsystem łączności szczebla strategicznego;
- podsystem łączności szczebla operacyjno – taktycznego;
- podsystem łączności pola walki.

Podsystem pola walki oparty jest w całości na bazie mobilnych środków łączności, z których na szczeblu związku taktycznego tworzy się taktyczną sieć łączności sprzężoną z podstawową siecią łączności związku operacyjnego.

Z celu jaki stawia się, na współczesnym polu walki, przed taktyczną siecią łączności, a mianowicie – **przekazywanie informacji w systemie dowodzenia związku taktycznego**, wynikają jej zadania:

- zapewnienie dowódcy i sztabowi ZT dowodzenia wojskami i sterowania środkami rażenia (Slajd 3);
- w zakresie dowodzenia ZT, zapewnienie terminowego i wiernego przekazywania rozkazów, zarządzeń do podległych elementów ugrupowania bojowego oraz otrzymywania od nich meldunków o zakresie realizacji otrzymanych przez nich zadań;

- w zakresie sterowania środkami rażenia, zapewnienie natychmiastowego przekazywania współrzędnych celów oraz sygnałów i komend. (Slajd 4)
- zapewnienie wymiany wiadomości w ramach współdziałania pomiędzy związkami taktycznymi (oddziałami, pododdziałami) organicznymi, przydzielonymi i wspierającymi oraz z sąsiadami (Slajd 5);
- zapewnienie natychmiastowego przekazywania i otrzymywania sygnałów ostrzegania i alarmowania (Slajd 6).

Inercja działania taktycznej sieci łączności nie może przekroczyć wymaganego terminu użycia planowanego środka bojowego (zaprzestania działania, przemieszczenia, itp.). Oznacza to, że system łączności nie może wprowadzać istotnych opóźnień do żadnego etapu procesu dowodzenia, poczynając od momentu wykrycia lub rozpoczęcia gromadzenia informacji, poprzez podejmowanie decyzji i wydawanie rozkazów wykonawczych, aż po moment otrzymania meldunku o wykonaniu zadania.

Podstawowa baza techniczna taktycznej sieci łączności musi mieć zdolność przyjęcia i obsłużenia dużej ilości użytkowników wyposażonych w urządzenia (Slajd 7):

- zobrazowania aktualnej sytuacji wojsk własnych i przeciwnika;
- szybkiego wykonywania dużej ilości obliczeń;
- redagowania meldunków;
- tworzenia tematycznych (profesjonalnych) bibliotek zbiorów informacji;
- transmisji, odbioru i zobrazowania wielu danych.

Procesy te powinny być realizowane w czasie rzeczywistym.

Specyfika działań bojowych wymaga, aby taktyczna sieć łączności organizowana na potrzeby systemu dowodzenia ZT zapewniała:

- realizację automatycznych połączeń pomiędzy zautomatyzowanymi miejscami pracy osób funkcyjnych wewnątrz stanowisk dowodzenia oraz z innymi stanowiskami dowodzenia na obszarze działań (Slajd 8),
- priorytetowe zestawianie połączeń dalekosiężnych dla upoważnionych dowódców i oficerów sztabów (Slajd 9),
- zestawianie połączeń konferencyjnych zarówno dla osób funkcyjnych danego stanowiska dowodzenia, jak i dowolnych stanowisk dowodzenia na obszarze działań,
- automatyczny odbiór i przekazywanie komend i sygnałów dowodzenia bojowego, sygnałów ostrzegania i alarmowania w postaci dźwiękowej (głosowej) lub

różnorodnych form zobrazowania (monitor, drukarka, planszet, tablica sygnalizacyjna itp.),

- tworzenie banków i baz danych oraz kontrolowaną dystrybucję wszelkich informacji w tym także decyzyjnych - w formie obligatoryjnej lub na żądanie w sposób zautomatyzowany, bez względu na aktualne rozmieszczenie w terenie miejsc pracy dowódców i osób funkcyjnych systemu dowodzenia,
- wysoką podatność na rekonfigurację zbioru abonentów (przemieszczanie do innych SD z zachowaniem numeru abonenta, priorytetów, itp.) (Slajd 10),
- wysoką odporność na celowe i przypadkowe zakłócenia radioelektroniczne,
- przekazywanie informacji z gwarantowaną mocą kryptograficzną,
- możliwość automatycznej kontroli i rejestracji stanu łączności.

Spełnienie tych wymagań zależy od jakości mediów transmisyjnych, środków komutacyjnych oraz urządzeń końcowych (w tym również urządzeń przetwarzania danych) oraz, jeżeli nie bardziej istotnego czynnika, jakim jest struktura organizacyjna taktycznej sieci łączności pola walki (Slajd 11)

STRUKTURA I EFEKTYWNOŚĆ TAKTYCZNEJ SIECI ŁĄCZNOŚCI

Sprawne system dowodzenia charakteryzuje się zdolnością do przekazania informacji (rozkazów, meldunków) w zadanym czasie, z wymaganą jakością przy określonych warunkach otoczenia (posiadanych własnych sił i środków łączności, oddziaływania przeciwnika, warunków terenowych i meteorologicznych, itp.). Zapewnienie zdolności systemu łączności do przekazania informacji dowodzenia w warunkach współczesnego pola walki wymusza stosowanie w tym systemie jednocześnie wielu różnych sposobów (sieci łączności, systemów telekomunikacyjnych,) przesyłania sygnałów i dokumentów.

Taktyczne systemy łączności, jako szczególnie narażone na oddziaływanie przeciwnika (w tym ogniowe i radioelektroniczne), mają więc złożoną strukturę.

W strukturze tej najistotniejszym elementem, spełniającym funkcje przesyłania informacji, jest sieć łączności.

W taktycznej sieci łączności wyróżnia się:

- podsystem radioliniowo-przewodowy, jako podsystem telekomunikacyjny wykorzystujący torowe środki transmisyjne, charakteryzujący się znaczną odpornością na rozpoznanie i oddziaływanie przeciwnika, ale wymagający odpowiedniego czasu i odpowiedniej ilości środków (w zależności od wielkości i charakterystyki obszaru działań) na rozwinięcie,
- sieci radiowe, jako podsystem telekomunikacyjny wykorzystujący beztorowe środki transmisyjne, o mniejszej odporności na rozpoznanie i oddziaływanie przeciwnika, ale w pełni mobilny i w większości warunków terenowych zachowujący swoje zdolności transmisyjne,
- pocztę polową, jako podsystem przekazywania informacji w formie dokumentów, charakteryzujący się dużą odpornością na rozpoznanie i oddziaływanie przeciwnika, ale wprowadzający znaczne, w większości przypadków niedopuszczalnie duże, opóźnienie pomiędzy nadaniem a odbiorem informacji.

Rozpatrując poszczególne szczeble dowodzenia, na szczeblu związku taktycznego wyróżnia się zatem:

- sieć radioliniowo-kablową dywizji (określaną często jako taktyczną sieć telekomunikacyjną lub, zgodnie z Regulaminem Wojsk Lądowych, taktyczną sieć łączności),
- sieci radiowe pola walki,
- pocztę polową.

Na szczeblu oddziału występują:

- zakończenia sieci radioliniowo-kablowej dywizji,
- sieć kablowa brygady (pułku),
- sieci radiowe pola walki,
- poczta polowa.

Na szczeblu pododdziału organizowana jest:

- sieć kablowa batalionu (dywizjonu),
- sieci radiowe pola walki.

Istotnym zjawiskiem, z punktu widzenia ciągłości dowodzenia, jest przekazywanie informacji w systemie dowodzenia z gwarantowaną terminowością, a więc przez techniczne środki łączności. W tym zakresie mogą być i są stosowane dwa rodzaje środków łączności:

- środki torowe – radiolinie i tory kablowe, posiadające swoje niezaprzeczalne zalety, lecz które wykorzystywane mogą być jedynie pomiędzy rozwiniętymi stanowiskami dowodzenia,
- środki beztorowe – radiostacje, wykorzystywane w każdych warunkach pola walki.

W swoim wystąpieniu przedstawię problemy związane z wykorzystywaniem środków torowych, a więc sieci radioliniowo-kablowej na szczeblu związku taktycznego. Współczesna sieć radioliniowo-kablowa związku taktycznego ma strukturę kratową i rozwijana jest na obszarze związku taktycznego w strefie poza pierwszorzutowymi brygadami. Obszar, jaki zajmuje związek taktyczny (obszar zadania ZT) zależy od wielu, przedstawionych przez przedmówców, czynników. Jego charakterystyka, wielkość, rozmieszczenie na nim elementów ugrupowania bojowego, a przede wszystkim stanowisk dowodzenia determinuje ilość i położenie elementów sieci radioliniowo-przewodowej.

Elementami składowymi sieci radioliniowo-przewodowej są węzły telekomunikacyjne (określane zazwyczaj jako węzły łączności) oraz radiowe i kablowe linie dalekosiężne, łączące poszczególne węzły w strukturę sieci. Wśród węzłów telekomunikacyjnych, ze względu na charakter i rolę w systemie, wyróżnione zostały:

- węzły łączności stanowisk dowodzenia, związane z rozmieszczanymi w ugrupowaniu bojowym stanowiskami dowodzenia i świadczące usługi dla obsady SD,
- pomocnicze węzły łączności, obsługujące ruch tranzytowy pomiędzy węzłami łączności SD, rozmieszczone na obszarze działania związku taktycznego.

Wśród linii dalekosiężnych, obecnie budowanych jako linie radiowe i linie kablowe (które z czasem powinny zostać zastąpione liniami radiowymi), wyróżnia się:

- linie dalekosiężne międzywęzłowe (lub linie dalekosiężne pomocniczej sieci łączności), pomiędzy pomocniczymi węzłami łączności,
- linie dowiązania pomiędzy węzłami łączności stanowisk dowodzenia a pomocniczymi węzłami łączności.

Pomocnicze węzły łączności, których liczba określana jest najczęściej w granicach czterech, sześciu (zależna od obszaru, jego ukształtowania i pokrycia), tworzą wraz z łączącymi je liniami dalekosiężnymi szkielet – kratę sieci, do której dołączone są liniami dowiązania węzły łączności stanowisk dowodzenia. Taka struktura zapewnia duże możliwości komunikacyjne i stosunkowo dużą żywotność sieci.

Dynamika działań taktycznych i konieczność zapewnienia żywotności systemu dowodzenia, wymusza w tej strukturze ciągłe zmiany. Przemieszczanie stanowisk dowodzenia związane jest z charakterem działań jak i bezpieczeństwem samego stanowiska dowodzenia. Ograniczony dopuszczalny (czy też maksymalny) czas pracy SD w jednym położeniu powoduje praktycznie ciągły ruch elementów – stanowisk obsługiwanych przez sieć. Efektem zmian położenia stanowisk dowodzenia jest skrócenie czasu wykorzystywania przez nie możliwości sieci radioliniowo-kablowej. Zakładając zmianę położenia SD związku taktycznego co ok. 3÷4 godziny lub oddziału co ok. 2÷3 godziny oraz uwzględniając czas przemieszczania się SD, otrzymujemy efektywny czas pracy SD na postoju rzędu 75÷80% oraz 60÷85%. Podobnie, z tych samych powodów, następuje ciągła cykliczna zmiana położenia pomocniczych węzłów łączności, dla których założenie 3÷4 godzinnej pracy, implikuje ich efektywne

wykorzystanie w granicach 75÷80%. Wpływa to bezpośrednio na stopień wykorzystania potencjalnych możliwości sieci radioliniowo-kablowej.

Oceniając efektywność sieci telekomunikacyjnej można je sprecyzować, jako zdolność do wykonania postawionego przed nią zadania, a więc zdolność do przekazania pomiędzy abonentami sieci wymaganej ilości informacji z zadaną jakością na każde żądanie a więc w każdej chwili i dla dowolnej liczby abonentów (czyli osób funkcyjnych systemu dowodzenia).

Dobór kryterium oceny efektywności sieci może być zależny od wielu czynników i założonego celu oceny sieci. Przyjąłem, że posłużę się prawdopodobieństwem przekazania informacji w wybranych relacjach dowodzenia.

Do oceny ogólnej efektywności sieci radioliniowo-kablowej założyłem, iż wystarczająco przybliżone wyniki osiągnę analizując dwie, typowe relacje łączności: pomiędzy SD dywizji a SD brygady oraz pomiędzy SD a ZSD dywizji. Ponieważ pewne dane dotyczące np. możliwości rozpoznania, obezwładnienia czy zniszczenia naszej sieci radioliniowo-kablowej lub jej elementów przez siły potencjalnego przeciwnika nie są przedstawiane ilościowo i (prawdopodobnie) nie były jeszcze badane, do opracowania przedstawionych dalej wyników przyjąłem, na podstawie dotychczasowych doświadczeń i danych dla urządzeń i systemów poprzedniej generacji oraz, w miarę prawdopodobnych, chociaż być może nieco zawyżonych oszacowań własnych, pewne prawdopodobieństwa zniszczenia lub obezwładnienia elementów sieci radioliniowo-kablowej na poziomie 0,3; 0,5 i 0,7.

Dla takich założeń prawdopodobieństwo przekazania informacji w wybranych relacjach w sieci radioliniowej przedstawione zostało w tabeli 1.

	Relacja	SD – ZSD DZ		SD DZ – SD BZ	
		A	B	A	B
Prawdopodobieństwo „p” obezwładnienia (zniszczenia elementu sieci)					
	0,3	0,42	0,45	0,03	0,18
	0,5	0,71	0,78	0,17	0,35
	0,7	0,92	0,97	0,46	0,59

Tabela 1. Prawdopodobieństwo przekazania informacji w relacjach dowodzenia na szczeblu taktycznym

W kolumnie A podano prawdopodobieństwo dla ugrupowania, w którym związek taktyczny nie wykorzystuje połączeń w relacjach obejścia poprzez sieci sąsiadów (np. działa na samodzielnym kierunku), w kolumnie B podano prawdopodobieństwo dla ugrupowania, w którym związek taktyczny wykorzystuje połączenia obejściowe w przypadku zniszczenia elementów własnej sieci. Zastosowanie sieci radioliniowej pozwala w przedstawionych przypadkach na zapewnienie właściwych parametrów sieci (dla systemu dowodzenia) w relacji dywizja – brygada przez około od 2 (przez 4) do 6 godzin działań. w relacji SD – ZSD dywizji przez około od prawie 4 (przez 7) do 21 godzin działań.

Dla sieci, w której wykorzystuje się także dalekosiężne linie kablowe do wzmocnienia sieci połączeń linii radiowych (tabela 2), prawdopodobny czas poprawnej pracy w relacji SD dywizji – SD brygady, to około od 2 (przez 4) do 7 godzin działań. w relacji SD – ZSD dywizji, to od ponad 5 (przez jedną dobę) do 2 – 4 dni działań.

	Relacja	SD – ZSD DZ		SD DZ – SD BZ	
		A	B	A	B
Prawdopodobieństwo „p” obezwładnienia (zniszczenia elementu sieci)					
	0,3	0,66	0,70	0,07	0,32
	0,5	0,92	0,95	0,32	0,58
	0,7	0,99	0,999	0,71	0,84

Tabela 2. Prawdopodobieństwo przekazania informacji w relacjach dowodzenia na szczeblu taktyczny (wariant dla zastosowania w sieci wzmocnienia dalekosiężnymi liniami kablowymi)

	Relacja	SD – ZSD DZ		SD DZ – SD BZ	
		A	B	A	B
Prawdopodobieństwo „p” obezwładnienia (zniszczenia elementu sieci)					
	0,3	0,34 (0,25)	0,36 (0,25)	0,04 (0,02)	0,17 (0,10)
	0,5	0,47 (0,33)	0,49 (0,28)	0,17 (0,10)	0,31 (0,18)
	0,7	0,51 (0,36)	0,51 (0,36)	0,38 (0,22)	0,45 (0,27)

Tabela 3. Prawdopodobieństwo przekazania informacji w relacjach dowodzenia na szczeblu taktyczny przy uwzględnieniu zmian rozmieszczenia stanowisk dowodzenia i rekonfiguracji sieci w trakcie działań

Pełny obraz efektywności działania sieci radioliniowo-kablowej można oszacować dopiero po uwzględnieniu zmian rozmieszczenia stanowisk dowodzenia i pomocniczych węzłów łączności w dynamice walki (tabela 3).

Wzrosty uwzględnieniu założonych wcześniej dostępności poszczególnych węzłów łączności prawdopodobieństwo przekazania informacji w sieci radioliniowo-kablowej znacznie się zmniejszyło (podane w nawiasach wartości uwzględniają ponadto czas budowy dalekosiężnych linii kablowych). Prawdopodobny czas poprawnej pracy w relacji SD dywizji – SD brygady, to około od 2 (przez 3) do 4 godzin działań. w relacji SD – ZSD dywizji, to około od prawie 3 (przez 4) do niecałych 5 godzin działań. Taka efektywność sieci radioliniowo-kablowej nasuwa jeden, być może oczywisty wniosek, iż podstawowym środkiem łączności na szczeblu taktycznym jest radio. Ocena efektywności sieci radiowych może jednak prowadzić do podobnego, lecz odwrotnego wniosku. Może zatem istotne jest poszukiwanie, oczywiście w obszarach o uzasadnionych granicach, sposobów zwiększenia efektywności sieci radioliniowo-kablowej.

Możliwości zwiększenia efektywności efektywności sieci radioliniowo-kablowej istnieją np. w:

- zmianie struktury pomocniczych węzłów łączności,
- zwiększeniu, nawet nieznacznym, ilości środków łączności,
- zwiększeniu liczby budowanych PWŁ,
- zwiększeniu liczby środków łączności w oddziałach dywizji,
- oraz we wprowadzeniu do pododdziałów dywizji środków radioliniowych.

Dla przykładu przedstawię możliwość zmiany struktury PWŁ i spodziewane efekty. Dotychczasowa konfiguracja PWŁ, to 1 aparatownia komutacyjna i 3 transmisyjne. Wymagane w takim przypadku łączne wyposażenie dywizji w stacje łączności, to:

- 2 (SD) + 4 (PWŁ) + 1-2 (odwód) aparatownie komutacyjne
- 2 (SD) + 12 (PWŁ) + 2-6 (odwód) aparatownie transmisyjne.

Razem 20 (+ 3-8 do odvodu) + 6 w oddziałach dywizji, czyli łącznie od 29 do 34 aparatowni w dywizji.

Obecne wyposażenie aparatowni transmisyjnych umożliwia budowę pomocniczych węzłów łączności z pominięciem aparatowni komutacyjnej. Budowa PWŁ na bazie 3 aparatowni transmisyjnych pozwala na zmniejszenie liczby aparatowni o 4÷6 (2 z

odvodu), co daje dodatkowe 2 lub 3 PWŁ. W takim przypadku, po zmianie struktury PWŁ, a więc przy możliwości budowy większej ilości PWŁ-ów jednocześnie i wprowadzeniu większego odvodu, efektywność sieci może ulec zmianie.

Prowadzi to do osiągnięcia zwiększonego, średnio dwukrotnie, prawdopodobnego czasu poprawnej pracy sieci:

- w relacji SD dywizji – SD brygady, do około od 3 (przez prawie 5) do 7 godzin działań.
- w relacji SD – ZSD dywizji, do około od ponad 5 (przez 9) do 11 godzin działań.

Ponadto więcej PWŁ zapewnia realizację zadań łączności na zwiększonym obszarze działania związku taktycznego. Należy jednak zauważyć, że nawet w tym przypadku efektywność sieci radioliniowo-przewodowej jest niewystarczająca - prawdopodobieństwo poprawnej wymiany informacji w sieci po dobie walki wynosi bowiem (odpowiednio w relacjach SD DZ – SD BZ oraz SD DZ – ZSD DZ) zaledwie 0,3 do 0,65 oraz 0,5 do prawie 0,8.

Powtórzę zatem wnioski:

Wniosek pierwszy: zasadne jest zwiększanie efektywności sieci radioliniowo-przewodowej. A jeżeli tak, to w jaki sposób?

Wniosek drugi, iż dominować będą sieci radiowe. A jeżeli tak, to jakie i z jakimi możliwościami?

STRUKTURA I EFEKTYWNOŚĆ SIECI RADIOWYCH POLA WALKI

(Slajd 1) Mam ten zaszczyt oraz przyjemność, przedstawić Szacownemu Gronu pogląd na temat perspektyw sieci radiowych pola walki w aspekcie obecnie dokonujących się zmian w tym obszarze sieci łączności.

(Slajd 2) Wystąpienie chciałbym zawrzeć w kilku zagadnieniach jakimi będą:

1. Ogólna struktura sieci łączności radiowej pola walki
2. Przedstawienie poglądów dotyczących organizacji sieci radiowych pola walki prezentowanych w RDWLąd oraz regulaminach amerykańskich – FM-ach
3. Przedstawienie koncepcji sieci radiowych pola walki
4. Przedstawienie sposobu realizacji zaprezentowanej koncepcji
5. Wymagania efektywności stawiane przez sieci radiowe pola walki

(Slajd 3) Sieci radiowe pola walki stanowią jeden z zasadniczych komponentów taktycznej sieci łączności. Często na szczeblu taktycznym może spełniać rolę jedyne rodzaju łączności, co szczególnie zaostrza wymagania stawiane łączności radiowej pola walki.

(Slajd 4) Struktura i zadania sieci radiowych pola walki zostały określone w Regulaminie Działań Wojsk Lądowych oraz w takich dokumentach jak FM 11-43 oraz FM 11-53, które stanowią przykład nowoczesnego, nie zawsze realnego dla możliwości finansowych naszych sił zbrojnych, rozwiązywania problemów organizacji sieci radiowych pola walki, popartych doświadczeniami z konfliktów w Zatoce Perskiej oraz Bośni-Hercegowinie.

(Slajd 5) We wspomnianym regulamin FM 11-53 stwierdza się, że sieć radiowa pola walki spełnia zasadniczą rolę w łączności fonicznej dla dowodzenia (C^2).

Stwierdza się tam, że głównym zadaniem sieci radiowych pola walki jest przesyłania fonii w celu dowodzenia walką.

Zaznacza się również, iż powinno się zakładać drugorzędną (dodatkową) rolę spełnianą dla przesyłania danych, kiedy zaistnieje taka potrzeba (FM 11-43).

(Slajd 6) Tę drugorzędną rolę określa się również w najnowszym (ponieważ z bieżącego roku) regulaminie FM-11-53, gdzie stwierdza się, iż w przypadku nie

występowania nowoczesnych radiowych szerokopasmowych sieci pola walki dodatkową funkcję powinna spełniać transmisja danych.

Sieć łączności pola walki powinna odzwierciedlać wszystkie wymagane sprzężenia informacyjne dywizji, brygad, batalionów i ich pododdziałów.

Takie powiązania zostały zdefiniowane (określone) w licznych opracowaniach i pracach badawczych KDiŁ.

Stanowią one, obok Regulaminów, jedne z zasadniczych źródeł wiedzy na podstawie których, można tworzyć założenia organizacyjne nowoczesnych sieci radiowych pola walki.

(Slajd 7) W Regulaminie Działań Wojsk Lądowych stwierdza się, iż zasadniczym rodzajem łączności dywizji, brygady i batalionu (równorzędnego) jest sieć pola walki w postaci relacji, linii (sieci, kierunków) łączności radiowej (KF, UKF), które pogrupowane są w cztery podstawowe rodzaje:

1. łączność dowodzenia;
2. łączność współdziałania;
3. łączność alarmowania, ostrzegania i powiadamiania;
4. sterowanie środkami walki.

1. Łączność dowodzenia - jako bezpośrednie linie łączności radiowej tzw. autonomiczne (kierunki lub sieci radiowe z możliwością dostępu radiowego), na każdym szczeblu dowodzenia - organizowana jest przez przełożonego do podwładnego w celu przekazania rozkazów (zarządzeń) oraz przyjmowania meldunków i sprawozdań.

2. Łączność współdziałania organizowana jest jako bezpośrednie linie łączności radiowej (kierunki i sieci radiowe) na podstawie decyzji dowódcy organizującego współdziałanie. Ten rodzaj łączności determinują dwie zasady:

- pierwsza, że jest organizowana na każdym szczeblu dowodzenia;
- druga, że na jej potrzeby wydzielane są oddzielne relacje łączności.

3. Przekazywanie sygnałów ostrzegania i alarmowania zapewnia się poza wszelką kolejnością we wszystkich relacjach łączności na wszystkich szczeblach dowodzenia na zasadach pierwszeństwa przed innymi informacjami.

Na szczeblu operacyjnym i operacyjno-taktycznym na potrzeby łączności powiadamiania wydzielają się oddzielne sieci łączności.

(Slajd 8) We wspomnianym regulaminie zaznacza się, iż topologia sieci pola walki zależy od następujących czynników:

- położenia wojsk;
- otrzymanego zadania;
- wyposażenia w środki radiowe.

(Slajd 9) W Regulaminie Działań Wojsk Lądowych określa się, że podstawowymi sieciami radiowymi organizowanymi na szczeblu dywizji, brygady i batalionu (równorzędnego) i wykorzystującymi środki radiowe HF i VHF są:

- sieć dowodzenia;
- sieć kierowania działaniami i rozpoznania;
- sieć kierowania zabezpieczeniem logistycznym;
- sieci specjalne, do których można zaliczyć:
 - sieci wsparcia ogniowego;
 - sieci ostrzegania i alarmowania;
 - sieci naprowadzania lotnictwa.

Stwierdza się również, że na szczeblu kompanii organizuje się jedynie sieć dowodzenia VHF.

(Slajd 10) W Regulaminie FM 11-53 zaznacza się, iż oddzielne sieci powinny tworzyć się dla:

- dowodzenia;
- rozpoznania;
- administracji i logistyki.

Wszystkie te sieci są przeznaczone dla szczególnych wiadomości, inne informacje powinny być przesyłane w sieci radiolinio-przewodowej.

(Slajd 11) W tym samym regulaminie stwierdza się, że na poziomie dywizji organizuje się:

- sieć dowodzenia FM (gdzie NCS jest stacją w centrum operacyjnym S-3);
- sieć rozpoznania FM (gdzie NCS jest stacją w S-2). Zaznacza się przy tym, iż na poziomie brygady i batalionu sieci operacyjne i rozpoznawcze są łączone. Natomiast w dywizji jest wydzielana już osobna sieć radiowa rozpoznania;
- Tyłowa dywizyjna sieć radiowa UKF jest tworzona w celu zapewnienia bezpieczeństwa dla jednostek tyłowych. Sieć taka jest pewną formą sieci

dowodzenia obejmując wszystkie jednostki znajdujące się w rejonie tyłowym dywizji;

- sieć foniczna HF (gdzie NCS jest stacją centrum operacyjnego S-3 oraz dowódcy jednostki lotniczej). Sieć radiowe KF są kopią sieci UKF. Funkcjonują szczególnie w sytuacjach, gdy jednostki wykrócą poza zasięg zaplanowany dla sieci UKF. Na szczeblu korpusu i dywizji dowódcy wykorzystują sieć KF jako drugorzędne w kontrolowaniu przebiegu walki.

(Slajd 12) W brygadzie podczas prowadzenia działań dynamicznych sieci typu SINCGARS i KF powinny być zasadniczym rodzajem sieci łączności. Logistyka obszaru dywizji i brygady powinna stosować je jako drugorzędną w stosunku do sieci operacyjno-taktycznej. Poza tym w celu separacji administracyjnych (S-1) i logistycznych (S-4) informacji od informacji operacyjnych tworzy się sieci radiowe wsparcia od poziomu batalionu po poziom dywizji. Pozwala to chronić, oddzielać informacje wsparcia logistycznego od informacji operacyjno-rozpoznawczych, nie dopuszczając do przeciążenia sieci dowodzenia.

Istotnym komponentem sieci radiowych pola walki są sieci retransmisyjne rozszerzają funkcjonowanie sieci dowodzenia - szczególnie w krytycznych momentach prowadzonej walki.

Innymi coraz częściej eksploatowanymi są szerokopasmowe sieci radiowe transmisji danych.

Dużo uwagi poświęca się we wspomnianym regulaminie organizowaniu łączności radiowej w jednostkach medycznych. Stwierdza się, że wymagają one dedykowanej, dalekosiężnej, niezawodnej radiokomunikacji. Powinna ona funkcjonować na szczeblu korpusu i dywizji, gdzie nawet bmed powinien posiadać własną sieć KF.

Jednokanałowe systemy satelitarne (TACSAT) powinny posiadać zastosowanie najniżej na szczeblu brygady lub dywizji w sieciach:

- dowodzenia,
- administracyjno-logistycznych,
- wsparcia ogniowego,
- rozpoznania.

Poza wymienionymi sieciami radiowymi, szefowie komórek S-6 i G-6 mogą ustalać inne.

(Slajd 13) Określone we wspomnianych badaniach KDiŁ sprzężenia informacyjne szczebla taktycznego oraz zasady organizacji łączności radiowej pola walki wpływające z Regulaminów Działań Wojsk Lądowych oraz jako prognostyków, za które uważa się regulaminy FM 11-43 oraz FM 11-53, pozwalają sformułować następującą koncepcję struktury sieci radiowych pola walki.

1. Dla szczebla dywizji zmechanizowanej i kawalerii pancерnej:

- (Slajd 14) S/R dowodzenia dywizji VHF (jako NCS stacja ZD na SD DZ);
- (Slajd 15) S/R HF dywizji (jako NCS stacja ZD na SD DZ);
- (Slajd 16) S/R rozpoznania dywizji VHF (jako NCS stacja ZR na SD DZ);
- (Slajd 17) S/R logistyki dywizji HF (jako NCS stacja ZDL na SD/ZSD DZ);

2. (Slajd 18):Dla szczebla brygady zmechanizowanej, pancерnej, kawalerii pow.

- (Slajd 19) S/R dowodzenia brygady VHF (jako NCS stacja ZD na SD BZ);
- (Slajd 20) S/R HF brygady (jako NCS stacja ZD na SD BZ);
- (Slajd 21) S/R rozpoznania brygady (jako NCS stacja ZR na SD BZ);
- (Slajd 22) S/R VHF logistyki brygady (jako NCS stacja ZDL na SD BZ).

3. (Slajd 23) Dla szczebla batalionu / dywizjonu :

- (Slajd 24) S/R dowodzenia batalionu-dywizjonu VHF (HF dla kawalerii pow. i desantowo-szturmowych - jako NCS stacja GD batalionu=dywizjonu);
- (Slajd 25) S/R logistyki i administracji batalionu VHF (jako NCS stacja oficera logistyki batalionu-dywizjonu)

4. (Slajd 26) Dla szczebla kompanii, plutonu:

- S/R dowodzenia VHF (HF)

W przypadku tworzenia sieci współdziałania od szczebla batalionu po dywizję, wskazanym byłoby oprzeć je na pracy radiostacji zakresu VHF/UHF. Pozwoliłoby to organizować współdziałanie nie tylko z ogniwami militarnymi.

(Slajd 27) Radiodostęp sieci radiowej pola walki powinien być realizowany w sieciach:

- dowodzenia dywizji, brygady, batalionu i dywizjonów;
- logistyki i administracji dywizji i brygady;

W przypadku wprowadzenia sieci szerokopasmowych transmisji danych, taki dostęp powinien być realizowany jako standardowy.

(Slajd 28) Jednokanałowa radiowa łączność satelitarna powinna być realizowana:

- S/R dowodzenia dywizji zawierając 12 – abonentów (Slajd 29);
- S/R rozpoznania dywizji zawierając 5 - abonentów;
- S/R logistyki i administracji dywizji zawierająca 8 abonentów sieci komercyjnych np. sieci INMARSAT;

(Slajd 30) Jednokanałowa radiowa łączność satelitarna powinna być organizowana dla BKPow oraz BPDes (opcjonalnie BSP) w postaci:

- S/R dowodzenia brygady zawierając 8 terminali - abonentów)

(Slajd 31) W ramach czwartego, uzupełniającego komponentu sieci radiowych pola walki wskazanym byłoby zastosowanie takich podsieci jak:

- minisieci radiowe „każdego żołnierza” odciążające sieci zasadnicze;
- łąb sieci odbiorcze w paśmie UKF dla każdego żołnierza;
- radiowe szerokopasmowe sieci przesyłania danych, ale po zbudowaniu pełnego systemu transmisji danych w sieciach radiowych HF i VHF.

(Slajd 32) Taki kształt sieci radiowych podyktował przedstawioną na slajdzie strukturę sieci pola walki, w którym przyjętym kryterium był zakres wykorzystywanych częstotliwości pracy sieci radiowej.

1. Radiostacje UKF analogowe i cyfrowe powinny zapewnić przesyłanie utajnionej fonii i transmisji danych dla powiązań informacyjnych poziomu dywizji i brygada-batalion w wariantach, jako: ręczna, plecakowa, modułowa, pokładowa (podwójna do pracy w dwóch S/R lub retransmisji)

Głównym zamysłem funkcjonowania tej rodziny radiostacji jest interoperacyjność sieci dowodzenia komponentów lądowych i powietrznych.

2. Drugi zasadniczy rodzaj sieci radiowych pola walki powinien być oparty na rodzinie ulepszonych radiostacji krótkofalowych wykorzystujących takie techniki pracy jak ALE, przesyłających fonie oraz TD na bliskie i dalekie odległości i występując w wersjach: plecakowej pokładowej i hybrydowej.

3. Jednokanałowe taktyczne terminale satelitarne TACSAT powinny pracować w zakresie UHF oraz SHF, współpracując z sieciami radiowymi VHF, przesyłać fonie oraz dane. Urządzenia terminalowe powinny występować w postaci plecakowej i pokładowej.

4. W zakresie SHF powinny pracować przede wszystkim szerokopasmowe sieci transmisji danych.

(Slajd 33) Szacowni zebrani. Zgodnie z FM 11-43 w wojskach lądowych sieć łączności radiowej pola walki powinna umożliwić:

- elastyczność;
- utajnienie i skrytość;
- mobilność;
- niezawodność (FM-11-43, 4-2)

(Slajd 34) W Regulaminie Działań Wojsk Lądowych znajduje się stwierdzenie, iż system łączności (w tym łączność radiowa) organizuje się, zapewniając kompleksowe użycie różnorodnych środków we wszystkich relacjach dowodzenia, współdziałania, powiadamiania, ostrzegania i alarmowania oraz sterowania środkami walki, zapewniając:

- terminowość;
- wierność;
- oraz skrytość łączności.

Część ze wskaźników określających efektywność sieci łączności mój szacowny przedmówca przedstawił.

Jeśli Panowie pozwolicie, chciałbym skupić swoją uwagę na:

- mobilności,
- trwałości;
- żywotność
- odporność na zakłócenia
- niezawodności.

Sądzę, że posiadają one zasadniczy wpływ na ocenę efektywności sieci radiowych pola walki.

(Slajd 35) Mobilność sieci łączności radiowej pola walki na szczeblu brygady określają następujące uwarunkowania:

- WŁ SD powinien być zwinięty do 20 minut;
- minimalny czas całkowitej mobilności około 65 minut;
- dla WŁ SD dowiązanie do innych węzłów do 15-20 minut;
- rozwinięcie sieci wewnętrznej do 30 - 40 minut;
- zwinięcie wozów dowodzenia i wozów dowódczo-sztabowych w czasie do 10 - 15 minut

- rozproszenie centrów dowodzenia do 1000 metrów
- wyłączenie jak największej ilości elementów łączności z WŁ SD poprzez tworzenie samodzielnych grup środków łączności

(Slajd 36) Mobilność sieci łączności radiowej pola walki na szczeblu batalionu, dywizjonu określają:

- 5 - 10 minut dla zwinięcia WŁ SD batalionów;
- 10 - 15 minut dla zwinięcia WŁ SD dywizjonów;
- urządzenia radiowe WD / WDSz pracujące za pomocą anten pokładowych (burtowych) zapewniających natychmiastowe działanie

(Slajd 37) Trwałość sieci łączności charakteryzuje zdolność sieci radiowej pola walki do zapewnienia dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki w warunkach oddziaływania różnych warunków.

O trwałości sieci radiowej pola walki decyduje jej żywotność, odporność na zakłócenia i niezawodność.

Wymagania względem prawdopodobieństwa przeżycia linii telekomunikacyjnych sprowadzają się do osiągnięcia następujących wielkości:

- dla I grupy priorytetu - $P > 0,98$;
- dla II grupy priorytetu - $P > 0,95 - 0,96$;
- dla III grupy priorytetu - $P > 0,91 - 0,92$

(Slajd 38) W prezentowanej tabeli przedstawiono wartości prawdopodobieństwa porażenia linii telekomunikacyjnych, które posłużyły do wyliczeń żywotności w różnych relacjach sieci radiowych pola walki dla związku taktycznego.

(Slajd 39) W żadnej ze zbadanych sieci wymagane wskaźniki nie były spełnione.

(Slajd 40) W następnej tabeli zaprezentowano prognozowane wartości współczynnika odporności na zakłócenia radiowych linii łączności (Slajd 41), które posłużyły do wyliczenia współczynników sprawnego działania dla związku taktycznego, które okazały się również nie spełnione w żadnej relacji (sieci):

(Slajd 42) W obszarze oceny trwałości, dla obecnie funkcjonującej sieci łączności radiowej pola walki w przypadku stosowania zakłóceń przez przeciwnika nastąpiłoby ograniczenie zasięgu łączności, w sieciach:

- WŁ SD ZT - WŁ SD ZO - do około 10 km;
- WŁ SD/ZSD ZT - WŁ SD oddziałów - do około 5 km;

- WŁ SD oddziałów - WŁ SD pododdziałów - do około 1km;
- na szczeblu kompanii/plutonu - do około 300 m;

(Slajd 43) Tak sformułowane i ocenione wskaźniki efektywności skłaniają do stwierdzenia, że dla zapewnienia trwałości sieci łączności radiowej pola walki powinna ona charakteryzować się:

- rozproszeniem środków radiowych;
- pracą PWT/WDSz posiadających dostęp radiowy;
- w przypadku - uruchomienia emisji środków radiowych na WŁ SD rozpoczęciem zwijania tych węzłów;
- opancerzonym charakterem pojazdów ze środkami radiowymi na pokładzie;
- modułową konstrukcją radiostacji i kontenerowym ich montażem;
- wykorzystaniem pełnego spektrum fal radiowych, wielu linii telekomunikacyjnych, wielu sposobów propagacji fal radiowych

(Slajd 44) Szacowni Panowie, w pełni sobie zdaję sprawę, iż tylko poruszyłem pobieżnie tak istotne i szerokie obszary dotyczące organizacji sieci radiowych pola walki.

Zapewne jest to tematyka bardzo interesująca, jak również złożona, generująca wiele pytań, wiele problemów.

W kontekście tego, zapraszam do zanotowania rodzących się pytań oraz do dyskusji.

Dziękuję za uwagę.

Por mgr inż. Jacek Udrycki
Instytut Systemów Łączności
WE WAT

**ZINTEGROWANY PODSYSTEM RADIODOSTĘPU SIMPLEKSOWEGO NA
BAZIE RADIOSTACJI RODZINY PR4G.
MOBILNA SIEĆ WYMIANY DANYCH ZT DLA POTRZEB
ZAUTOMATYZOWANEGO SYSTEMU DOWODZENIA**

**TACTICAL WIDE AREA NETWORK FOR OPERATIONAL DATA
EXCHANGE**

Jacek Udrycki
Communications Systems Institute
Military University of Technology
Warsaw, Poland

KEYWORDS

WANODE, WCS STORCZYK, WP-40, Communication Server.

ABSTRACT

The PR4G family of digital ECCM radios introduced to Polish Army gave possibility to use some more advanced, earned for special use system of data exchange. A model of Tactical Wide Area Network for Operational Data Exchange (WANODE) has been realised especially for Automated Tactical Command System (ATCS). The basic communication medium of WANODE is VHF radio communication system, although the wire communication system (WCS) is also used together with the Single Channel Radio Access Subsystem (SCRAS) to ensure data exchange in stationary conditions of work. The basic elements of WANODE are commander vehicles equipped with up to three PR4G radios, Communication Server (CS) and up to three Automated Work Posts (AWP). These elements are the basic equipment of WANODE mobile node. AWP is the primary WANODE subscriber equipment. It consists of tactical terminal and digital telephone. AWP is connected directly to CS or through WCS. It may be also connected to the PR4G radio. In the last event AWP communicates with CS through the radio network or through SCRAS. Each WANODE subscriber is attached to a one of CS, but it is allowed to get in contact with some other CS to meet high level of reliability.

WANODE ensures reliable and efficient data transmission between subscribers equipped with various media of communication. It is used for formalised data exchange between commanders and theirs units and also between members of staffs. The

automated routines of communication management and control are the main advantage of WANODE. These routines were designed to ensure high promptness and reliability of data exchange independently (as much as it is possible) on tactical situation. It allows transmitting very urgent messages and alarms both in point to point and in point to multipoint mode. WANODE is able to transmit data of positioning system and allows graphical presentation of army arrangement. The security of WANODE depends on communication and transmission security of radio communication system and WCS. The data encryption and subscriber authorisation is introduced to ensure high level of security.

All the above-mentioned features of WANODE are described in the article together with some general characteristics of operation.

INTRODUCTION

Main idea of WANODE is to ensure fully automated system of data transmission between mobile subscribers. This system has to ensure some special requirements because of military use. The main requirement is unlimited mobility of WANODE subscribers without any loss in communication services. The other important requirement is high reliability and high efficiency of data exchange. Also important advantage of WANODE is promptness. These requirements were taken into account while designing WANODE system.

GENERAL CHARACTERISTIC OF WANODE STRUCTURE

WANODE structure consists of nodes and subscribers equipment. The nodes of WANODE are built on the basis of so called Communication Server (CS). CS is a military computer with ports to VHF and HF Combat Radio Networks and Wired Communication System STORCZYK. The WANODE node may operate in stationary and mobile conditions as well. In standard deployment it is installed on commander vehicles and works as mobile node with possibility of connections to WCS STORCZYK as well as to Packet Switch Network WP-40 (also through the WCS STORCZYK).

CS may serve up to three VHF radios of PR4G family, one HF radio of Harris series and up to four digital lines to WCS STORCZYK simultaneously. Moreover Ethernet connection can be used to connect LAN consisting of Automated Work Posts (AWP). AWP's may be connected to the CS using RS 232 C ports as well. CS is also prepared to co-operate with intercom subsystem, which is actually designed in Communication

Institute of Military Academy of Technology. The intercom subsystem will offer the CS a possibility to connect to ISDN network. Possible configurations of WANODE node are shown on Fig. 1.

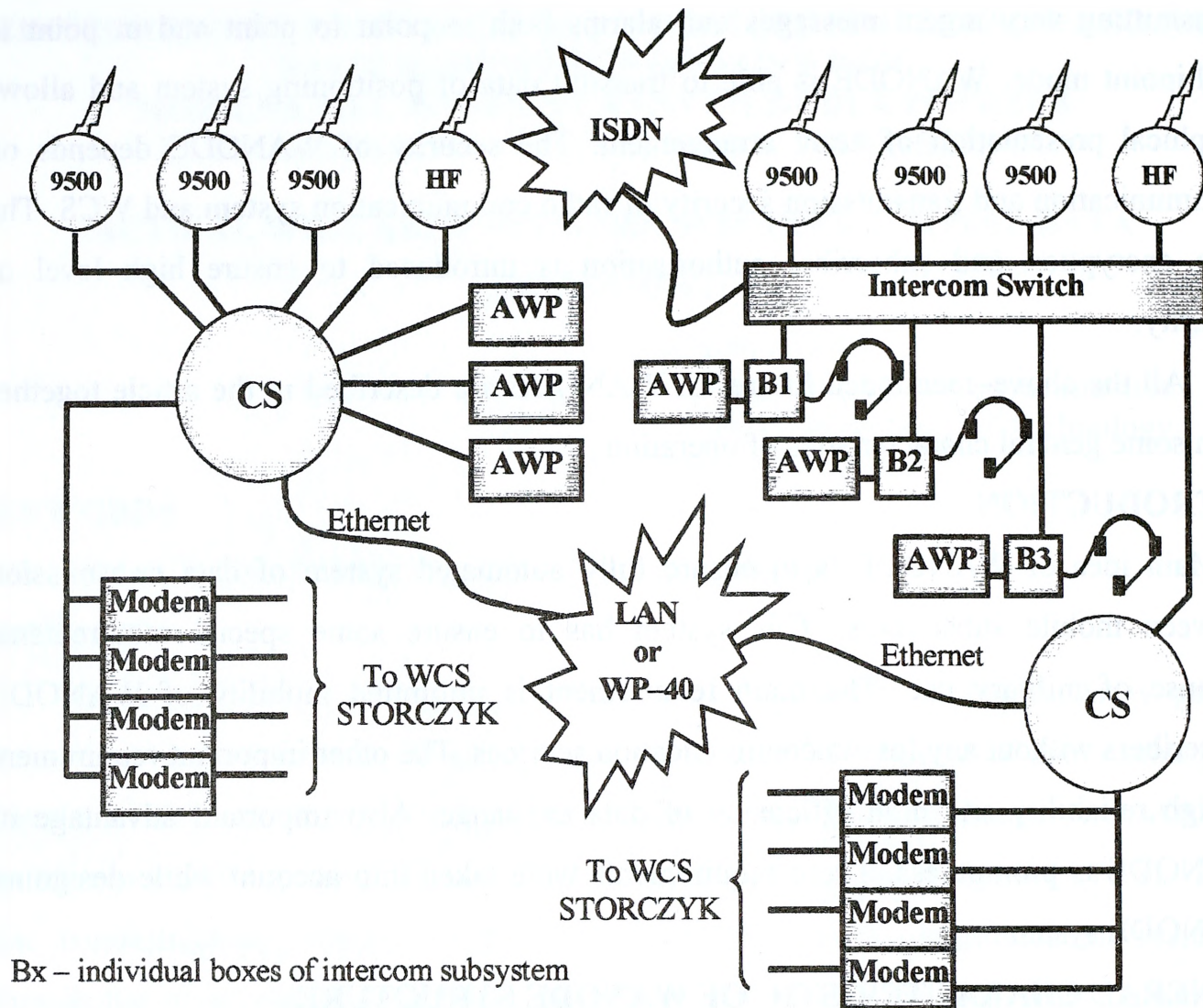


Fig. 1. Configurations of WANODE nodes

The basic communication media for WANODE is Radio Communication System consisting of combat radio networks both VHF and HF. Wired Systems are the secondary communication media because of mobile character of nodes. Priority of communication media may be changed depending on situation. Putting radio silence in radio device status while working on command post in stationary conditions ensures, that wired media will be taken into account as being primary for node communication. Also, if there are wired media connected to the CS only, they are assumed as being primary (this situation will occur also if radio devices are switched off). WANODE subscribers may be single terminal equipment or LANs. There are various ways of subscriber connections ensured by CS. These ways of connection are shown on Fig. 2. All the connection ways have the same priority. Each subscriber's equipment ensures all connection ways to the CS.

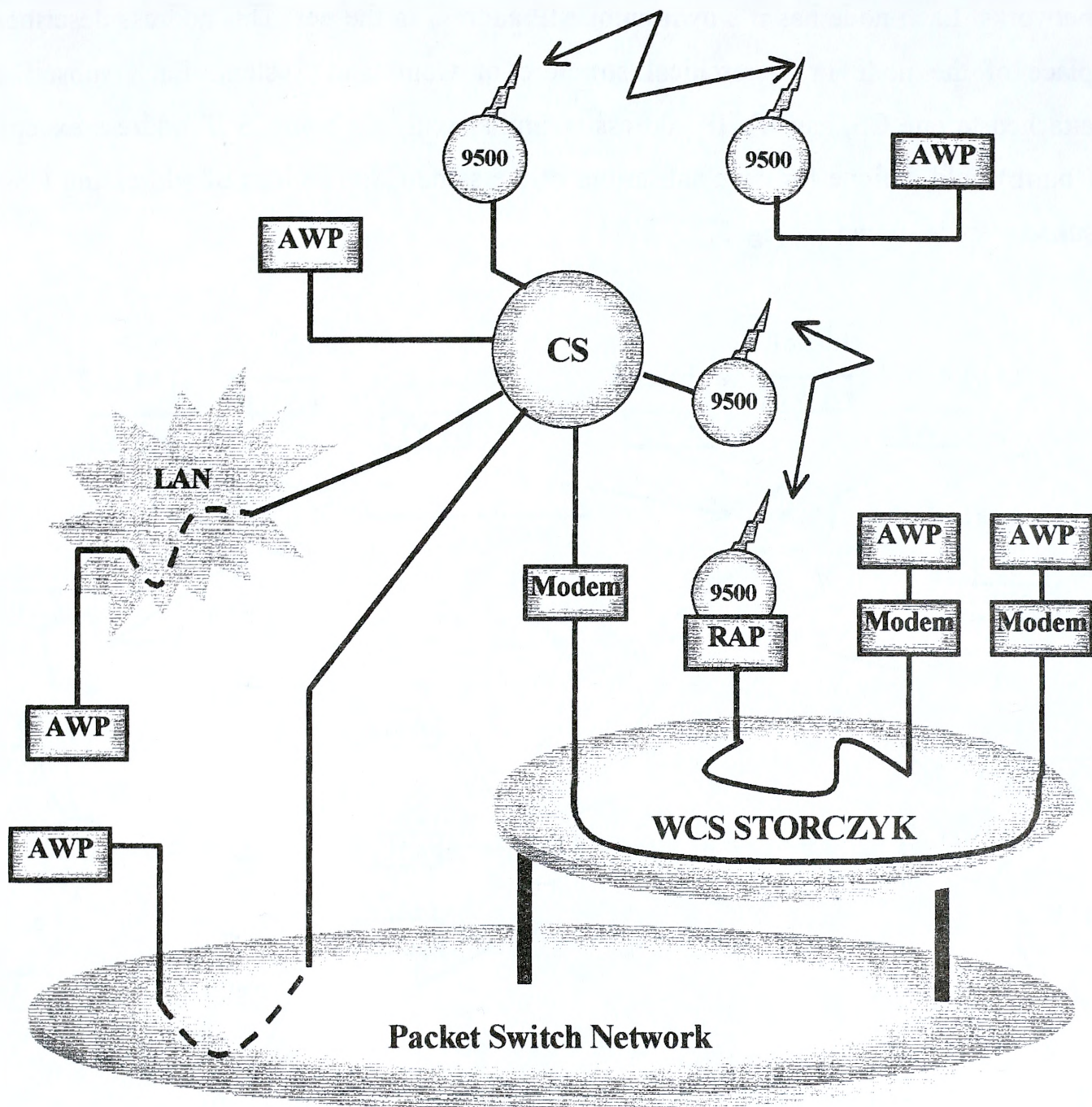


Fig. 2. Ways of ATP connections to the CS

CSs take part in all data transmissions between subscribers, except data transmission between subscribers of the same combat net radio. The main role of CS is to find the shortest, the most efficient and the most reliable way of data transmission between subscribers. To obtain that, CS applies routing procedures especially designed for mobile conditions of operation. Routing solution takes also into account needs in routing information exchange between CSs minimisation because of working in combat radio networks. Information about other servers introduced to each CS is limited. That means, each CS knows only it's neighbour CSs. Neighbour CSs are defined as servers working in the same radio networks. Each other CS is assumed as being distant CS. Base structure of

WANODE consists of mobile nodes (CSs) interconnected with VHF and HF radio networks. Each node has its own unique IP address in the net. This address describes the place of the node in hierarchical structure of Command System. Each subscriber is attached to one CS, and its IP address is similar with its own CS IP address except last (fourth) field, unique for each subscriber of the same CS. The idea of addressing CSs and subscribers is shown on Fig. 3.

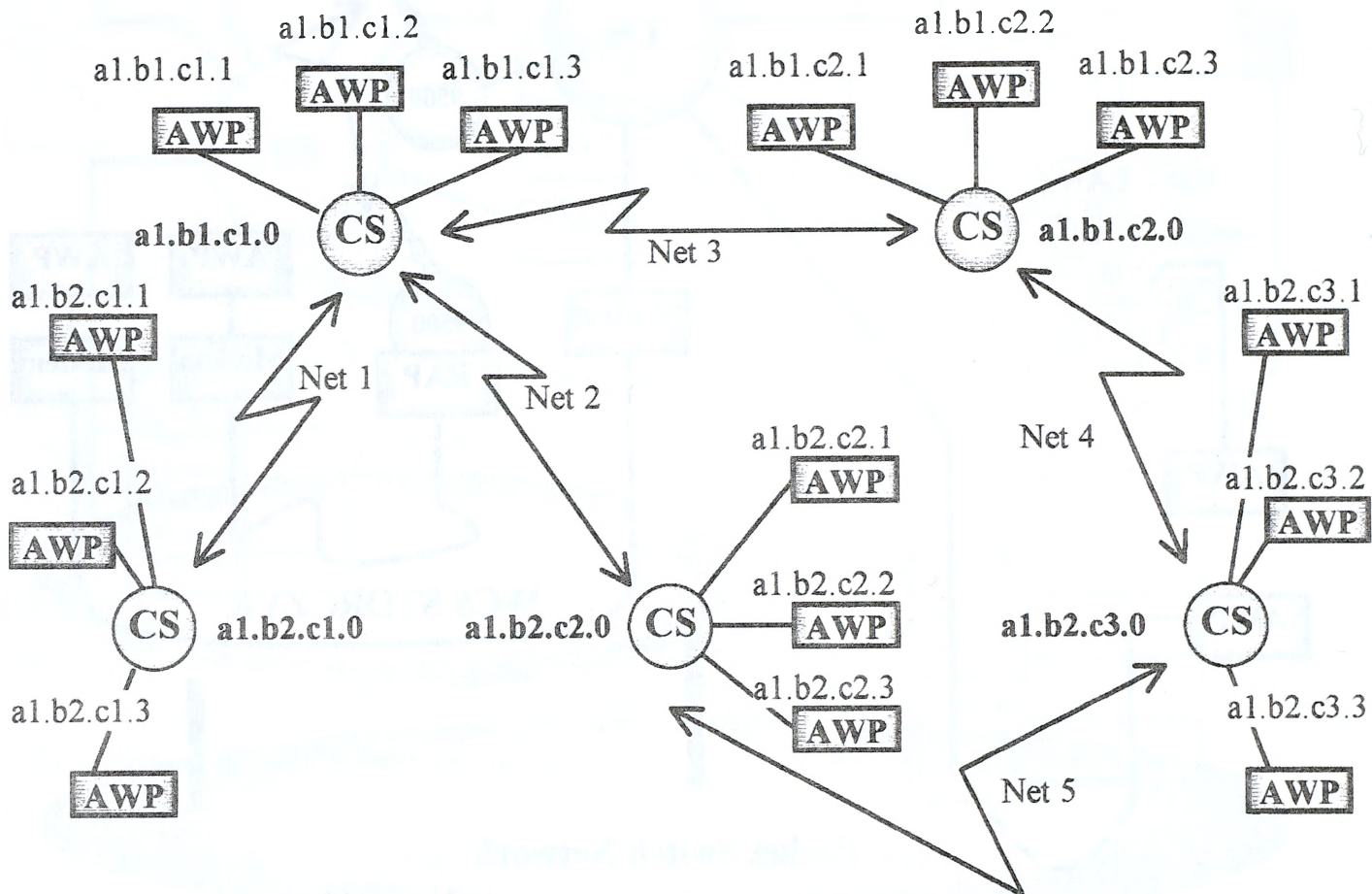


Fig. 3. CSs and subscribers addressing

It's well seen on Fig. 3, that server a1.b2.c1.0 and server a1.b2.c2.0 are distant because of no direct connections between these servers. Server a1.b1.c1.0 and server a1.b2.c1.0 however are neighbours because of direct interconnection through Net1. In other words, a1.b2.c1.0 has no idea, that a1.b2.c2.0 exists in WANODE, though there is no problem with communication between these two servers via a1.b1.c1.0.

ROUTING

Routing procedures have been specially designed for radio communications. They are similar a bit with OSPF, but much more complicated because of communication

characteristics in radio channels, which were taken into account while designing these routines.

There are two kinds of routing routines in WANODE. The first responses for data exchange in radio channels and the second responses for mapping communication between servers in radio channels. These two routines generate very low additional traffic in the radio networks. They are working with messages sent between subscribers and their routing decisions depend on message sending result. These routines widely use acknowledgement messages (ACK messages) exchanged between servers after every operational message transmission. There are two kinds of ACK messages: direct technical ACK (DTACK) and indirect endpoint ACK (IEACK). DTACK is sent back by server, which received message for retransmission. IEACK is sent by subscriber equipment after receiving a message. Analysis of these acknowledgements enables CS to update connection parameters to neighbour servers for later use, while transmitting next operational messages. Particularly IEACK gives information about promptness of data transmission according to the message urgency level.

DTACK gives the sending server first information about message transport to the final subscriber. DTACK absence after message sending informs sending server that there is no communication at this moment with neighbour server, which the message was sent to. Sending server can chose in such situation other neighbour server (one or more) for message retransmission and also it's possible to grow up the message urgency level. If CS finds communication loss with any neighbour server, it will start to state the cause of this situation. Communication mapping mechanism applies to this operation. This mechanism allows requested server to state, which servers are out of order at all, and which of them has lost connection with some other. The triggered TDMA mode is used in VHF networks for this operation. In HF networks some kind of Token Ring in broadcast mode is used to realise this routine. Fig. 4 shows the first step of how communication-mapping mechanism works. Scheme a) shows the real communication situation. Scheme b) shows the message exchange and scheme c) shows, what is the communication situation seen by CS 1.

In the next step of communication mapping, token is sent to CS 2, which starts similar procedure. It is very important, that token is sent only to one of these CSs, which are seen by sending CS. After all required steps each CS will know real situation of communication in radio channel. Each CS will also know that CS 5 does not exist. So CS 5

will not be taken into account in message retransmission until it appears again. The moment of appearing lost CS is well known because other CS start to check connection to the lost CS while being free of message sending. The communication mapping routine is made only in critical situation of connection loss. Normally servers inform one another about communication status during messages sending. Connection monitoring is simply a request for LINK TEST sent to the lost CS. It is executed periodically until requested LINK TEST comes or requesting CS receives a message from management application to stop monitor this connection.

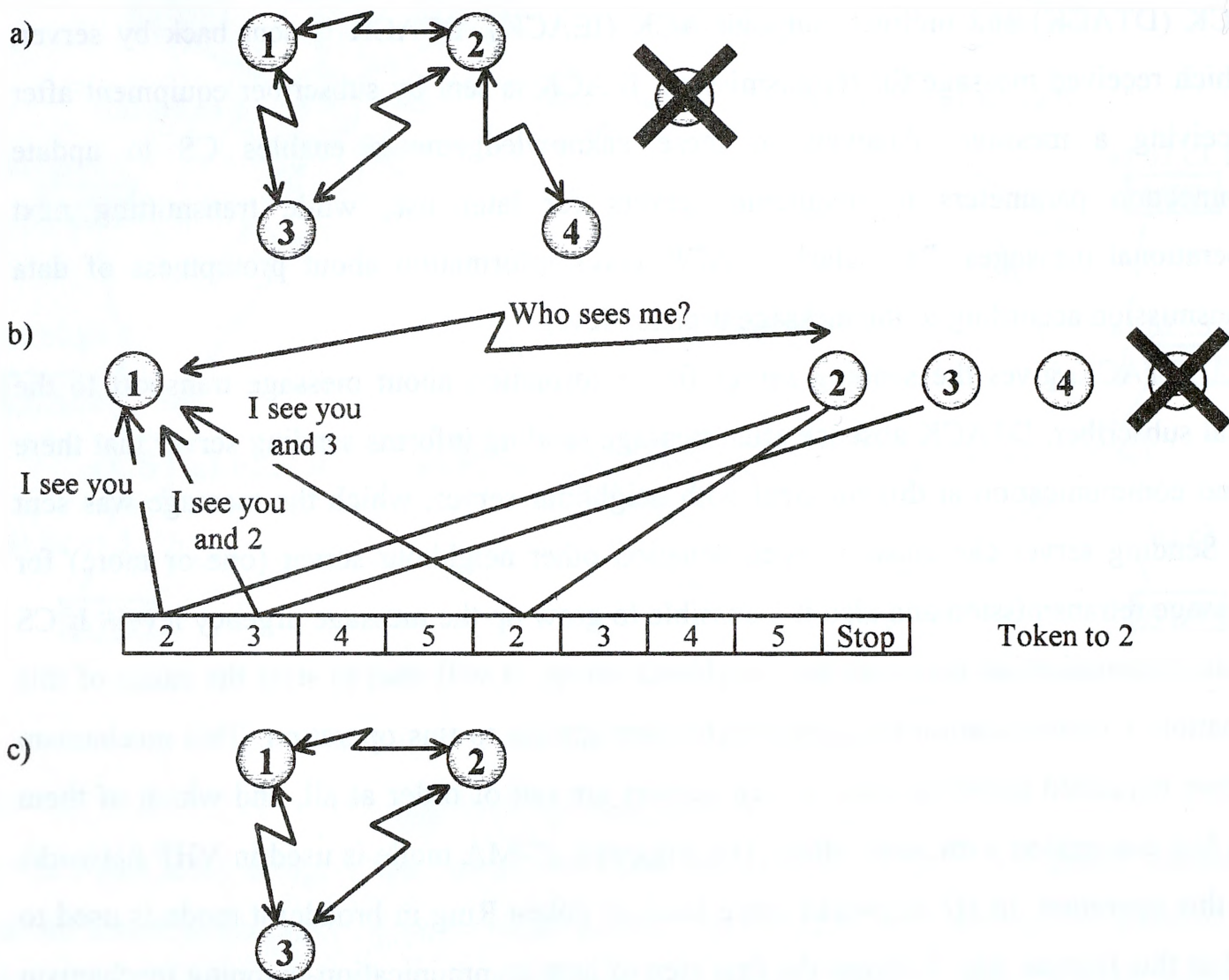


Fig. 4. Communication mapping routine, first step

MANAGEMENT

All WANODE management routines are built in CS system software. These routines allow the mobility of subscribers. This means, that subscriber may connect to each available point of connection to the system and this allows the subscriber to log in his own CS. The management routines provide exchange of subscriber IP address, if the subscriber connects to his own CS indirectly (through other CS). Distributed Management Subsystem (DMS) implemented in WANODE ensures also communication services for subscribers relocated to other part of system because of their own server damage or disconnection. This is the most important advantage of WANODE. DMS is responsible for database replication between neighbour servers and for broadcasting information about IP addresses exchanges. This strictly technical management may be controlled from Mobile Management Post (MMP) installed on one or more AWP. It is strongly recommended to install more than one MMP working simultaneously in WANODE because very important thing is to ensure high level of reliability.

MMP is also used to configure WANODE to the normal operation. During system operation MMP may receive alarms from nodes. These alarms inform MMP about CS damages, unauthorised access to the system, etc. MMP also receives data about subscribers and saves it in special database. All MMP work simultaneously on the same distributed database of system.

The ability of remote system configuration is the main advantage of DMS. MMP can start the configuration process configuring its own CS first. After this operation MMP configures the neighbour CSs of the already configured CS and so on. The configuration process bases on sending fragments of system database to the appropriate CSs. The system database encloses information about radio networks and IP addresses of CSs working in each network. Each CS receives only these fragments of database, which are necessary to its work.

SUBSCRIBER EQUIPMENT

Subscriber equipment consists of tactical data terminal and software earned for special use. The software operates on Windows NT v 4.0 or Unix OS. It is prepared for use all accessible communication media (VHF and HF radios, packet networks, WCS

STORCZYK, LANs, etc.). The main application allows user to exchange messages and graphical information in either point – to – point and broadcast mode. This application encloses digitised tactical map with graphical tools designed for operational planning. It also allows receiving actual situation of military operations in graphical form (presented on map). This application uses formatted command language, what is required to grow up the data exchange efficiency and to ensure data format unification.

SUMMARY

This paper encloses a basic information about WANODE. WANODE model has been implemented and tested with positive results. Actually the trial version of this system is realised and will be developed for tactical use.

REFERENCES

IN A CONFERENCE PROCEEDINGS:

[Kwia97] Kwiatosz, J. 1997. „Wykorzystanie radiostacji rodziny PR4G w taktycznym systemie łączności pola walki”. WKTiI (Jabłonna, 8-10 X s.129-140).

TECHNICAL REPORT:

[Thom97] Thomson CSF materials about PR4G family transceivers.

Załączniki

(kopie prezentacji)

Załącznik 1 – Współczesne działania taktyczne w aspekcie wymagań stawianych systemowi dowodzenia

Załącznik 2 - Wymagania systemu dowodzenia w stosunku do taktycznej sieci łączności

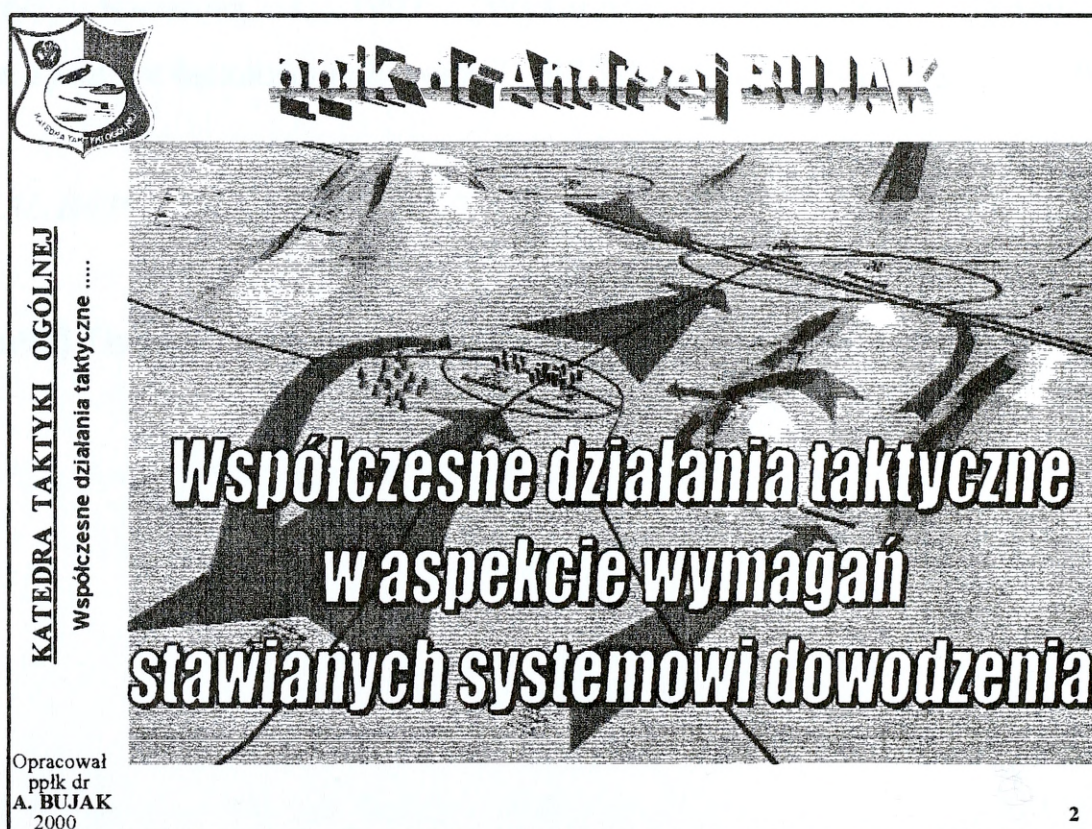
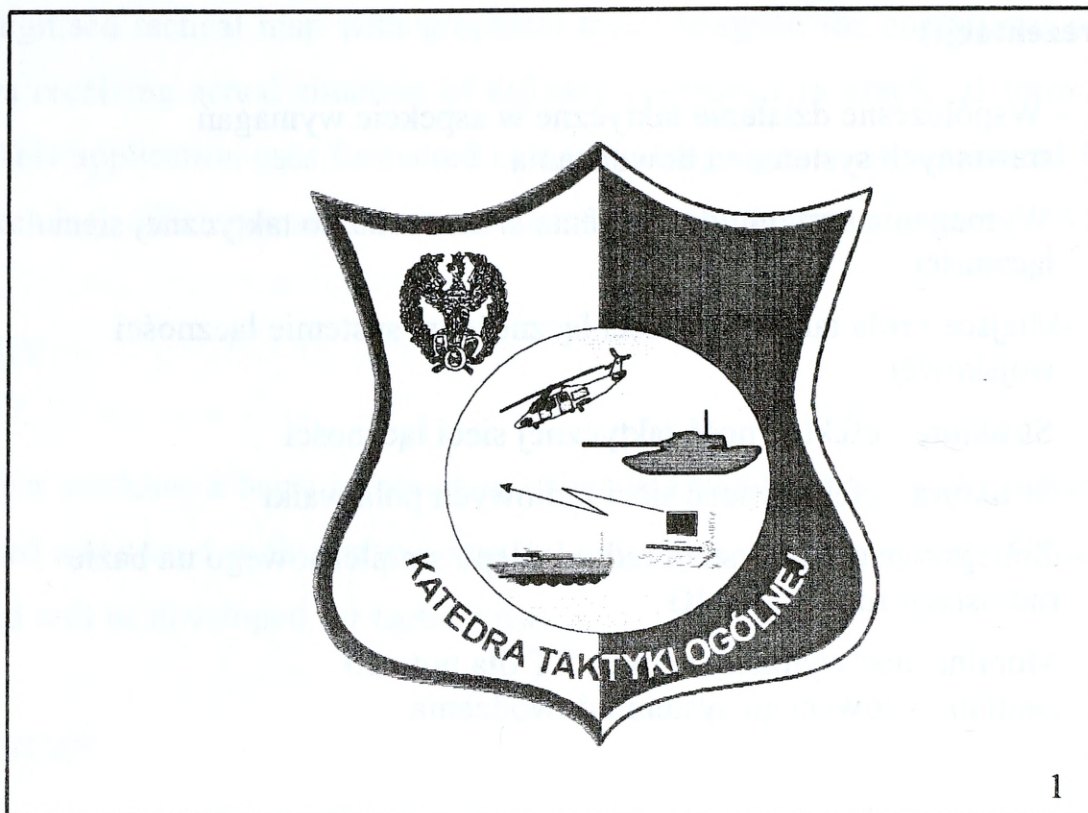
Załącznik 3 - Miejsce i rola taktycznej sieci łączności w systemie łączności wojskowej

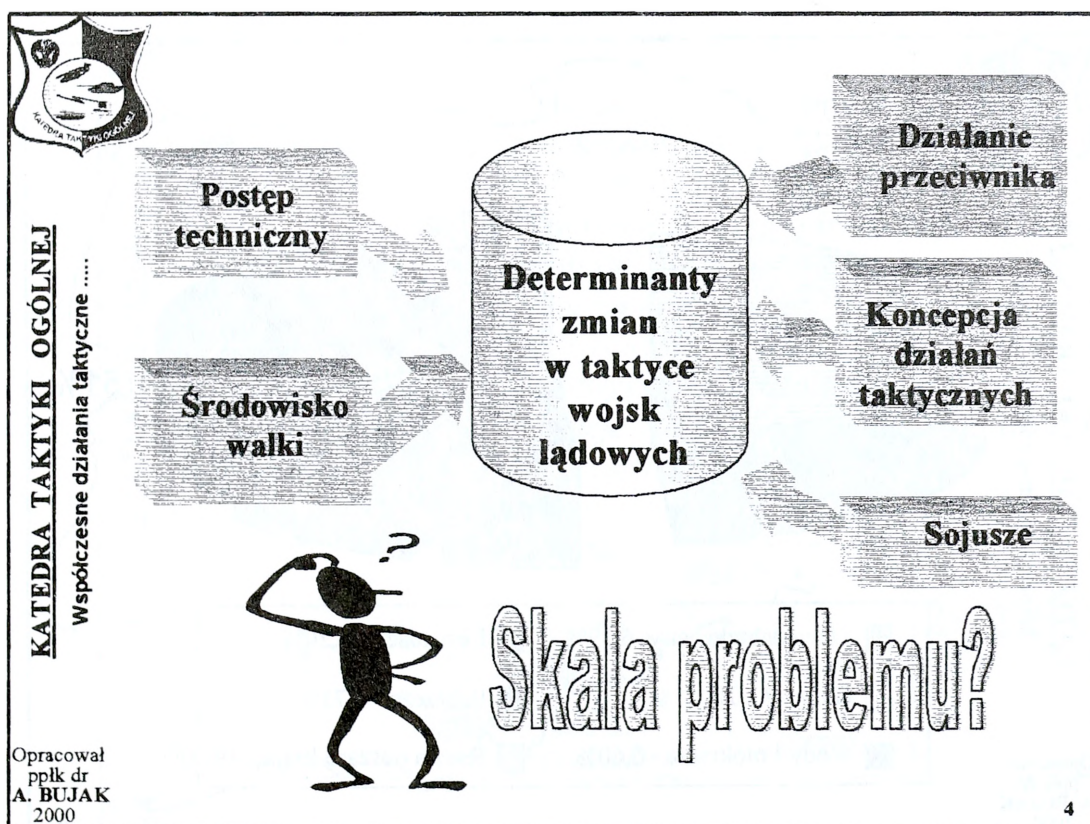
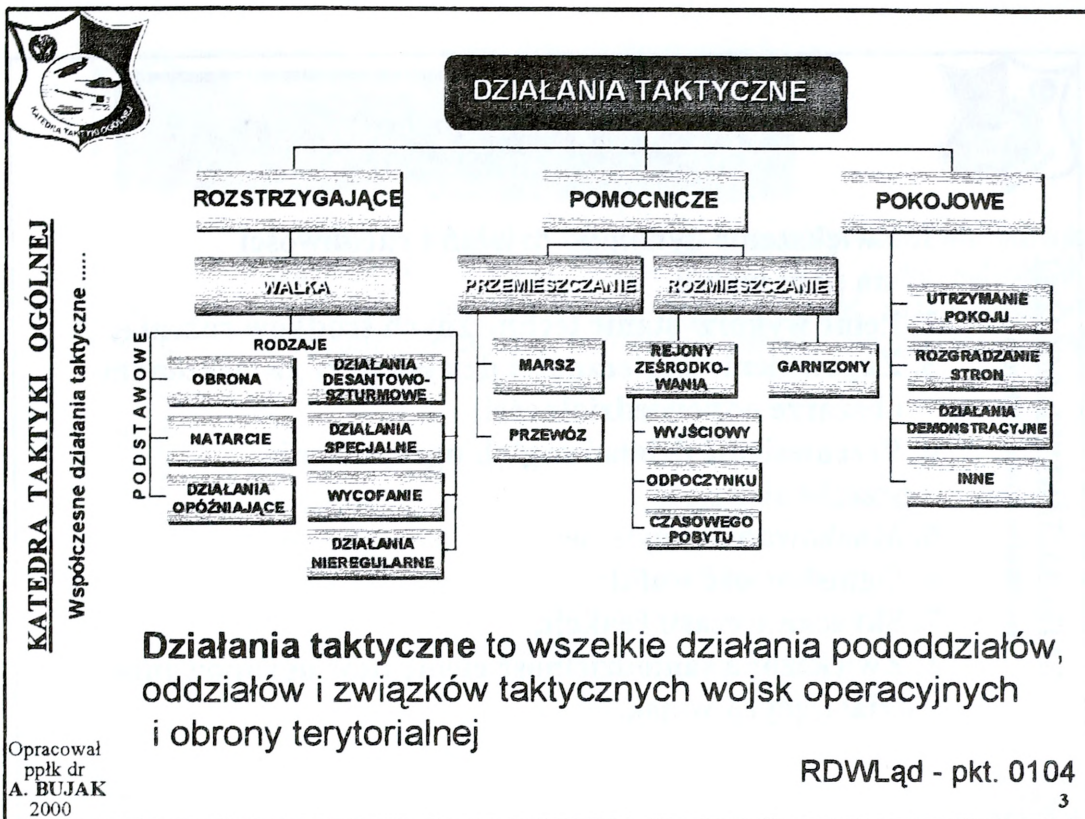
Załącznik 4 - Struktura i efektywność taktycznej sieci łączności

Załącznik 5 - Struktura i efektywność sieci radiowych pola walki

Załącznik 6 - Zintegrowany podsystem radiodostępu simpleksowego na bazie radiostacji rodziny PR4G

Mobilna sieć wymiany danych ZT dla potrzeb zautomatyzowanego systemu dowodzenia







KATEDRA TAKTYKI OGÓLNEJ

Współczesne działania taktyczne

POSTĘP TECHNICZNY

1. Zwiększenie dynamiki działań i ruchliwości na polu walki;
2. Pełne wykorzystanie technicznych środków rażenia;
3. Zapewnienie skuteczności działań przy zwiększonym obszarze odpowiedzialności;
4. Przeniesienie działań w głąb ugrupowania przeciwnika;
5. Maskowanie i mylenie;
6. Ogniskowość walki;
7. Skracanie czasu reakcji;
8. Zwiększona samodzielność elementów ugrupowania działających wojsk.

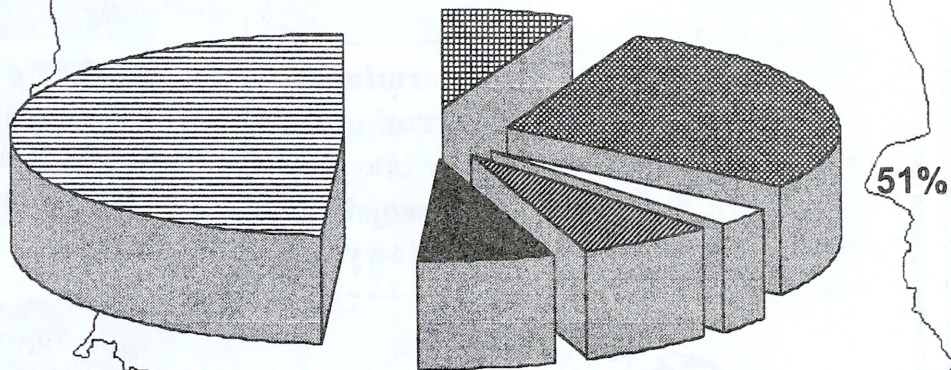
Opracował
ppłk dr
A. BUJAK
2000

5



KATEDRA TAKTYKI OGÓLNEJ

Współczesne działania taktyczne



Teren zabudowany - 6,39%	Lesistość - 28,20%
Góry - 3,10%	Pobrzeża - 6,71%
Wody i mokradła - 6,60%	Reszta obszaru kraju - 49,00%

Opracował
ppłk dr
A. BUJAK
2000

6



1. Fizyczne środowisko walki będzie często stwarzać surowe warunki dla walczących wojsk. Żołnierze nie mogą dążyć jedynie do przetrwania, ale powinni potrafić dominować nad zaistniałymi warunkami środowiska i przeciwnikiem. Szczególnie ważna rola przypada tu dowódcy
2. Zgodnie z najnowszymi koncepcjami teoretyków wojskowych: technologicznie rozwinięte, bezpośrednie, powiązane z satelitami systemy obserwacji i prognozowania, które dostarczają zaawansowanej wiedzy na temat warunków otoczenia na polu walki mogą służyć do potęgowania siły wojsk.

Opracował
ppłk dr
A. BUJAK
2000

7



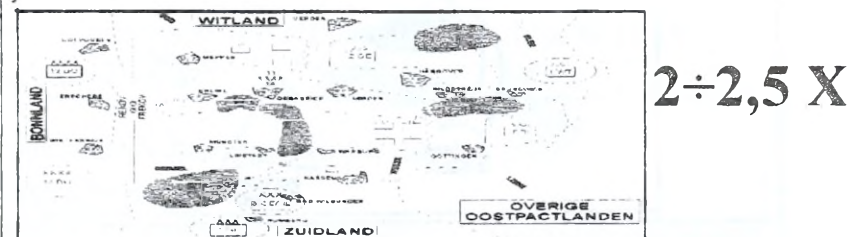
1.

Cechą wspólną działań w specyficznych środowiskach jest relatywnie zwiększony teren działań, tak w walce zaczepnej, jak i w obronnej.

W obronie trudny teren (pasma gór, lasy, przeszkody wodne) biernie "walczy" z przeciwnikiem.

W działaniach zaczepnych obszar ich prowadzenia musi być odpowiednio większy, aby umożliwić szerokie stosowanie manewrowych form działania.

Powyższe konstatacje leżą u podstaw decyzji związanych z poszerzaniem obszarów zainteresowania i odpowiedzialności.



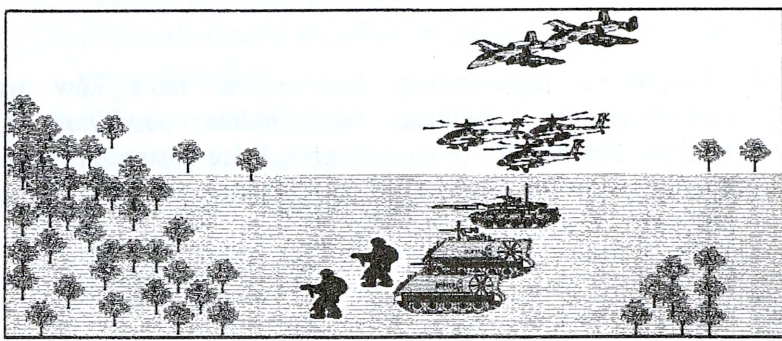
Opracował
ppłk dr
A. BUJAK
2000

8



2

W tych środowiskach występuje zwiększone zapotrzebowanie na prowadzenie działań połączonych szczególnie w wymiarze powietrzno-łądowym.



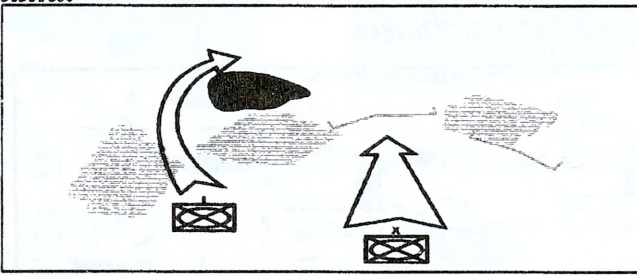
Opracował
ppik dr
A. BUJAK
2000

9



3

Cechą wspólną jest też konieczność tworzenia samodzielnych zgrupowań taktycznych oraz dodatkowych elementów ugrupowania bojowego dla zapewnienia odpowiednich sił i środków do walki na samodzielnych, często izolowanych kierunkach. Dotyczy to również zgrupowań artylerii i odwodów (ogólnych i specjalnych). Trudny teren nie pozwala bowiem na swobodę manewru scentralizowanymi odwodami.



Opracował
ppik dr
A. BUJAK
2000

10



KATEDRA TAKTYKI OGÓLNEJ

Współczesne działania taktyczne

Determinanty zmian



Opracował
ppłk dr
A. BUJAK
2000

11



KATEDRA TAKTYKI OGÓLNEJ

Współczesne działania taktyczne

Taktyka działania

zwiększenia aktywności obrońców

prowadzenia walki przeciwdesantowej na całym obszarze objętym działaniami, przez wszystkich uczestników walki

prowadzenia nowego rodzaju działań jakimi są działania nieregularne

organizowania działań w terenie zabudowanym w skali większej niż dotychczas

jednoczesnego prowadzenia działań na całej głębokości ugrupowania

Opracował
ppłk dr
A. BUJAK
2000

12



KATEDRA TAKTYKI OGÓLNEJ
Współczesne działania taktyczne



Jakie więc jest to współczesne pole walki?

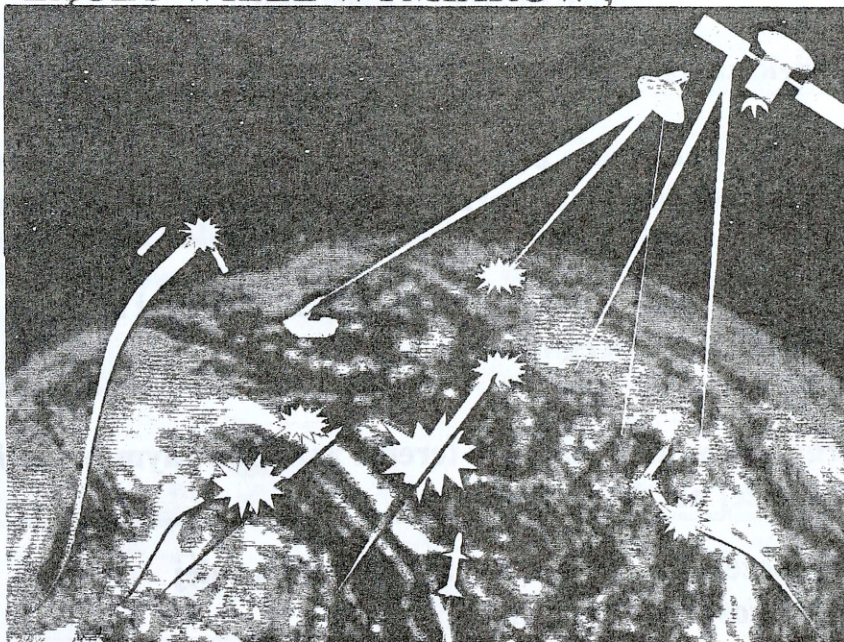
Opracował
ppłk dr
A. BUJAK
2000

13




KATEDRA TAKTYKI OGÓLNEJ
Współczesne działania taktyczne

ŁĄCZY WIELE WYMIARÓW,



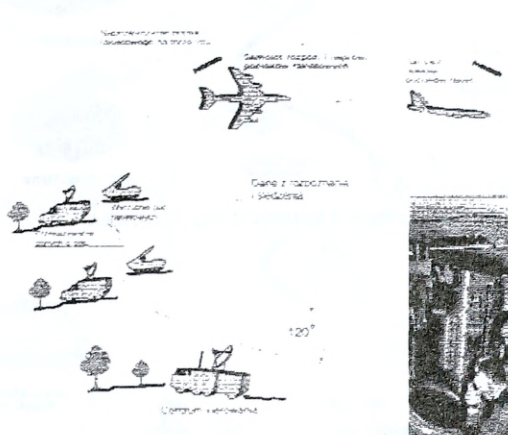
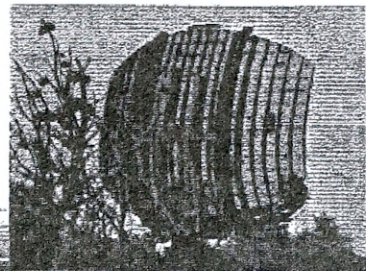

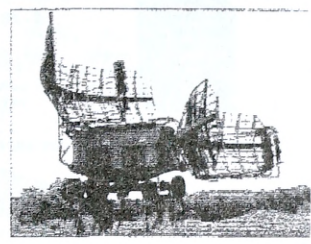
Opracował
ppłk dr
A. BUJAK
2000

14



ELEKTRONIKA

KATEDRA TAKTYKI OGÓLNEJ
Współczesne działania taktyczne

Opracował
ppłk dr
A. BUJAK
2000

15



WZROST MANEWROWOŚCI

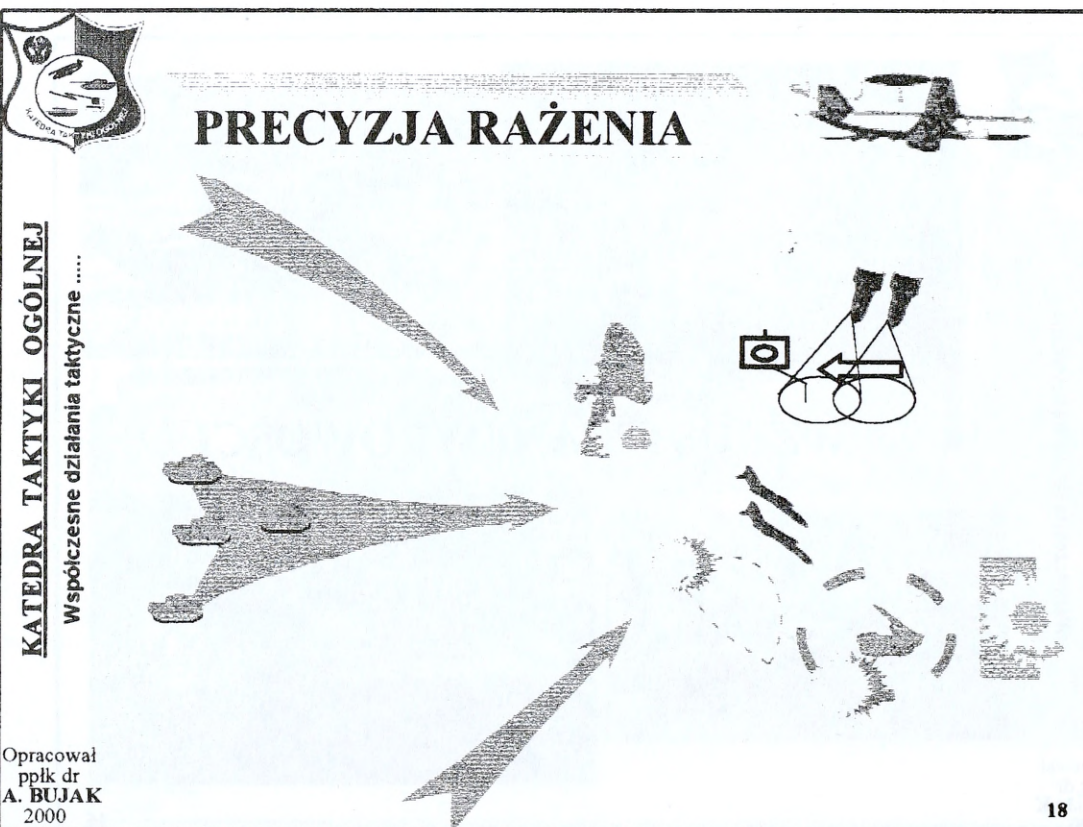
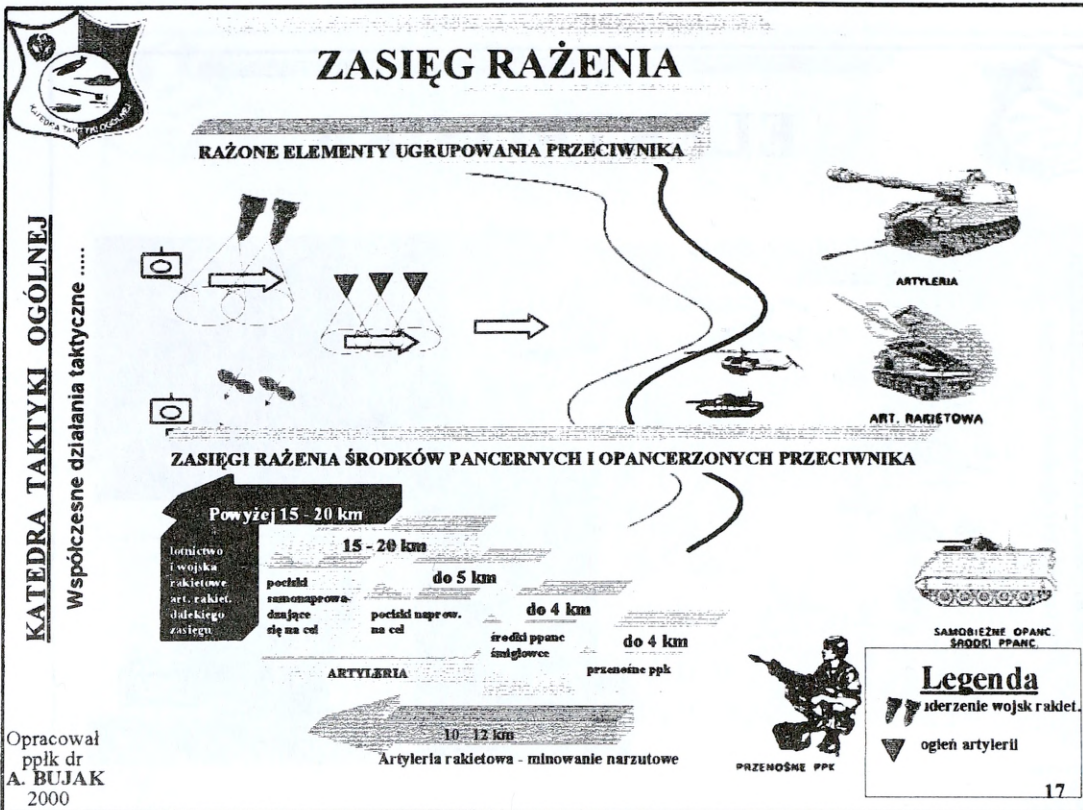
KATEDRA TAKTYKI OGÓLNEJ
Współczesne działania taktyczne



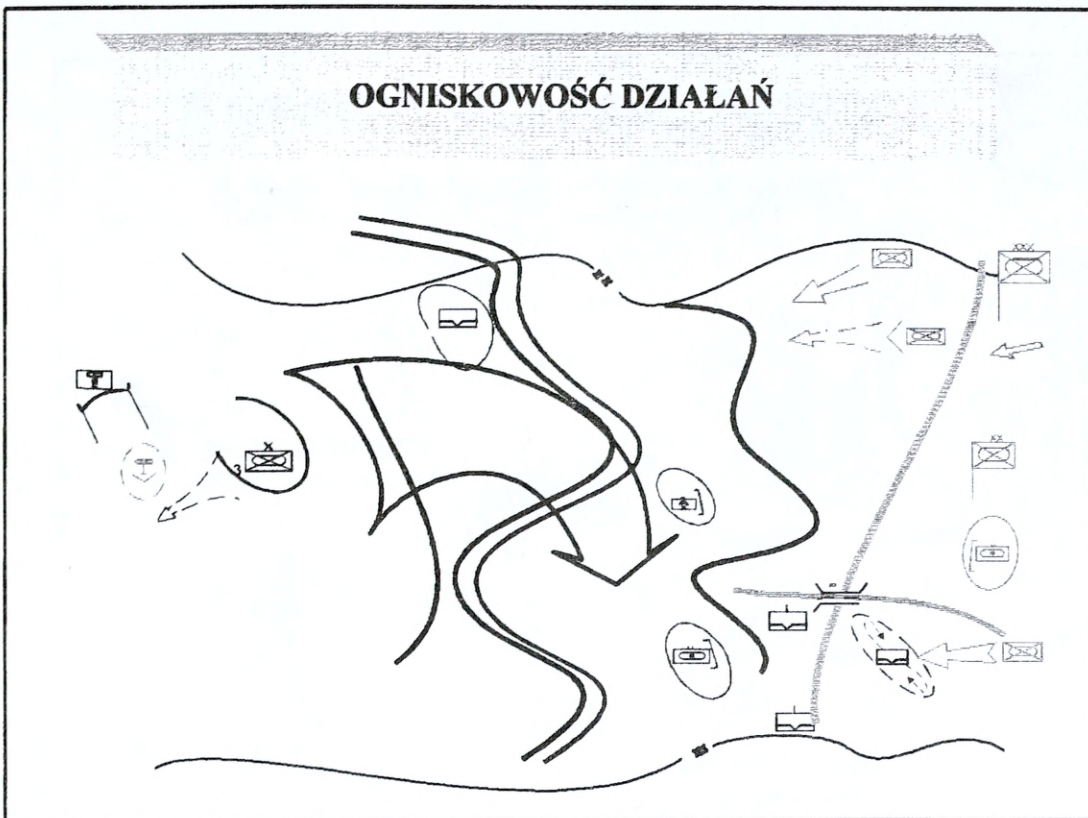



Opracował
ppłk dr
A. BUJAK
2000

16

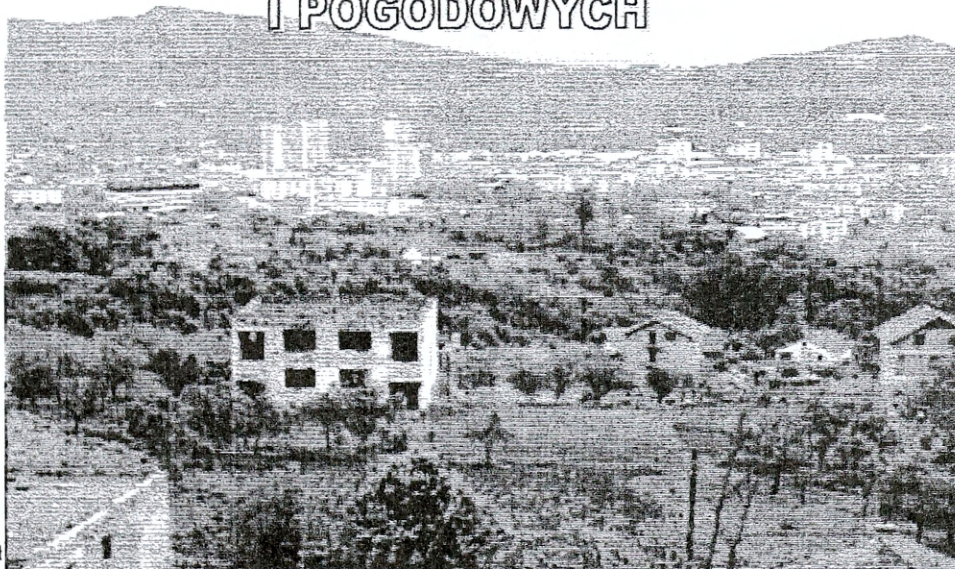


OGNISKOWOŚĆ DZIAŁAŃ



WALKA W TRUDNYCH WARUNKACH TERENOWYCH I POGODOWYCH

KATEDRA TAKTYKI OGÓLNEJ
Współczesne działania taktyczne



Opracował
ppłk dr
A. BUJAK
2000

20



KATEDRA TAKTYKI OGÓLNEJ

Współczesne działania taktyczne

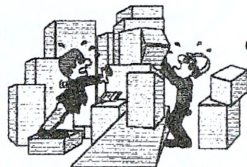
WSPÓŁCZESNE POLE WALKI



**TRUDNO
DOSTĘPNY TEREN**



BRAK USTABILIZOWANEGO FRONTU



**NIJEDNOZNACZNE-
RUCHLIWE CELE**



**OGNISKOWOŚĆ
WALK**



**NIKŁE MOŻLIWOŚCI
UŻYCIA SPRZĘTU
CIĘŻKIEGO**

Opracował
ppłk dr
A. BUJAK
2000

21



KATEDRA TAKTYKI OGÓLNEJ

Współczesne działania taktyczne

CECHY WSPÓŁCZESNYCH DZIAŁAŃ TAKTYCZNYCH

W TAKICH WARUNKACH TYPOWE SĄ:

- ◆ SZYBKIE I PRECYZYJNE ZDOBYWANIE INFORMACJI
- ◆ BŁYSKAWICZNE UDERZENIA
- ◆ PRECYZYJNE UDERZENIA
- ◆ SAMODZIELNE I SPRAWNE DZIAŁANIE ZGRUPOWAŃ TAKTYCZNYCH

Opracował
ppłk dr
A. BUJAK
2000

22



WSPÓŁCZESNE DZIAŁANIA TAKTYCZNE NALEŻY UWZGLĘDNIĆ

- ◆ **PRIORYTET INFORMACJI NAD OGNIEM I RUCHEM**
 - **STAŁE ŚLEDZENIE**
 - **DOKŁADNE DANE**
 - **SZYBKOŚĆ PRZEKAZYWANIA**
- ◆ **WZROST ZNACZENIA POWIETRZNEGO (KOSMICZNEGO) I ELEKTRONICZNEGO WYMIARU STARCIA ZBROJNEGO**
- ◆ **WZROST KOMPETENCJI NIŻSZYCH DOWÓDCÓW**
- ◆ **WZROST ZNACZENIA ODDZIAŁYWAŃ PSYCHOLOGICZNYCH**



BADANIA:

Programy badawcze:

- Sea Dragon's - Morski Smok,
- Hunter Warrior - Wojownik Lowca
- Urban Warrior - Miejski Wojownik
- SUO - small unit operations - "Działania małych jednostek"
- Testowany jest:
 - skład grup działających w specyficznych warunkach;
 - eksperymenty ze wsparciem informatycznym - zastosowaniem mini komputerów na szczeblu drużyny i pojedynczego żołnierza;
 - nowe typy umundurowania i wyposażenia;
 - nowe typy broni (obezwładniająca);
 - amunicja specjalna (np. do wybijania otworów w ścianach).
- CEL: "opracowanie nowych rozwiązań taktycznych, które powinny być jednocześnie "siłą napędowym" wprowadzania ich do codziennej działalności szkoleniowej."

Źródło: 1. James A. LASSWELL, Wall to Wall. Sea dragon's next phase explores Urban Warfighting Tactics for the 21 Century, Armend Forces Jurnal, international, January 1998.



GENERALNE WYZNACZENIE WSPÓŁCZESNYCH DZIAŁAŃ TAKTYCZNYCH

KATEDRA TAKTYKI OGÓLNEJ

Współczesne działania taktyczne

- ◆ Rośnie ranga myśli i koncepcji rozegrania walki, diametralnie zmienia się sposób wykorzystania wojsk
- ◆ Przy nieustannych, często radykalnych zmianach, mniejsze znaczenie zaczyna odgrywać pozycja, a znacznie większe – elastyczność i zdolność manewru
- ◆ Szybka i natychmiastowa informacja stanowi o precyzji uderzeń, wpływając zdecydowanie na zredukowanie potrzebnych środków i zasobów
- ◆ Coraz większa złożoność problemów wymaga coraz bardziej wyrafinowanych form integracji i zarządzania oraz metod i technik walki
- ◆ Złożoność problemów i nieustające zmiany wskazują na konieczność wszechstronnego przygotowania kadr dowódczo-sztabowych

Opracował
ppłk dr
A. BUJAK
2000

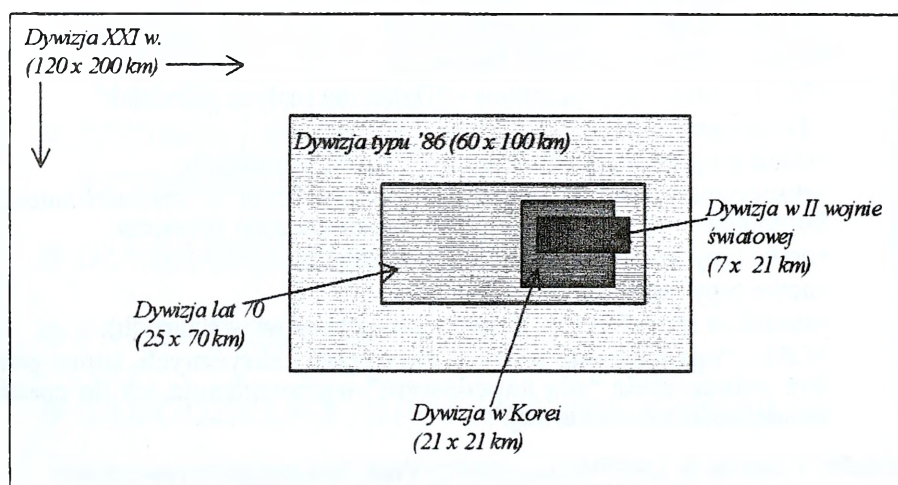
25



ZWIĘKSZENIE OBSZARU ODPOWIEDZIALNOŚCI DYWIZJI (Według "Military Review, Maj – June 1998")

KATEDRA TAKTYKI OGÓLNEJ

Współczesne działania taktyczne

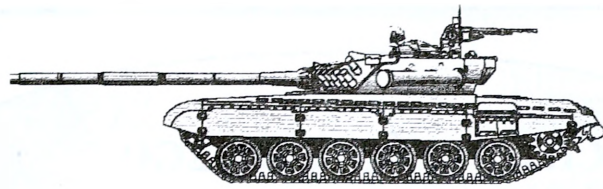


Opracował
ppłk dr
A. BUJAK
2000

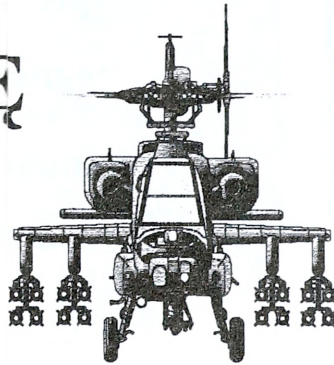
26



KATEDRA TAKTYKI OGÓLNEJ
Współczesne działania taktyczne



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ



Opracował
ppłk dr
A. BUJAK
2000

27



KATEDRA TAKTYKI OGÓLNEJ
Współczesne działania taktyczne

GLÓWNE ELEMENTY WSPÓŁCZESNYCH DZIAŁAŃ TAKTYCZNYCH W OPERACJI OBRONNEJ



Opracował
ppłk dr
A. BUJAK
2000

28



CECHY WSPÓŁCZESNEGO POLA WALKI

- **szybkość i dokładność informacji;**
- **precyzja uderzeń;**
- **ogniskowość działania;**
- **manewrowość;**
- **samodzielność.**



Działania bojowe prowadzone w nowych uwarunkowaniach będą się charakteryzować:

- ◆ **niepewnością sytuacji;**
- ◆ **działaniami połączonymi;**
- ◆ **dużymi obszarami działania;**
- ◆ **nieprzerwanym prowadzeniem działań o dużej intensywności;**
- ◆ **precyzyjnym ogniem;**
- ◆ **walką na różnych kierunkach;**
- ◆ **szerokim wykorzystaniem przestrzeni powietrznej, spektrum elektromagnetycznego oraz przestrzeni kosmicznej;**
- ◆ **współpracą z instytucjami wojskowymi i cywilnymi znajdującymi się na obszarze działań;**
- ◆ **współpraca z mediami;**
- ◆ **przestrzeganiem reguł prawa międzynarodowego.**



KATEDRA TAKTYKI OGÓLNEJ

Współczesne działania taktyczne

Specjaliści amerykańscy sugerują, że przyszłe działania bojowe cechować będzie:

- ◆ wielowymiarowość;
- ◆ integracja działań;
- ◆ precyzyjne oddziaływanie;
- ◆ nieliniowość;
- ◆ równoczesność.
- ◆ ogniskowość.

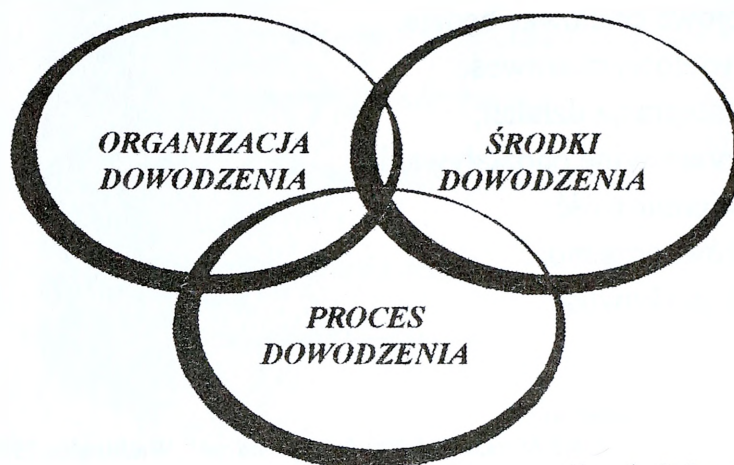
Na podstawie:

Field Manual FM 100-5, "Operations", Washington 1993

Opracował
ppłk dr
A. BUJAK
2000

31

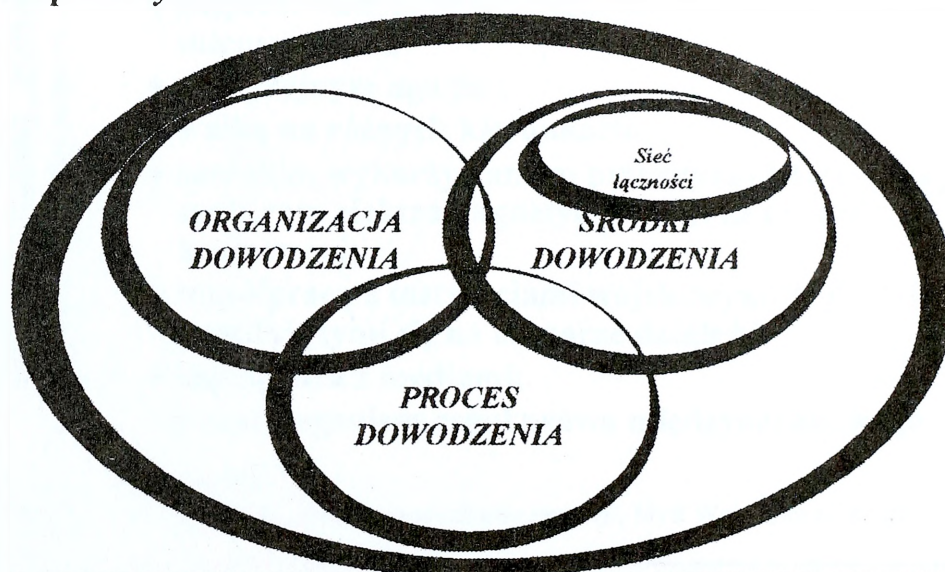
Temat : Wymagania systemu dowodzenia w stosunku do taktycznej sieci łączności.



Kpt. dypl. Jacek TREMBECKI

1

"SYSTEM DOWODZENIA – to wzajemnie ze sobą powiązane funkcjonalne i wewnętrznie skoordynowane elementy organizacyjne, ludzkie i materiałowe, zgrupowane w trzy komponenty:



2

Zasady dowodzenia wg. AJP 01

- **Jedność dowodzenia** (Unity of Command)
- **Ciągłość dowodzenia** (Continuity of Command)
- **Struktura dowodzenia** (Clear Chain of Command)
- **Integracja dowodzenia** (Integration of Command)
- **Decentralizacja dowodzenia** (Decentralisation)

ORGANIZACJA
DOWODZENIA

ŚRODKI DOWODZENIA

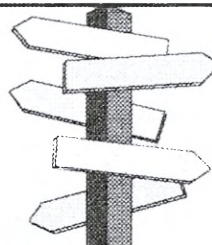
a także :

PROCES DOWODZENIA

uczestnictwo w operacjach sojuszniczych (w ramach art. 5 Traktat Waszyngtońskiego), jak i w operacjach wsparcia pokoju prowadzonych przez Sojusz poza swoimi granicami (tzw. Operacje z poza art. 5) ;

3

Duża rozpiętość rodzajów działań



Działania taktyczne:

•Podstawowe:

obrona;
natarcie;
działania opóźniające;
działania desantowoszturmowe,
działania specjalne,
wycofanie,
działania nieregularne.

Pomocnicze:

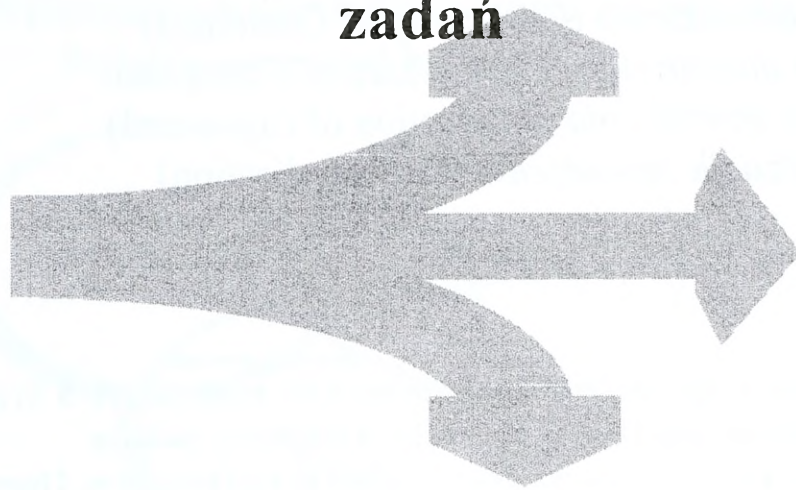
•przemieszczanie wojsk:
marsze i przewozy.
•rozmieszczanie wojsk

Działania pokojowe.

4

Regulamin Działań Wojsk Lądowych

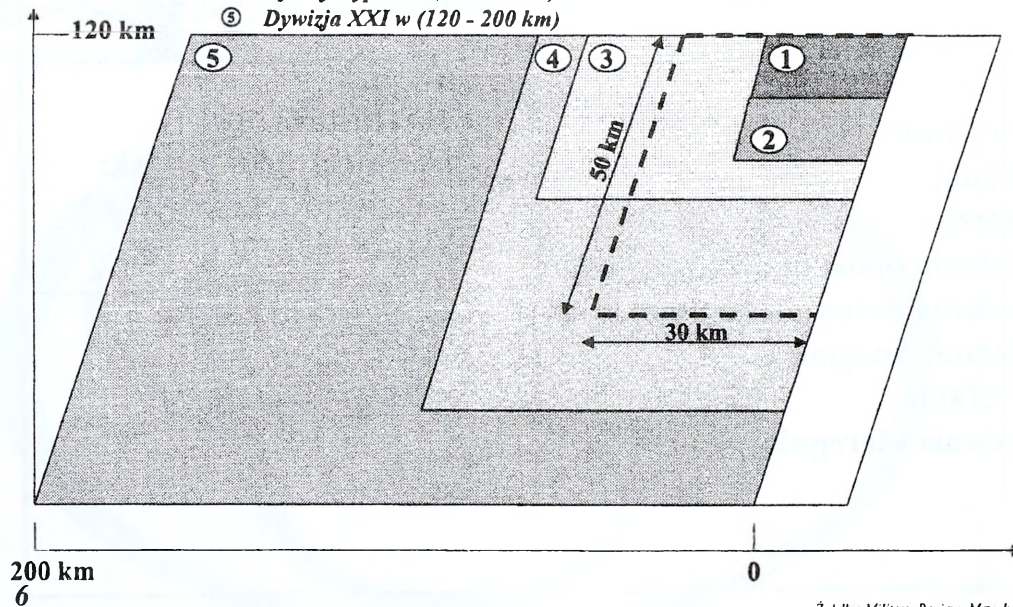
Zwiększenie obszaru wykonywanych zadań



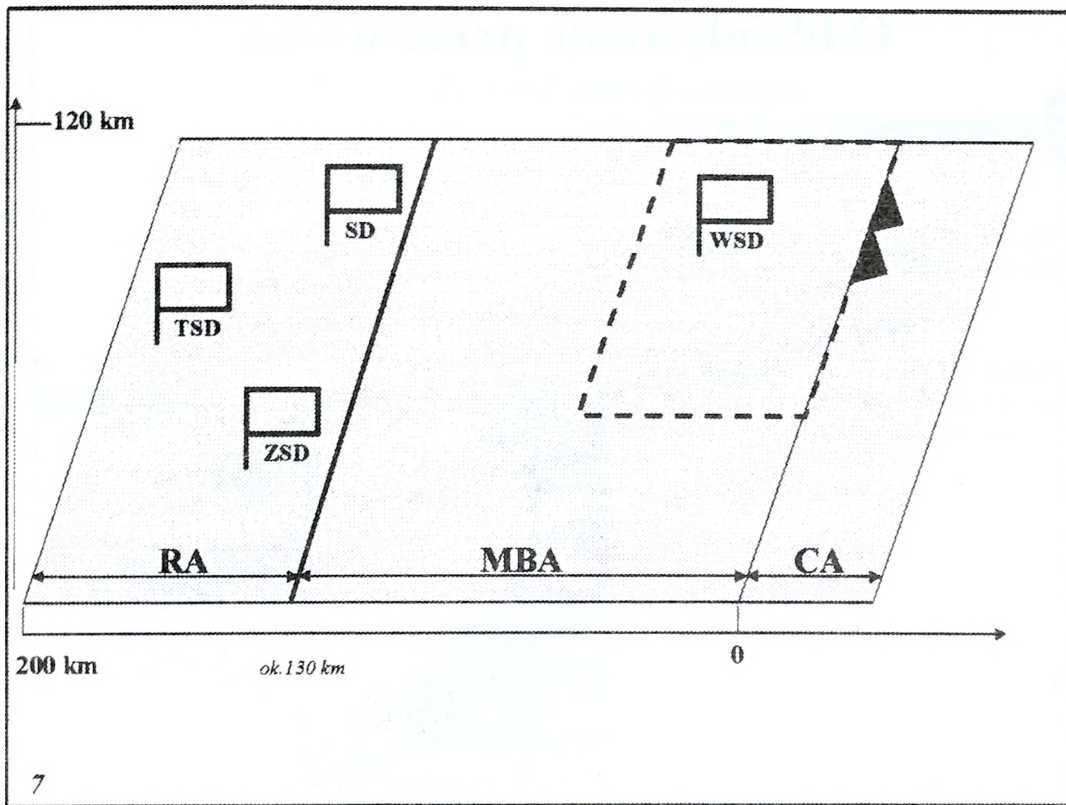
5

Zwiększenie pasa odpowiedzialności dywizji.










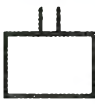

- ① Dywizja w II wojnie światowej (7x21 km)
- ② Dywizja w wojnie koreańskiej (21x21 km);
- ③ Dywizja lat 70 - tych (25x70 km)
- ④ Dywizja typu '86 (60x100 km)
- ⑤ Dywizja XXI w (120 - 200 km)



Źródło: Military Review, May-June 1998



NORMY TAKTYCZNE ROZMIESZCZENIA SD
(orientacyjne w km)

						Powierzchnia
 	10 - 12	7 - 10	2 - 5	X	20 - 30	4 - 6 km ²
 	4 - 6	X	X	1 - 3	X	1,5 - 2 km ²
 	1 - 3	X	X	1 - 1,5	X	- 500 m ²

Oddziaływanie przeciwnika

Objectives by Phase



Phase I

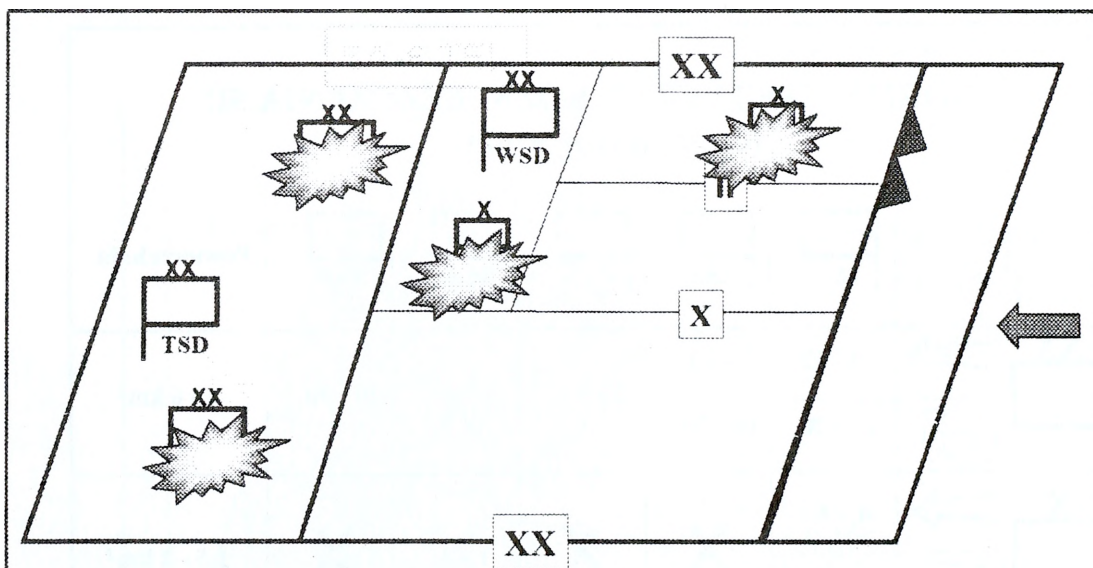
- > Degrade Integrated Air Defense System
- > Disrupt Command and Control

Phase II

- > Progressive Degradation of Serb Army and Special Police through Attacks on Logistics Facilities, Supply Routes and VJ/MUP Forces



9



SD na szczeblu dywizji powinno zmienić miejsce pracy co 4-6 godzin, natomiast na szczeblu brygady co 3-4 godziny.

10

Źródło: ćwiczenie CAMEX

Wnioski

- mobilności (zarówno szybkość zwinięcia i rozwinięcia stanowiska dowodzenia, jak i jego przemieszczania);
- uzależnienie rozmieszczania stanowisk dowodzenia od potrzeb dowodzenia, a nie od możliwości sieci łączności,;
- żywotność (odporności na rażenie przez przeciwnika);
- elastyczność umożliwiającą organizację systemu dowodzenia w różnych rodzajach działań, a także przy zachowaniu jednoosobowego dowodzenia duża jego decentralizacja (tworzenie samodzielnych zgrupowań taktycznych z jednej strony i ogniskowych charakter współczesnego pola walki z drugiej);

11

Dziękuję za uwagę

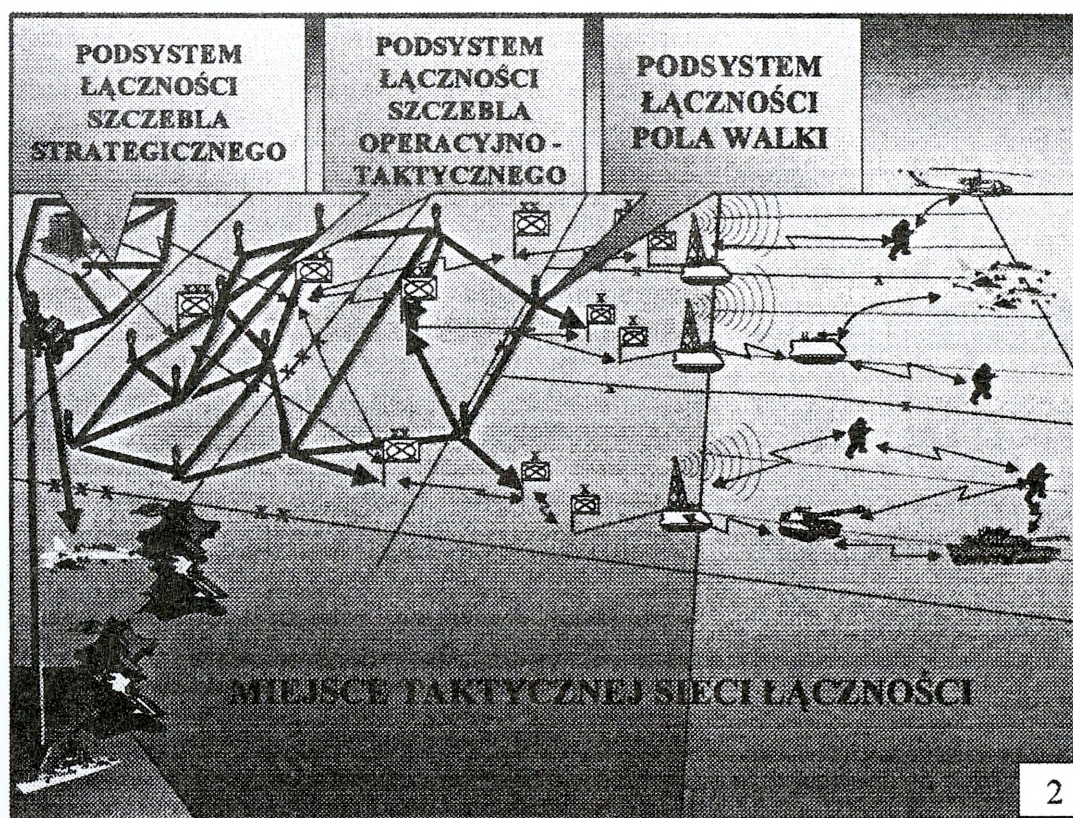
Kpt. dypl. Jacek TREMBECKI

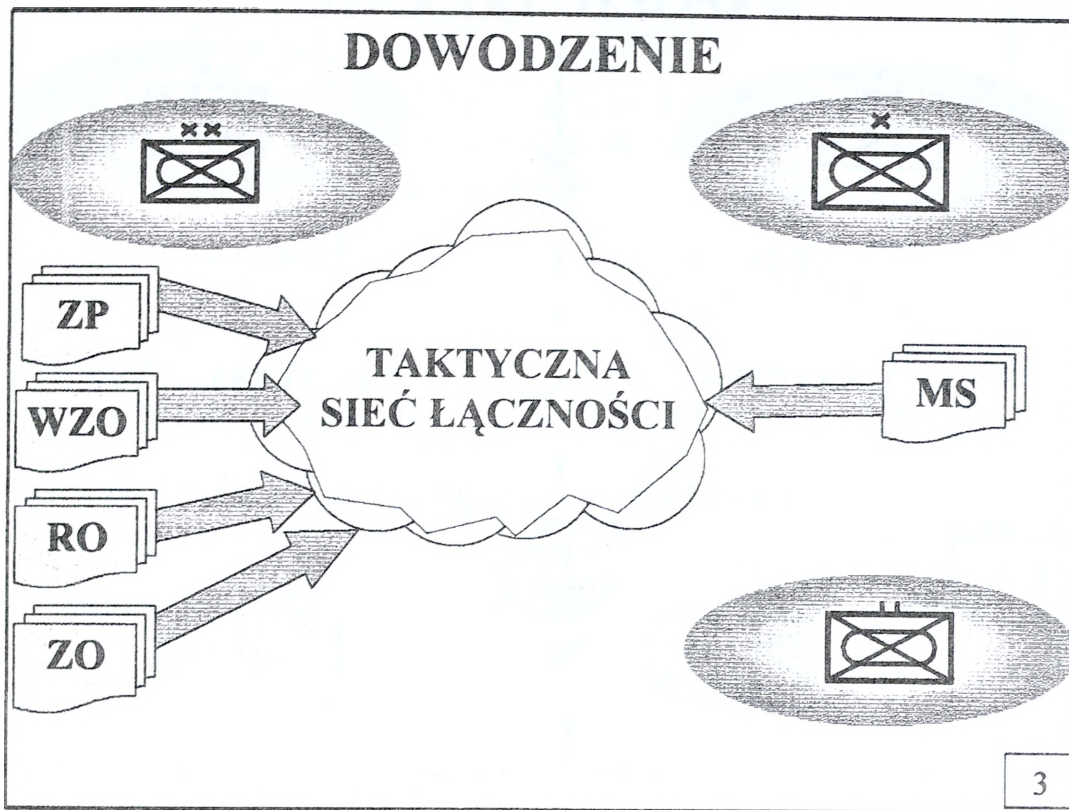
12

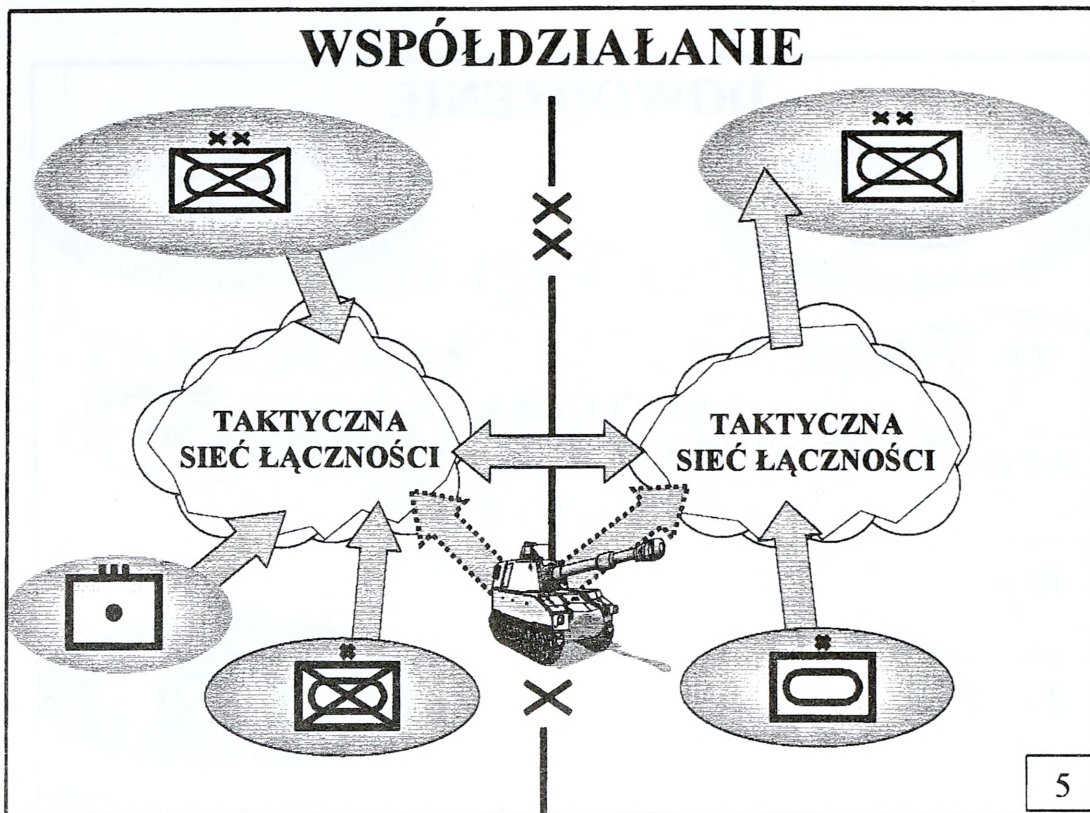
MIEJSCE I ROLA TAKTYCZNEJ SIECI ŁĄCZNOŚCI W SYSTEMIE ŁĄCZNOŚCI WOJSKOWEJ

kpt.dypl.inż. Andrzej WISZ

1





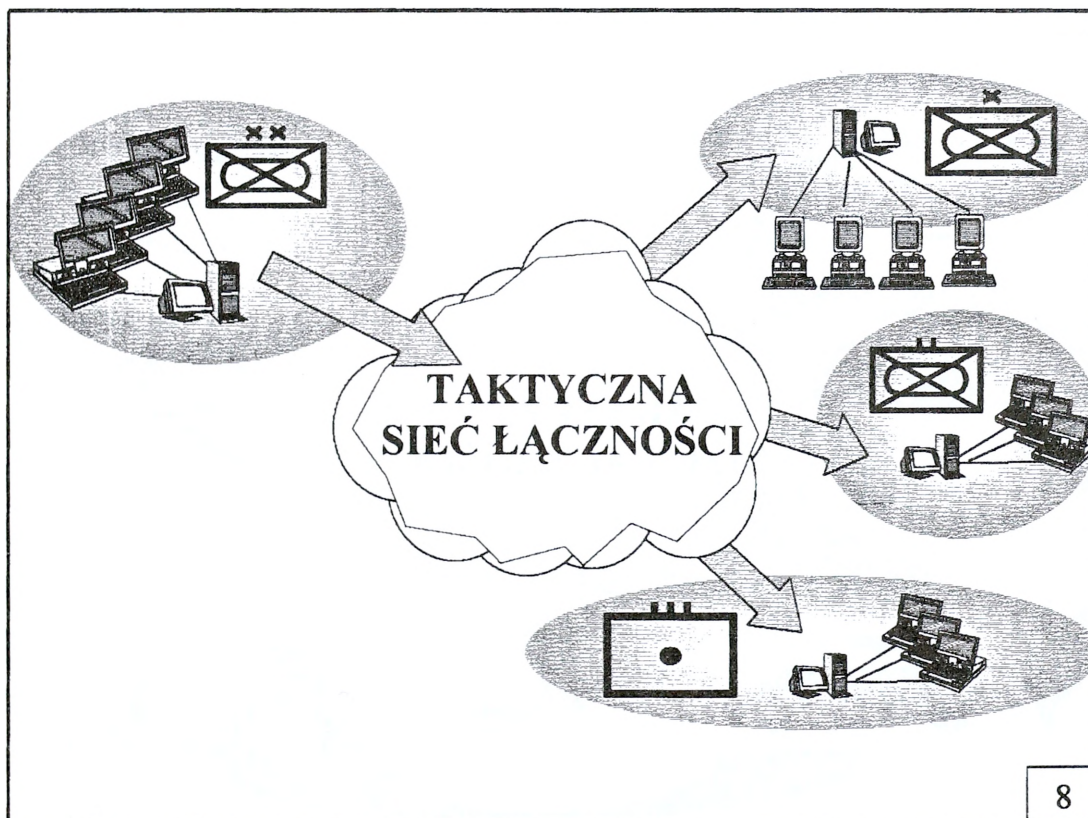


TAKTYCZNA SIEĆ ŁACZNOŚCI

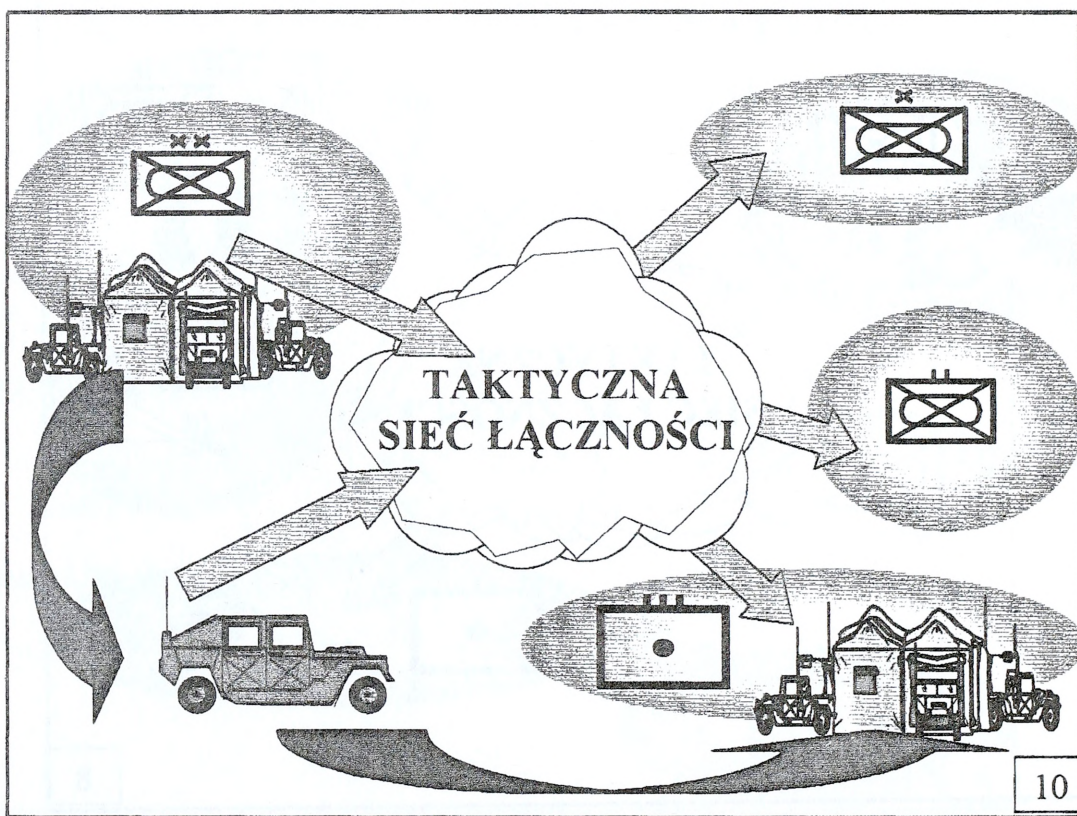
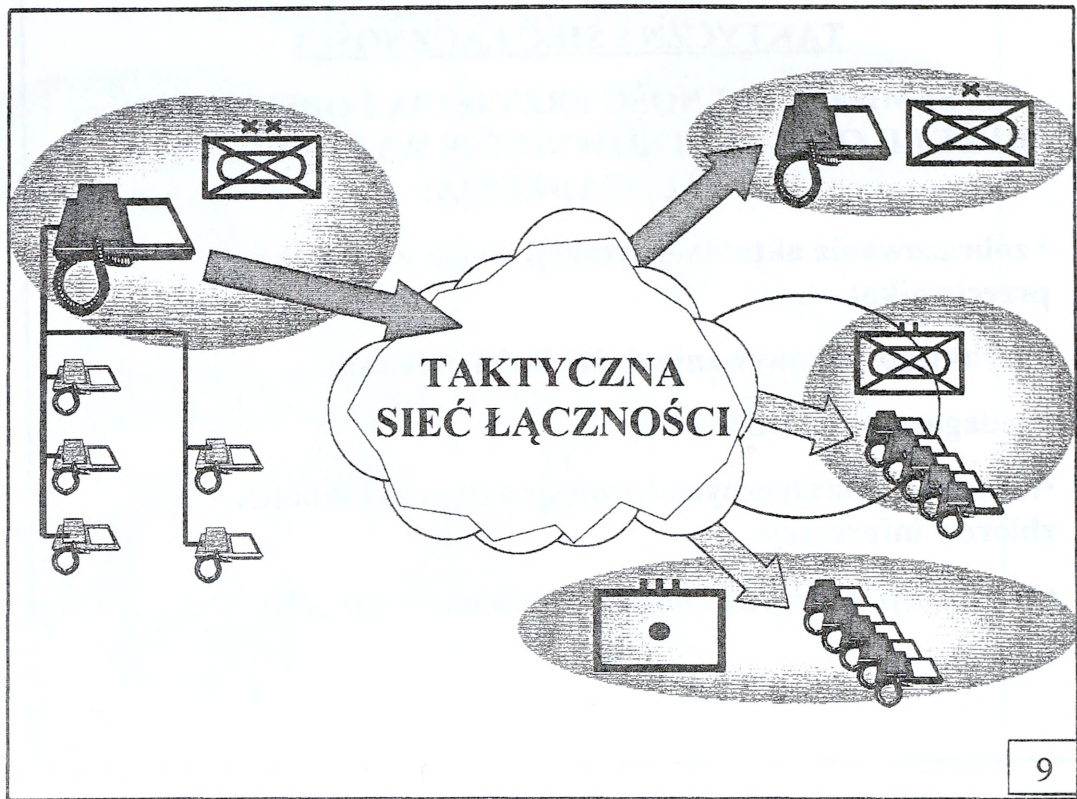
**MUSI MIEĆ ZDOLNOŚĆ PRZYJĘCIA I OBSŁUŻENIA
DUŻEJ ILOŚCI UŻYTKOWNIKÓW WYPOSAŻONYCH
W URZĄDZENIA:**

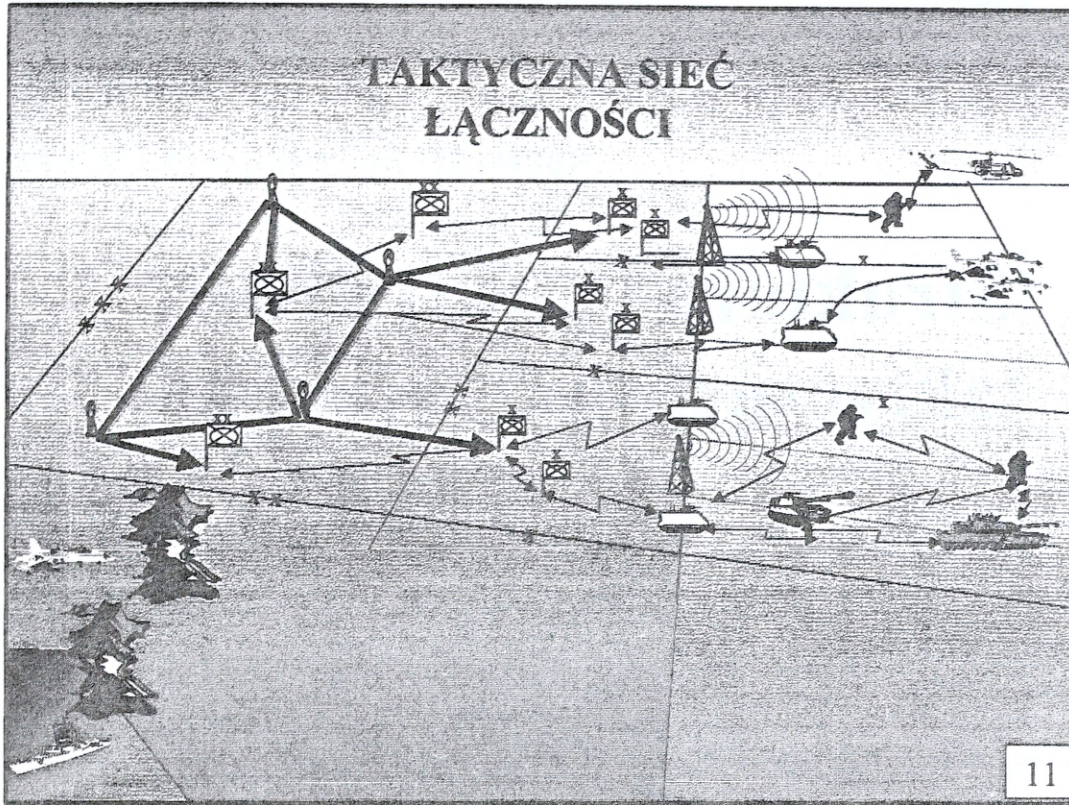
- zobrazowania aktualnej sytuacji wojsk własnych i przeciwnika;
- szybkiego wykonywania dużej ilości obliczeń;
- redagowania meldunków;
- tworzenia tematycznych (profesjonalnych) bibliotek zbiorów informacji;
- transmisji, odbioru i zobrazowania wielu danych.

7



8





1

Struktura i efektywność taktycznej sieci łączności

mjr dr inż. Zbigniew Fiołna

2

Struktura taktycznej sieci łączności

- podsystem radioliniowo-przewodowy
(sieci telekomunikacyjnej)**
- podsystem sieci radiowych**
- podsystem poczty polowej**

Struktura taktycznej sieci łączności

3

szczebel związku taktycznego:

- sieć radioliniowo-kablowa dywizji -
taktyczna sieć telekomunikacyjna
(taktyczna sieć łączności)
- sieci radiowe pola walki
- poczta polowa

Struktura taktycznej sieci łączności

4

szczebel oddziału:

- elementy sieci radioliniowo-kablowej
dywizji -
(końcowe stacje radioliniowe)
- sieć kablowa brygady (pułku)
- sieci radiowe pola walki
- poczta polowa

Struktura taktycznej sieci łączności

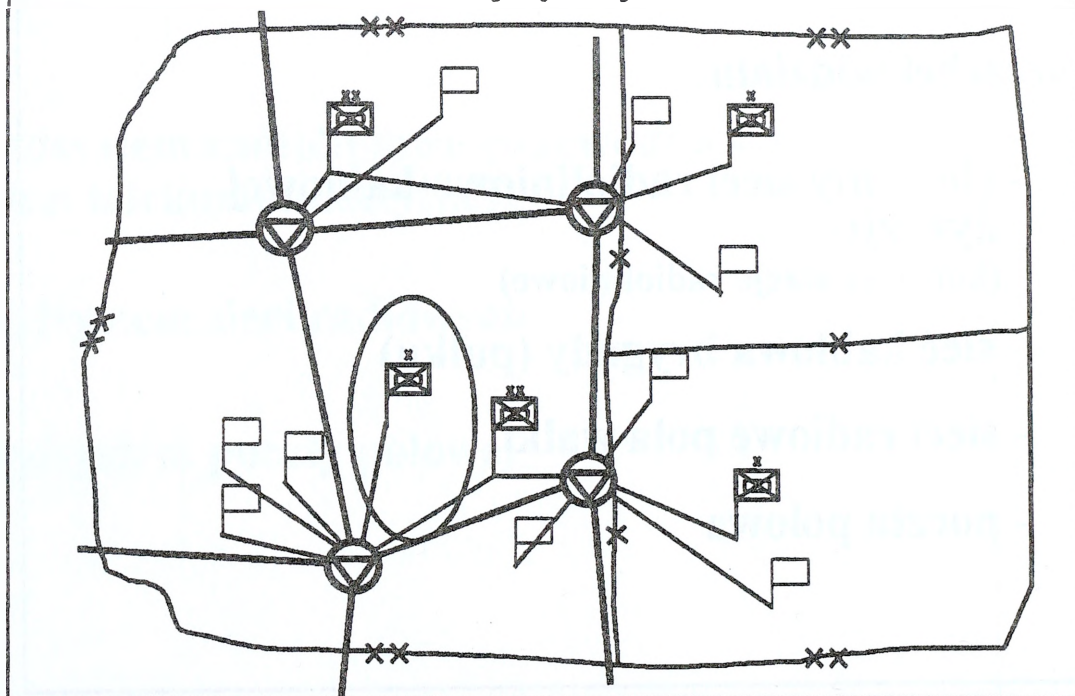
5

szczebel pododdziału:

- sieć kablowa batalionu (dywizjonu)
- sieci radiowe pola walki

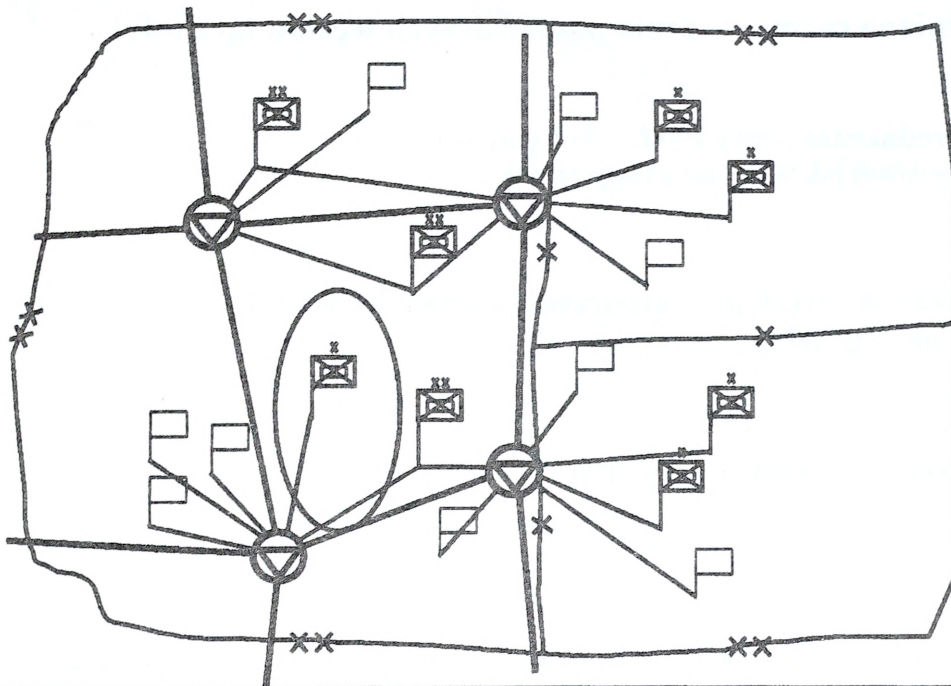
Struktura czasowo-przestrzenna sieci radioliniowo-kablowej dywizji

6



**Struktura czasowo-przestrzenna
sieci radioliniowo-kablowej dywizji**

7



**Struktura czasowo-przestrzenna
sieci radioliniowo-kablowej dywizji**

8

Zmiana rozmieszczenia stanowisk dowodzenia

SD związku taktycznego - co 3÷4 godziny

czas zwinięcia, przemieszczenia i rozwinięcia SD - ok. 1 godziny
czas pracy rozwiniętego SD - ok. 75÷80%

SD oddziału - co ok. 2÷3 godziny

czas zwinięcia, przemieszczenia i rozwinięcia SD - ok. 0,5÷1 godziny
czas pracy rozwiniętego SD - ok. 60÷85%

Struktura czasowo-przestrzenna sieci radioliniowo-kablowej dywizji

9

Zmiana rozmieszczenia pomocniczych węzłów łączności

Średni czas pracy PWŁ - 3÷4 godziny
(podobnie jak SD związku taktycznego)

czas zwinięcia, przemieszczenia i rozwinięcia PWŁ
- ok. 1 godziny

czas pracy rozwiniętego PWŁ - ok. 75÷80%

Efektywność sieci radioliniowo-kablowej dywizji

10

- zdolność do wykonania zadania:

- zapewnienia przesłania pomiędzy abonentami systemu łączności wymaganej ilości informacji, z zadaną jakością.

Dla podstawowych relacji dowodzenia

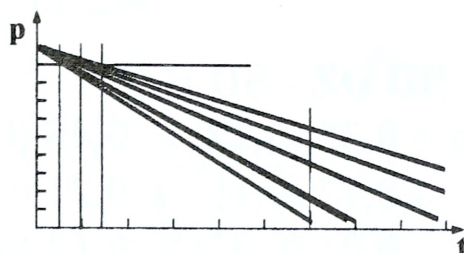
(np. SD - ZSD DZ, SD DZ - SD BZ) kryterium oceny efektywności może być prawdopodobieństwo „p” przekazania informacji z określoną kategorią pilności pomiędzy abonentami sieci.

Efektywność sieci radioliniowo-kablowej dywizji

11

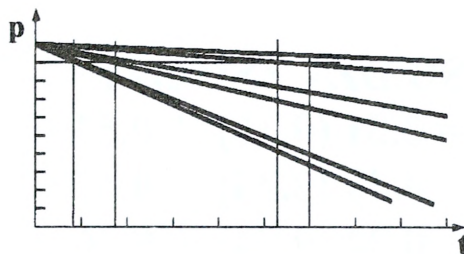
SD DZ - SD BZ:

$$p = \begin{matrix} 0,46 / 0,59 \\ 0,17 / 0,35 \\ 0,03 / 0,18 \end{matrix}$$



SD DZ - ZSD DZ:

$$p = \begin{matrix} 0,92 / 0,97 \\ 0,71 / 0,78 \\ 0,42 / 0,45 \end{matrix}$$



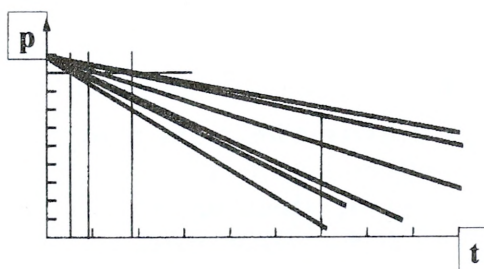
dla prawdopodobieństwa przeżycia linii radiowej (lub węzła) $p_1=0,7 ; 0,5 ; 0,3$

Efektywność sieci radioliniowo-kablowej dywizji

12

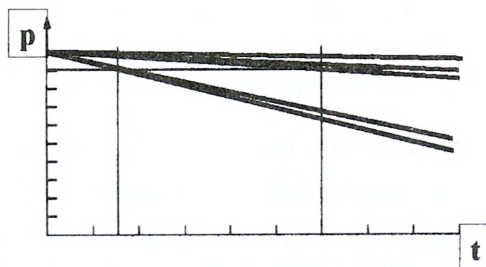
SD DZ - SD BZ:

$$p = \begin{matrix} 0,71 / 0,84 \\ 0,32 / 0,58 \\ 0,07 / 0,32 \end{matrix}$$



SD DZ - ZSD DZ:

$$p = \begin{matrix} 0,99 / 0,999 \\ 0,92 / 0,95 \\ 0,66 / 0,70 \end{matrix}$$



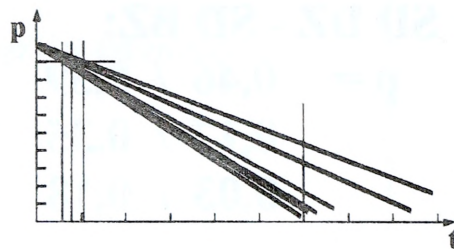
dla zdublowanych kablem dalekosiężnym linii radiowych i prawdopodobieństwa przeżycia linii radiowej lub kablowej $p_1=0,7 ; 0,5 ; 0,3$

Efektywność sieci radioliniowo-kablowej dywizji

13

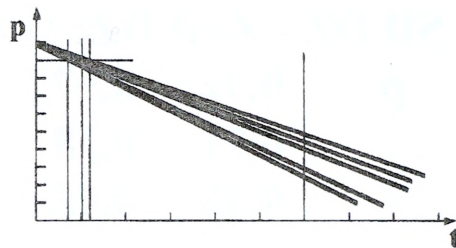
SD DZ - SD BZ:

$$p = 0,38 (0,22) / 0,45 (0,27) \\ 0,17 (0,1) / 0,31 (0,18) \\ 0,04 (0,02) / 0,17 (0,1)$$



SD DZ - ZSD DZ:

$$p = 0,51 (0,36) / 0,51 (0,36) \\ 0,47 (0,33) / 0,49 (0,28) \\ 0,34 (0,24) / 0,36 (0,25)$$



dla zdublowanych kablem dalekosiężnym linii radiowych i prawdopodobieństwa przeżycia linii radiowej lub kablowej $p_i=0,7; 0,5; 0,3$ i z uwzględnieniem zmian rozmieszczenia stanowisk dowodzenia i PWŁ-ów

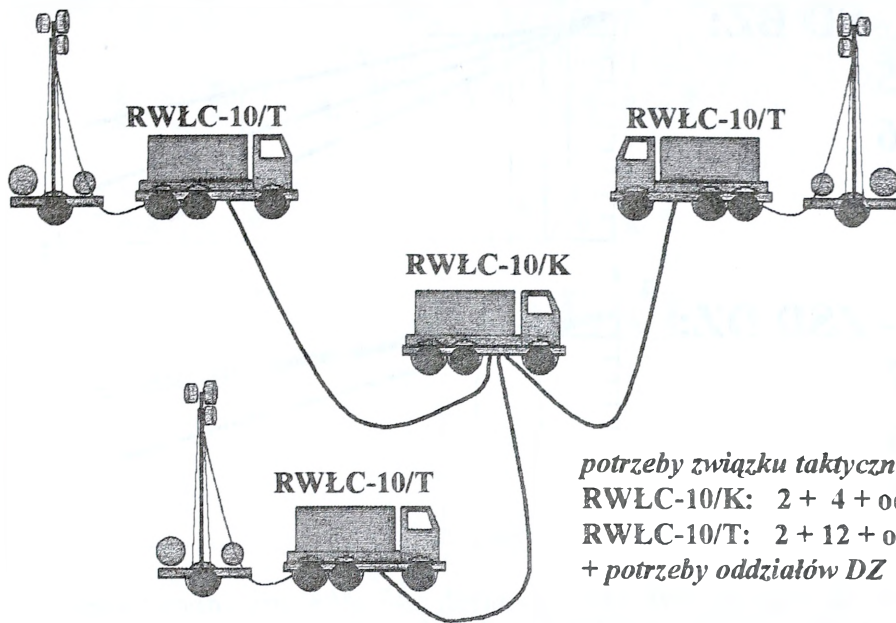
Możliwości zwiększenia efektywności sieci radioliniowo-kablowej szczebla taktycznego

14

- wprowadzenie zmian w strukturze PWŁ,
- zwiększenie ilości posiadanych przez związek taktyczny środków łączności:
 - a) zwiększenie możliwości budowy PWŁ do minimum 6 (4 + 2 w odwodzie),
 - b) zwiększenie ilości budowanych PWŁ przy wykonywaniu zadania na zwiększonym obszarze,
 - c) zwiększenie możliwości rozwijania WŁ SD w zapasowym lub kolejnym planowanym rejonie,
- zwiększenie ilości posiadanych przez oddział środków łączności:
 - a) zapewnienie możliwości budowy PWŁ w szczególnych sytuacjach,
 - b) zwiększenie możliwości rozwijania WŁ SD w zapasowym lub kolejnym planowanym rejonie
- wprowadzenie radiolinii do wyposażenia pododdziałów (batalionów, dywizjonów).

Możliwości zwiększenia efektywności
sieci radioliniowo-kablowej dywizji (przykład)

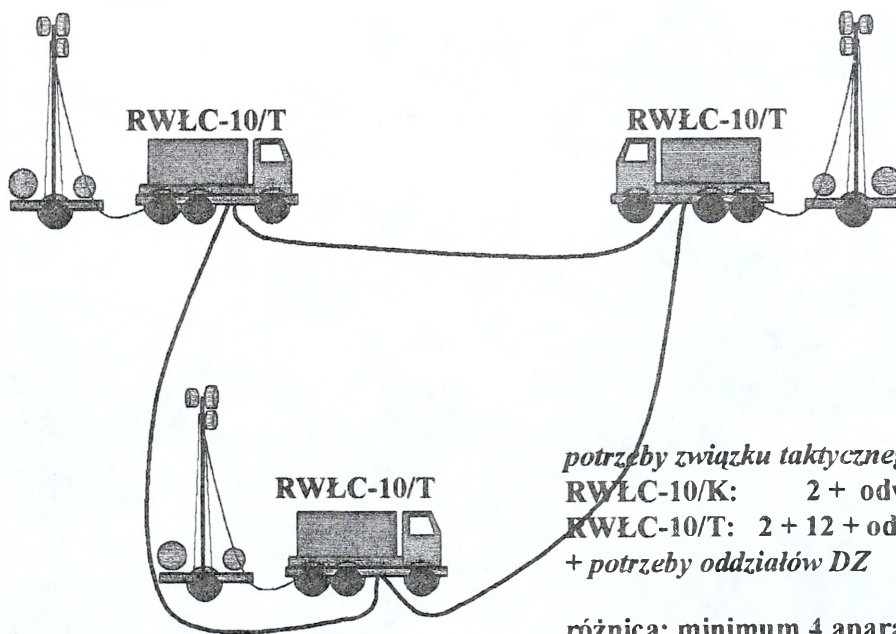
15



potrzeby związku taktycznego:
RWLC-10/K: 2 + 4 + odwód
RWLC-10/T: 2 + 12 + odwód
+ potrzeby oddziałów DZ

Możliwości zwiększenia efektywności
sieci radioliniowo-kablowej dywizji (przykład)

16



potrzeby związku taktycznego:
RWLC-10/K: 2 + odwód
RWLC-10/T: 2 + 12 + odwód
+ potrzeby oddziałów DZ

różnica: minimum 4 aparatownie
do wykorzystania

Efektywność sieci radioliniowo-kablowej dywizji

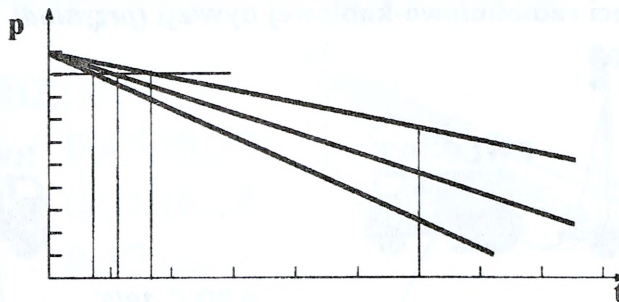
17

SD DZ - SD BZ:

$p = 0,65$

0,46

0,26

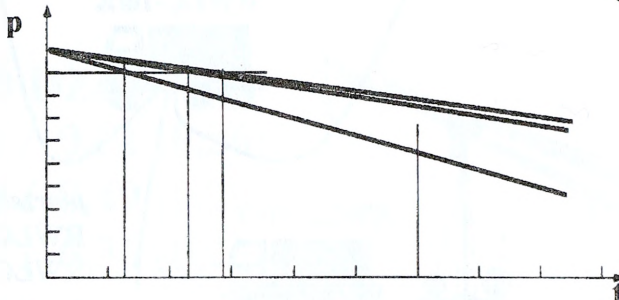


SD DZ - ZSD DZ:

$p = 0,77$

0,74

0,54



dla zmienionych struktur PWŁ i zwiększonych odwodów, prawdopodobieństwo przeżycia linii radiowej lub kablowej $p_r = 0,7 ; 0,5 ; 0,3$ i z uwzględnieniem zmian rozmieszczenia stanowisk dowodzenia i PWŁ-ów

Wnioski, pytania?

18

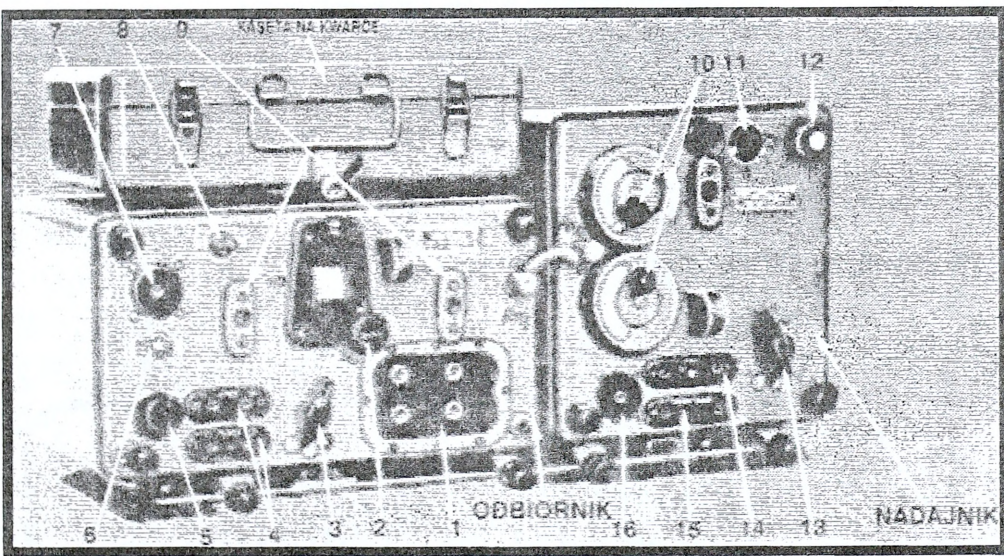


 **KATEDRA DOWODZENIA I ŁĄCZNOŚCI**

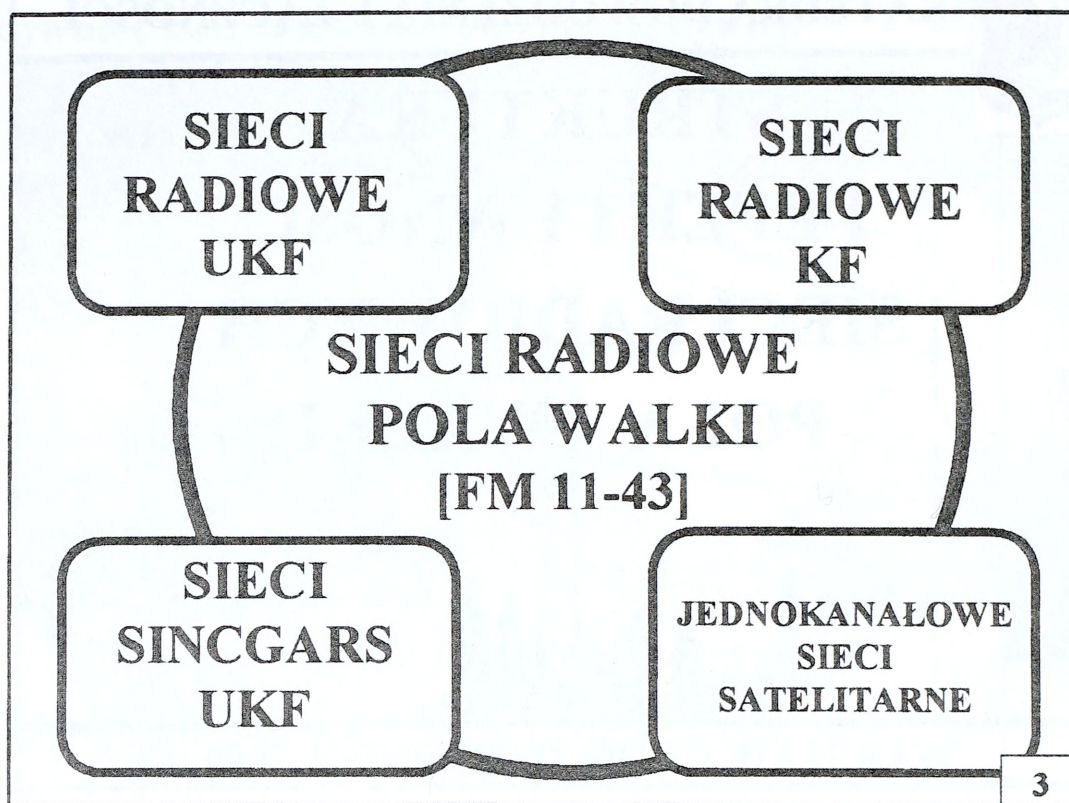
**STRUKTURA
I EFEKTYWNOŚĆ
SIECI RADIOWYCH
POLA WALKI**

WARSZAWA 26 PAŹDZIERNIKA 2000

1

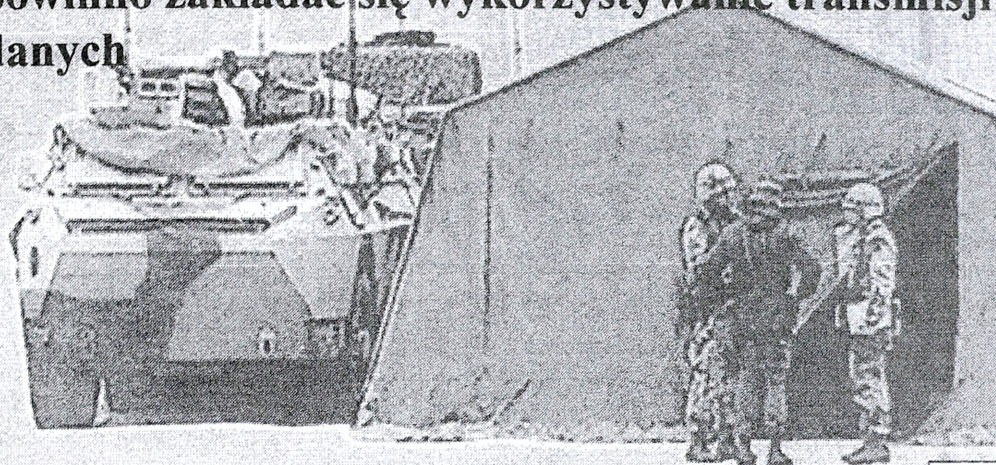

7 8 9 KASETA NA KWARCE 10 11 12
5 4 3 2 1 ODBIORNIK 16 15 14 13 NADAJNIK

2



FM 11-43:

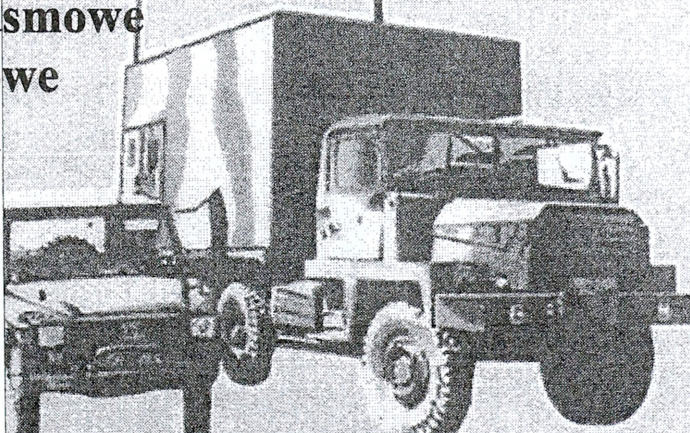
- Głównym zadaniem sieci radiowych pola walki jest przesyłanie fonii dla dowodzenia walką
- Gdy zaistnieje taka potrzeba, jako drugorzędne, powinno zakładać się wykorzystywanie transmisji danych



5

FM 11-53:

- Głównym zadaniem sieci radiowych pola walki jest przesyłanie fonii dla dowodzenia walką
- Drugorzędną rolę powinna spełniać transmisja danych - w przypadku, gdy nie występują szerokopasmowe sieci radiowe transmisji danych



6

**W Regulaminie Działań Wojsk
Lądowych wyodrębnia się:**

- łączność dowodzenia
- łączność współdziałania
- łączność alarmowania, ostrzegania
i powiadamiania
- sterowanie
środkami
walki

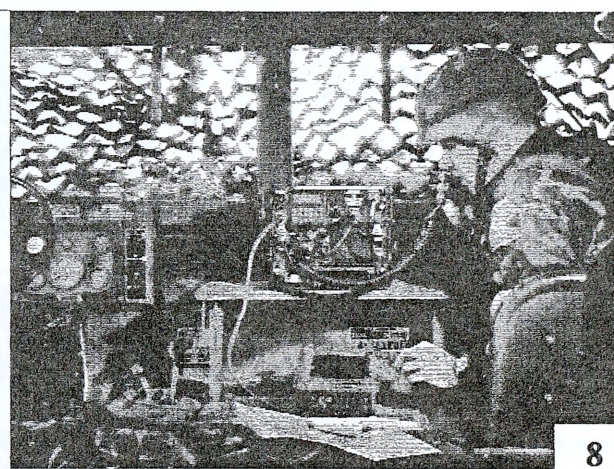


7

Regulamin Działań Wojsk Lądowych:

Topologia sieci łączności pola walki zależy
od następujących czynników:

- położenia wojsk;
- otrzymanego
zadania;
- wyposażenia
w środki radiowe

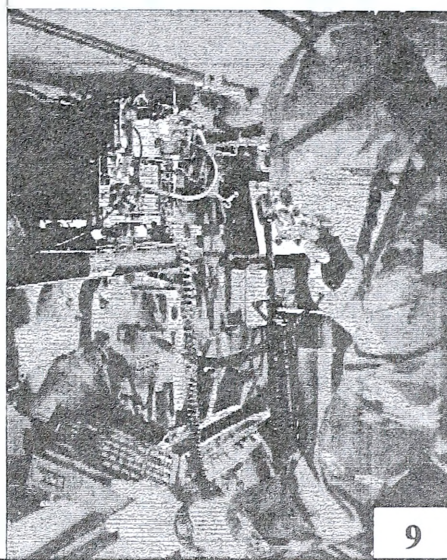


8

Regulamin Działań Wojsk Lądowych:

Podstawowe sieci radiowe KF i UKF:

- dowodzenia;
- kierowania działaniami
- kierowania zabezp. logistycznym wojsk;
- specjalne:
 - wsparcia ogniowego,
 - ostrzegania OPL,
 - naprowadzania lotnictwa



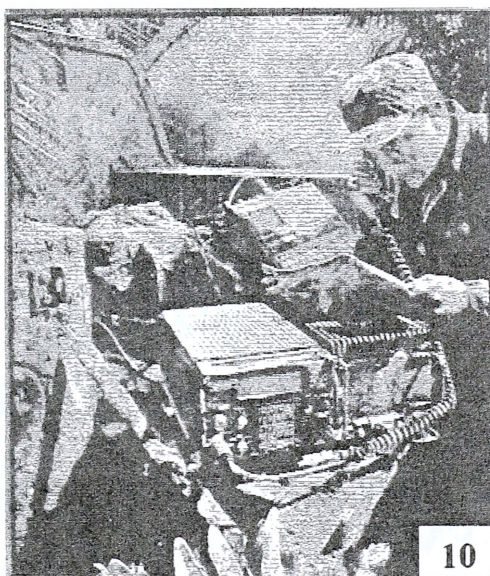
9

FM 11-53:

Oddzielne sieci radiowe powinny

tworzyć się dla:

- dowodzenia;
- rozpoznania;
- administracji
i logistyki



10

FM 11-53:

SIECI RADIOWE DLA DYWIZJI:

- S/R dowodzenia VHF-FM (S-3)
- S/R rozpoznania FM - VHF (S-2);
- S/R tyłowa (dywizyjne TSD);
- S/R foniczna HF (S-3 i dowódca j. lotniczej)
- S/R wsparcia logistycznego i administracji FM-VHF (S-4);
- S/R foniczna HF logistyki (S-4);

11

FM 11-53:

SIECI RADIOWE DLA BRYGADY:

- S/R dowodzenia VHF-FM (S-3)
- S/R foniczna HF (S-3 i d-ca j. lotniczej);
- S/R wsparcia logistycznego i administracji FM-VHF (S-4);

SIECI RADIOWE DLA BATALIONU:

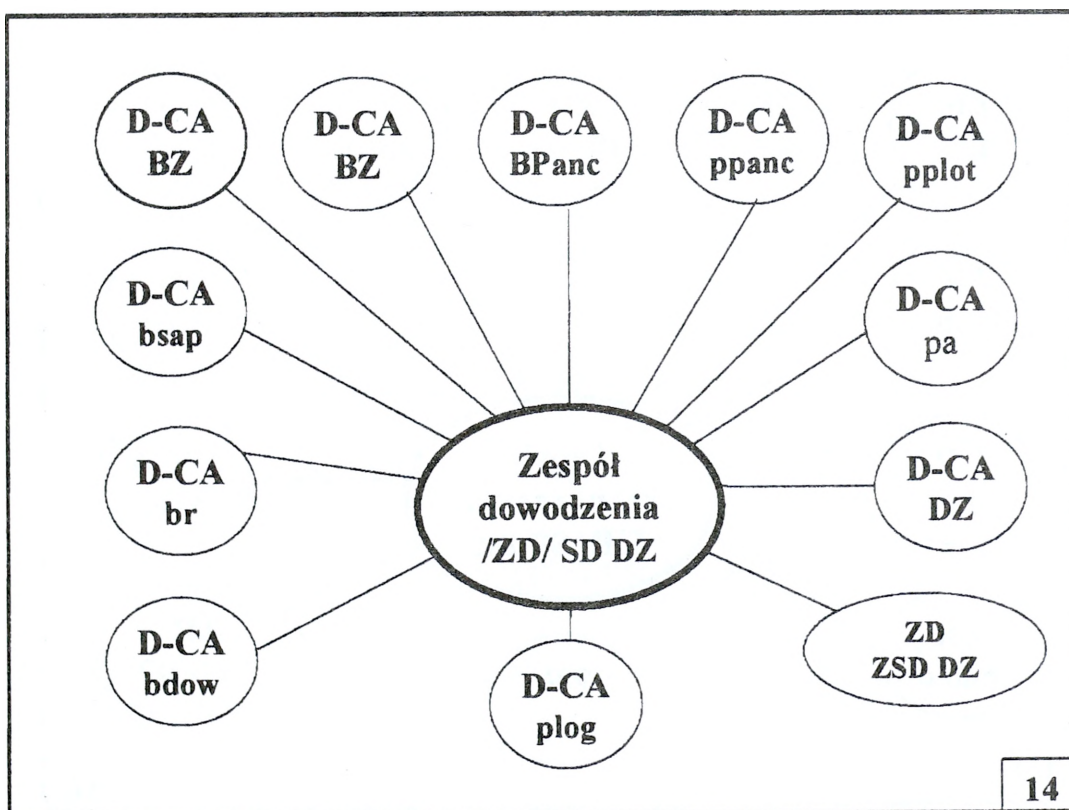
- S/R dowodzenia VHF-FM lub HF (S-3)
- S/R wsparcia logistycznego i administracji FM-VHF (S-4);

12

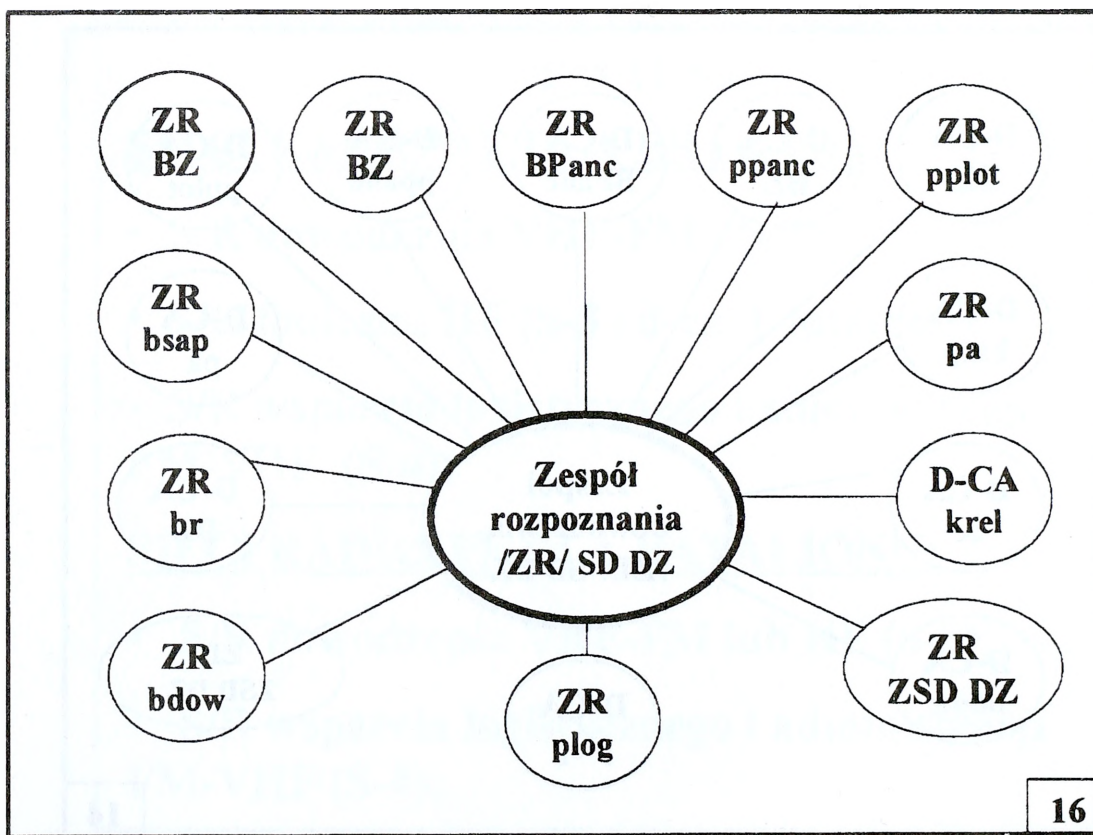
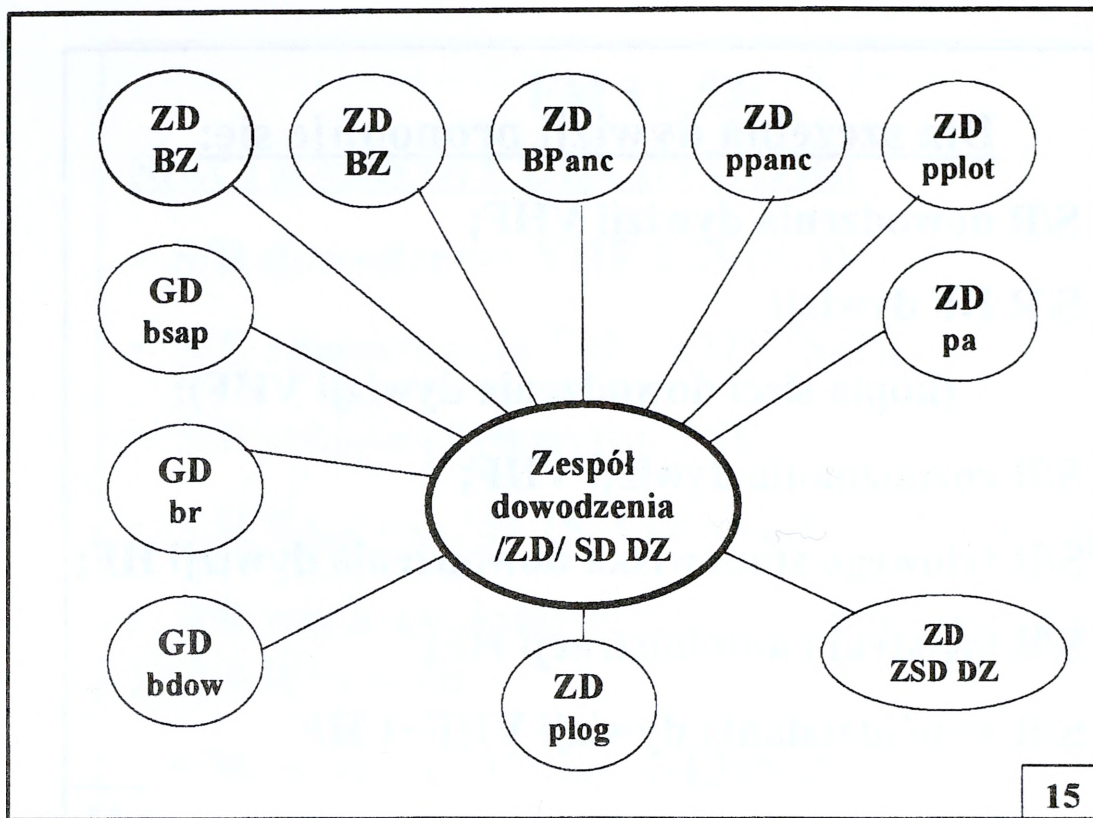
Dla szczebla dywizji proponuje się:

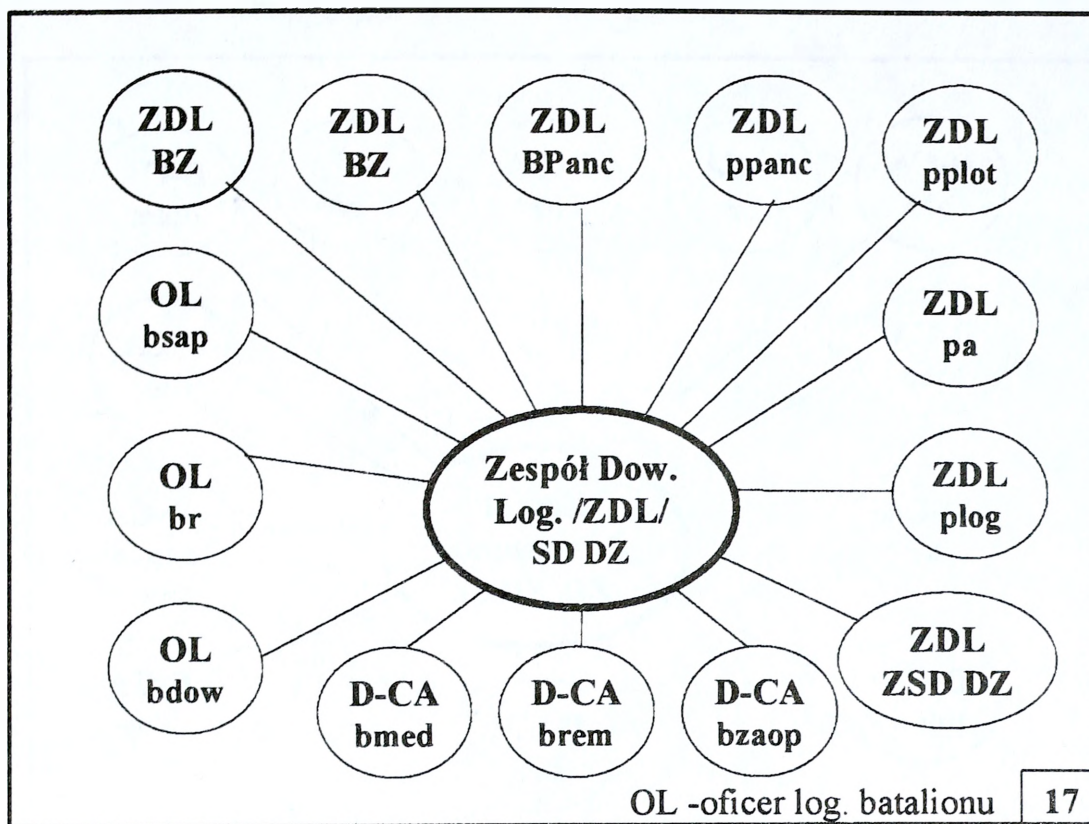
- S/R dowodzenia dywizji VHF;
- S/R HF dywizji
(kopia sieci dowodzenia dywizji VHF);
- S/R rozpoznania dywizji VHF;
- S/R tyłowego stanowiska dowodzenia dywizji HF;
- S/R logistyki i administracji HF;
- S/R współdziałania dywizji VHF+UHF

13



14



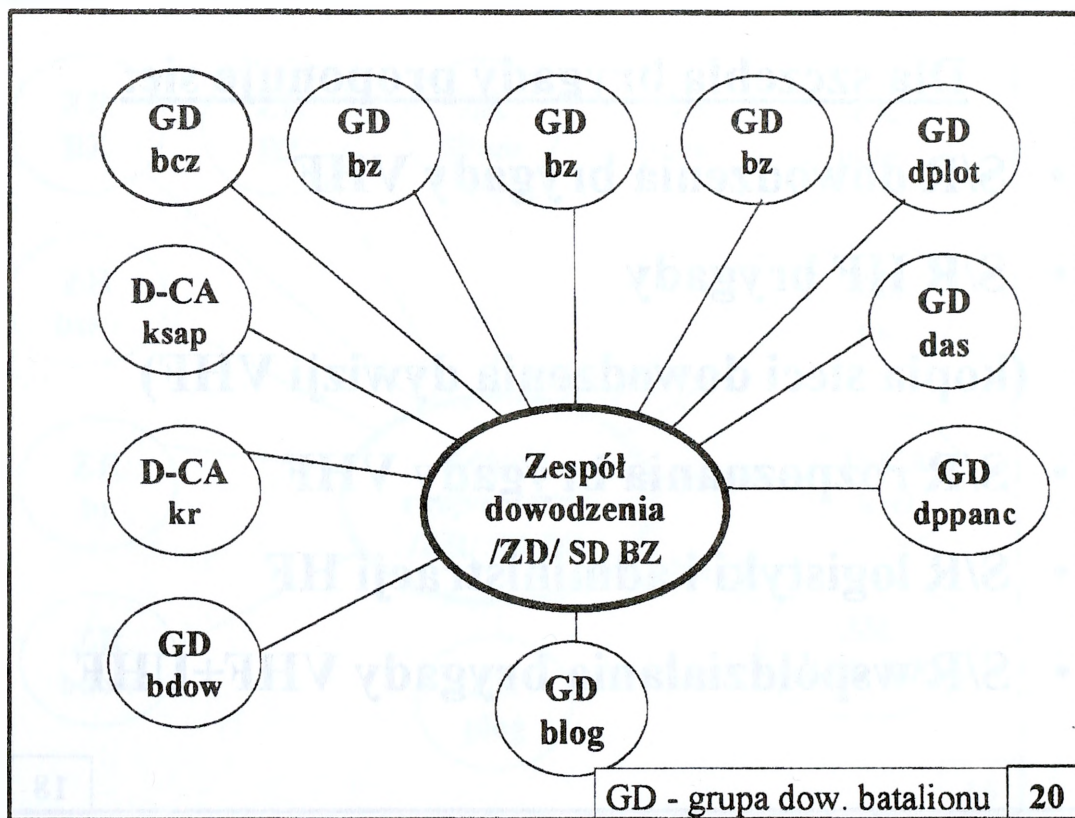
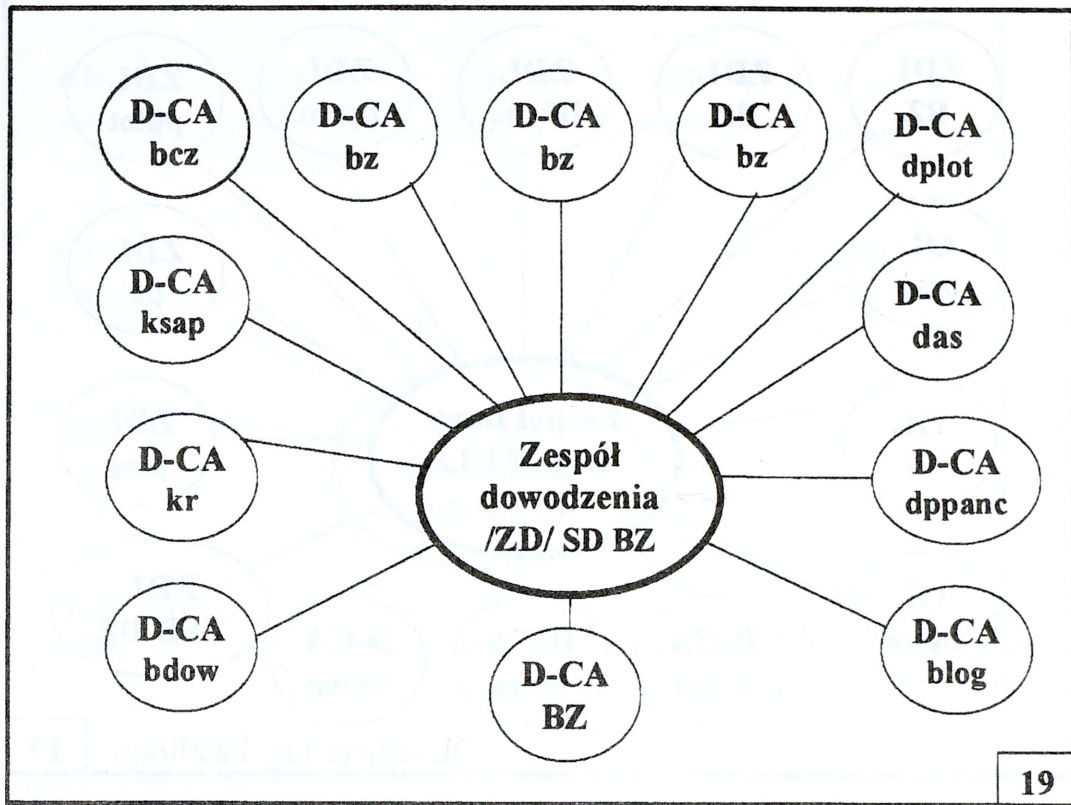


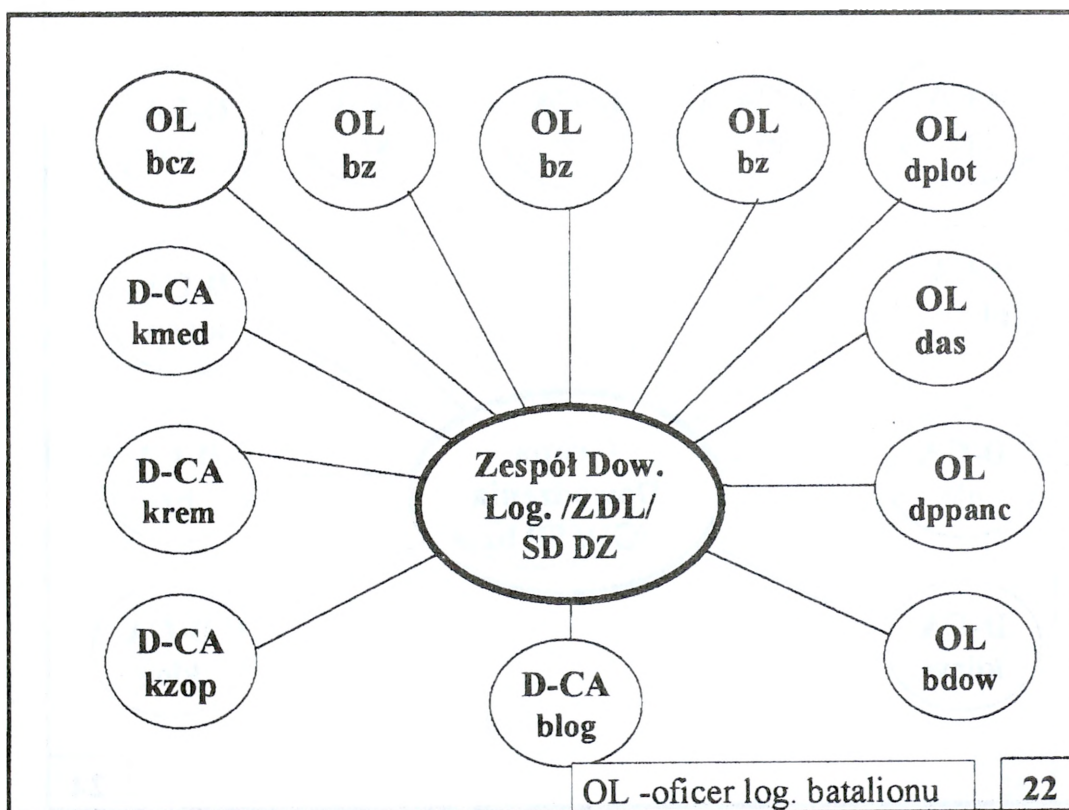
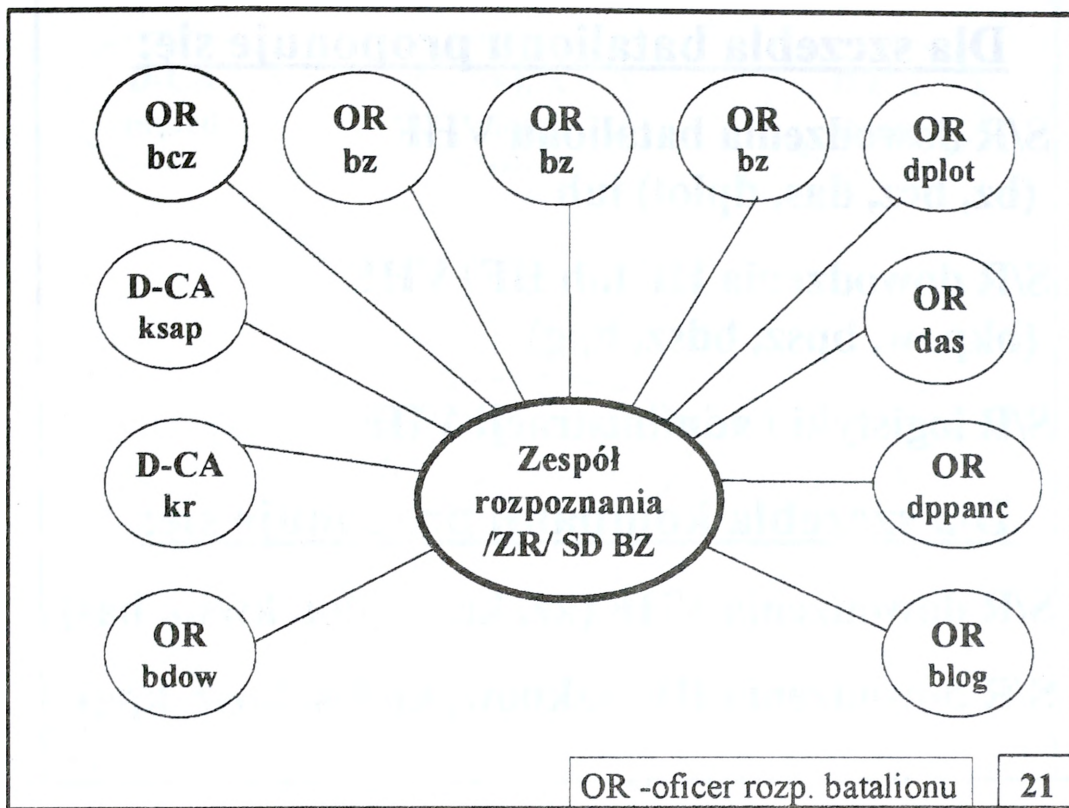
17

Dla szczebla brygady proponuje się:

- S/R dowodzenia brygady VHF
 - S/R HF brygady
- (kopia sieci dowodzenia dywizji VHF)
- S/R rozpoznania brygady VHF
 - S/R logistyki i administracji HF
 - S/R współdziałania brygady VHF+UHF

18





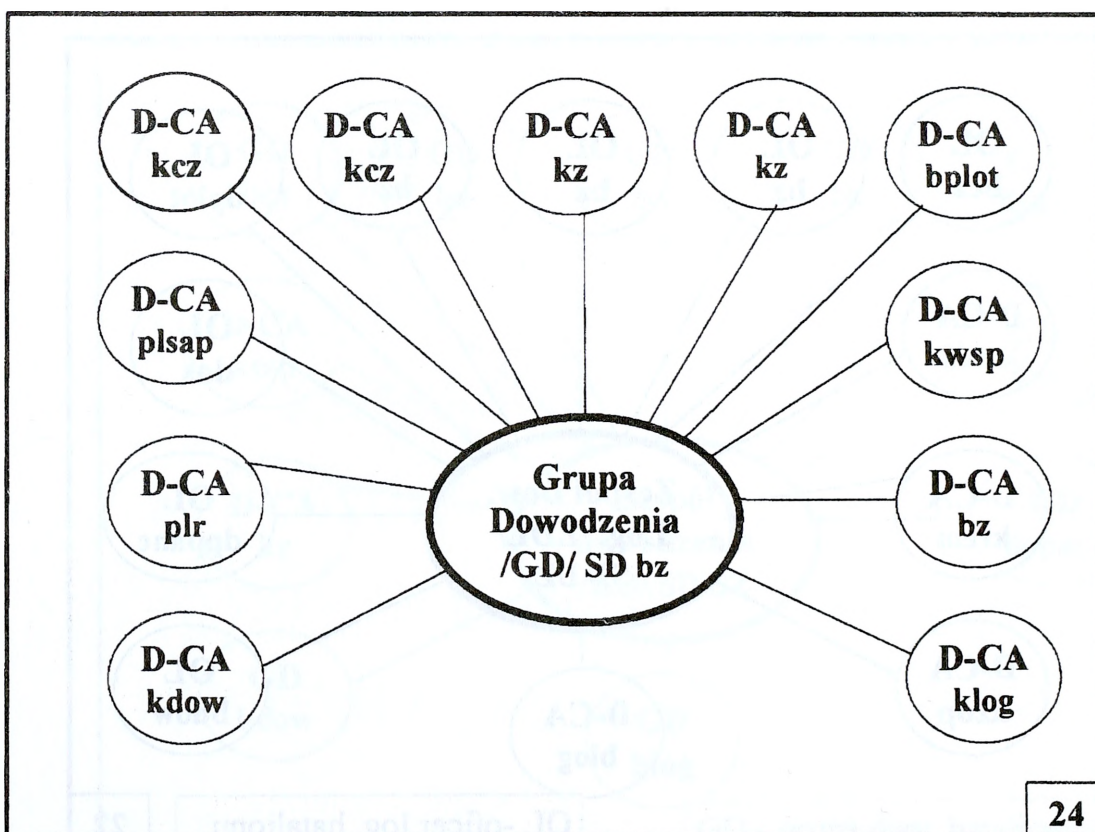
Dla szczebla batalionu proponuje się:

- S/R dowodzenia batalionu VHF (bz, bcz, das, dplot) lub
- S/R dowodzenia HF lub HF+VHF (bkpow, bpsz, bdsz, bpg)
- S/R logistyki i administracji VHF

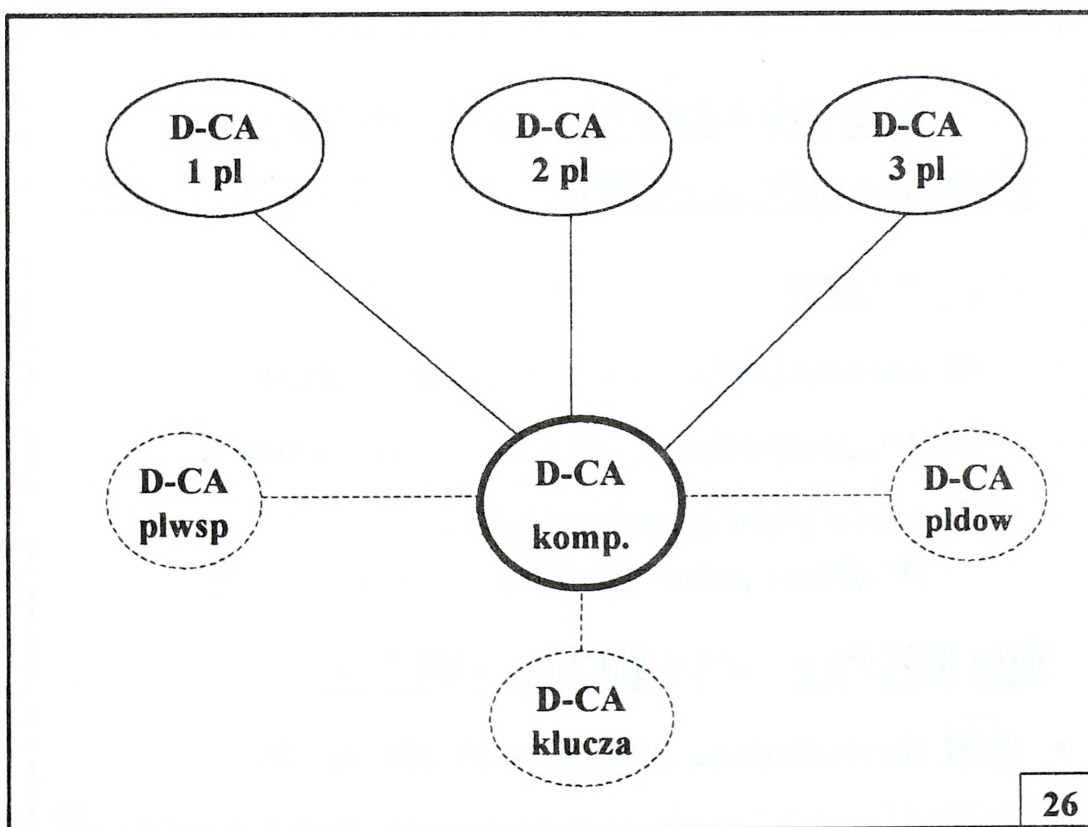
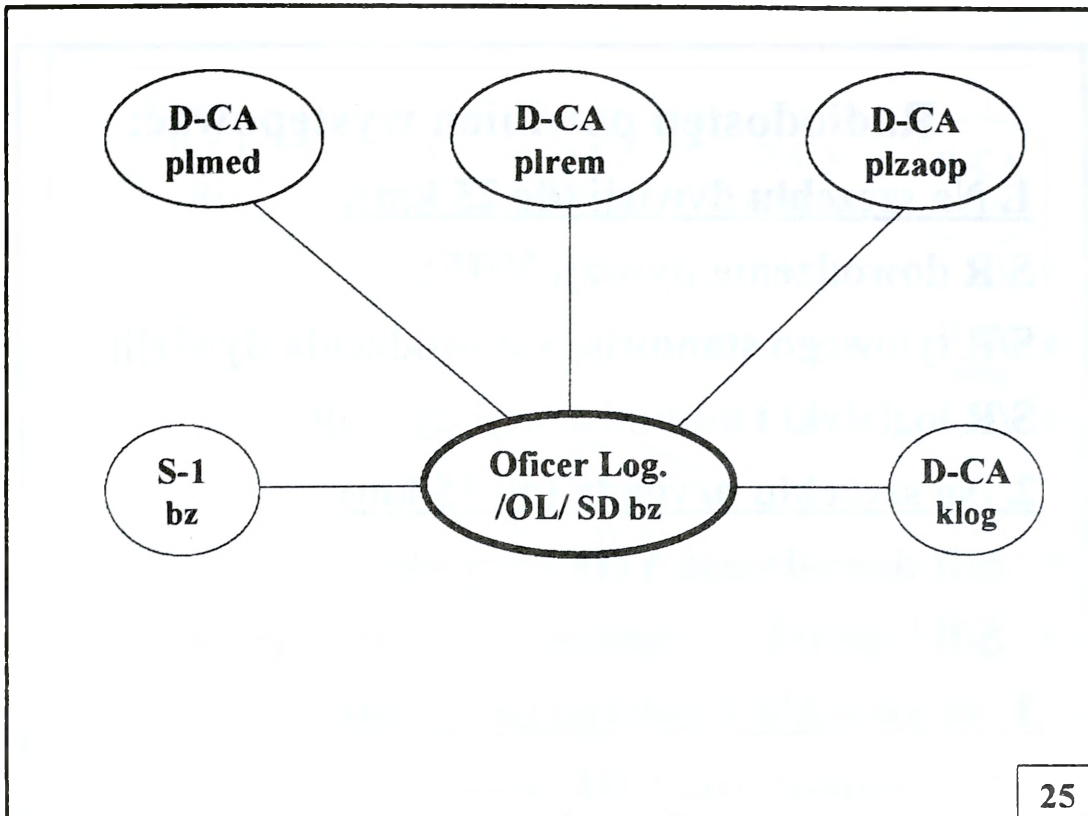
Dla szczebla kompanii proponuje się:

- S/R dowodzenia VHF (kz, kcz, bplot, kwsp, bas)
- S/R dowodzenia HF (szkpow, kpdes, kpsz, kpg)

23



24



Radiodostęp powinien występować:

1. Na szczeblu dywizji (do 25 km):

- S/R dowodzenia dywizji VHF;
- S/R tyłowego stanowiska dowodzenia dywizji;
- S/R logistyki i administracji dywizji

2. Na szczeblu brygady (do 15 km):

- S/R dowodzenia VHF brygady;
- S/R logistyki i administracji VHF brygady;

3. Na szczeblu batalionu (do 8 km):

- S/R dowodzenia VHF batalionu;

27

Jednokanałowy radiowy dostęp satelitarny powinien być realizowany:

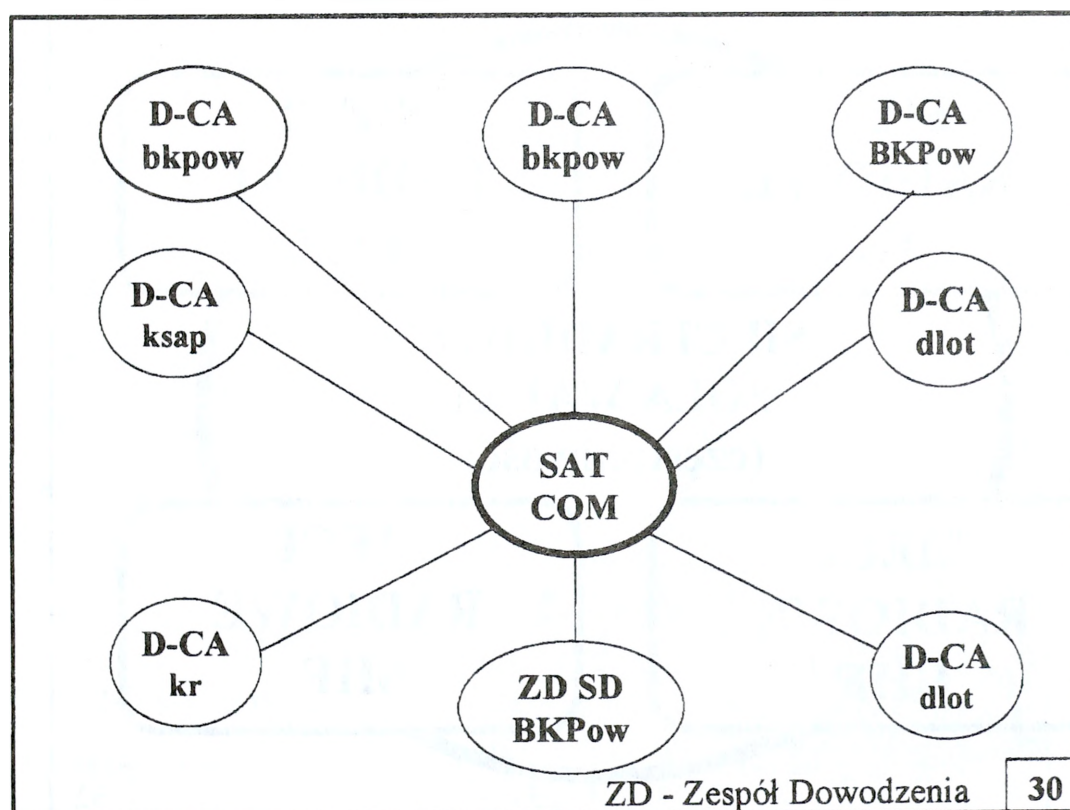
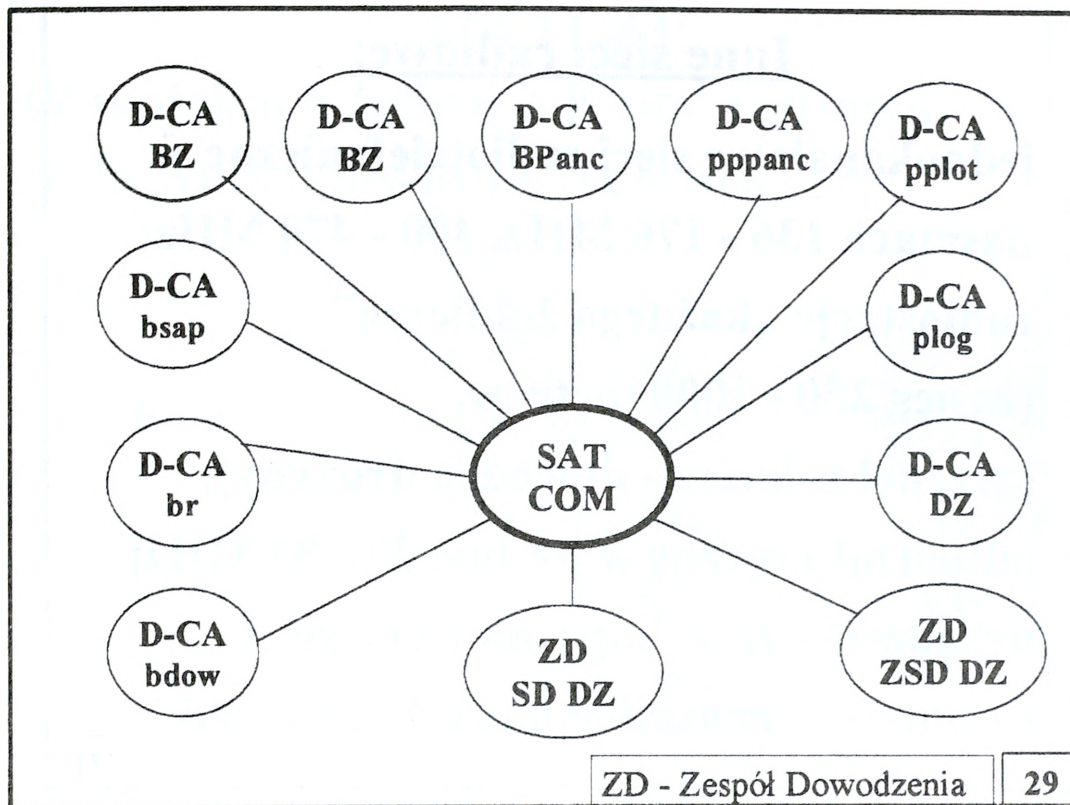
Dla dywizji:

- S/R dowodzenia dywizji (12 abonentów);
- S/R rozpoznania dywizji (5 abonentów);
- S/R logistyki i administracji
(8 abonentów sieci komercyjnych);

Dla BKPow oraz BPDes (BPG):

- S/R dowodzenia brygady (8 abonentów)

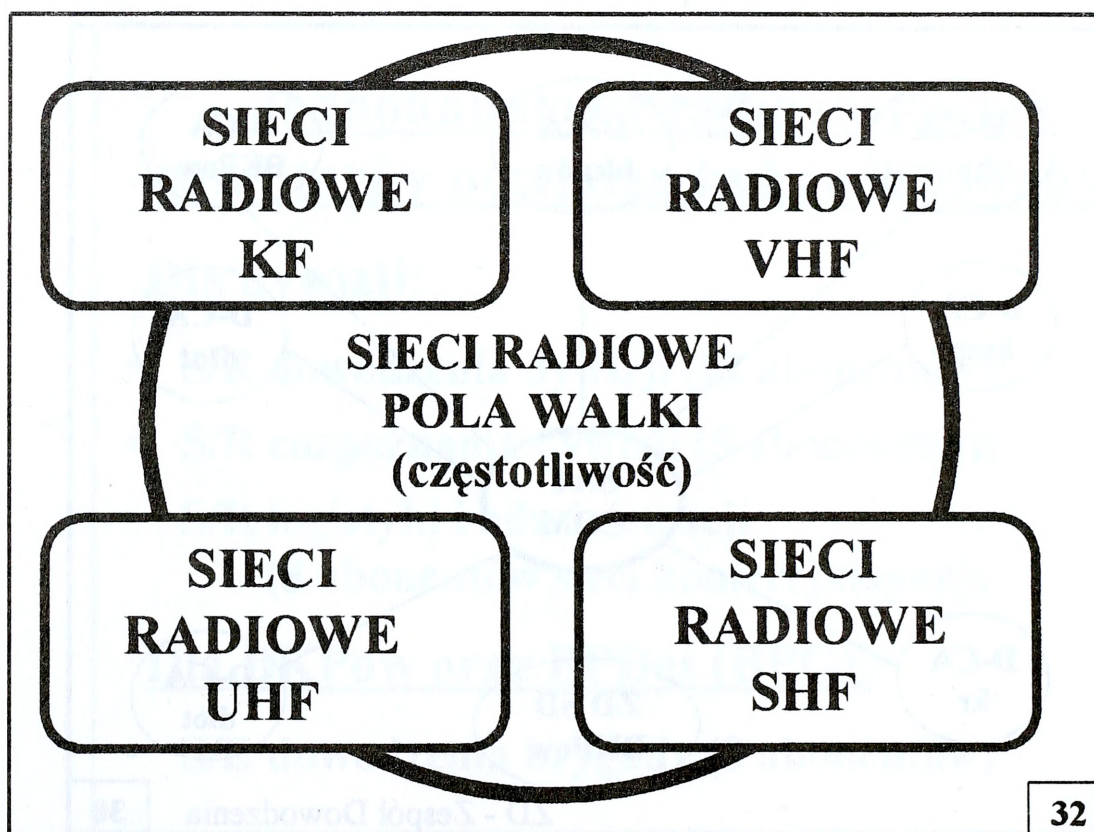
28



Inne sieci radiowe:

- **jednokanałowe sieci radiotelefoniczne w pasmach 136 - 176 MHz, 400 - 470 MHz;**
- **radiostacje „każdego żołnierza” (zasięg 250 - 1000 metrów, szczebel żołnierz - dowódca drużyny);**
- **odbiorniki ręczne w paśmie 30 - 88 MHz;**
- **urządzenia szerokopasmowych sieci radiowych transmisji danych pola walki**

31

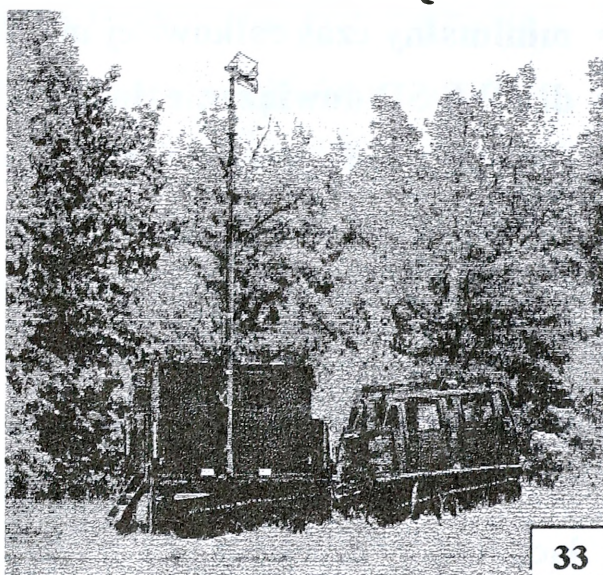


32

FM 11-43:

W wojskach lądowych sieć radiowa pola walki powinna cechować się:

- elastycznością
- skrytością
- mobilnością
- niezawodnością



Sieci radiowe pola walki powinny cechować się efektywnością:

- wierność
- terminowość
- skrytość
- mobilność
- trwałość:
- żywotność
- odporność na zakłócenia
- niezawodność



**Mobilność sieci łączności radiowej pola walki
na szczeblu brygady określają:**

- WŁ SD powinien być zwinięty do 20 minut
- minimalny czas całkowitej mobilności około 65 minut
- dla WŁ SD dowiązanie do innych węzłów do 15-20 min.
- rozwinięcie sieci wewnętrznej do 30 - 40 minut
- zwinięcie wozów dowodzenia i wozów dowódczo-sztabowych w czasie do 10 - 15 minut
- rozproszenie centrów dowodzenia do 1000 metrów
- wyłączanie jak największej ilości elementów łączności z WŁ SD poprzez tworzenie samodzielnych grup środków łączności

35

**Mobilność sieci łączności radiowej pola walki
na szczeblu batalionu, dywizjonu określają:**

- 5 - 10 minut dla zwinięcia WŁ SD batalionów;
- 10 - 15 minut dla zwinięcia WŁ SD dywizjonów;
- Urządzenia radiowe WD / WDSz pracujące za pomocą anten pokładowych (burtowych) zapewniających natychmiastowe działanie

36

TRWAŁOŚĆ SIECI ŁACZNOŚCI:

charakteryzuje zdolność sieci radiowej pola walki do zapewnienia dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki w warunkach oddziaływania różnych warunków.

O trwałości sieci radiowej pola walki decyduje jej żywotność, odporność na zakłócenia i niezawodność.

Wymagania względem prawdopodobieństwa przeżycia relacji telekomunikacyjnych sprowadzają się do osiągnięcia następujących wielkości:

- dla I grupy priorytetu - $P > 0,98$;
- dla II grupy priorytetu - $P > 0,95 - 0,96$;
- dla III grupy priorytetu - $P > 0,91 - 0,92$

37

Rodzaj linii radiowej	Długość linii [km]							
	10	20	40	60	80	100	120	150
adaptacyjne KF	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
KF	0,56	0,56	0,56	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
UKF	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56

Prawdopodobieństwo porażenia linii telekomunikacyjnych

38

Dla związku taktycznego żywotność w relacjach wynosi :

- dywizja - brygada: 0,78 (I grupa > 0,98)
- dywizja - dywizja sąsiadująca: 0,57 (II grupa > 0,96)
- brygada - dywizjon: 0,75 (I grupa > 0,98);
- brygada - batalion: 0,73 (II grupa > 0,96);
- dywizjon - batalion: 0,649 (III grupa > 0,92);
- brygada - kr, ksap: 0,56 (II grupa > 0,96)
- PPD dywizji - SD dywizji: 0,56 (I grupa > 0,98);
- WSD dywizji, brygady - SD dywizji, brygady: 0,11 oraz 0,12 dla retransmisji (I grupa > 0,98);
- PPD - PPD: 0,88 (I grupa > 0,98)

39

Rodzaj linii radiowej	Długość linii [km]							
	10	20	40	60	80	100	120	150
adaptacyjne KF	0,75	0,73	0,70	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
KF	0,50	0,47	0,41	0,37	0,36	0,36	0,36	0,36
UKF	0,65	0,62	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,45

Prognozowane wartości współczynnika odporności na zakłócenia radiowych linii łączności

40

Dla związku taktycznego współczynnik sprawnego działania wynosi w relacjach:

- dywizja - brygada: 0,95 (I grupa > 0,95)
- dywizja - dywizja sąsiadująca: 0,94 (II grupa > 0,95)
- brygada - dywizjon: 0,97 (I grupa > 0,95);
- brygada - batalion: 0,96 (II grupa > 0,95);
- dywizjon - batalion: 0,93 (III grupa > 0,95);
- brygada - kr, ksap: 0,87 (II grupa > 0,95)
- PPD dywizji - SD dywizji: 0,41 (I grupa > 0,95);
- WSD dywizji, brygady - SD dywizji, brygady: 0,22 (I grupa > 0,95);

41

Dla obecnie funkcjonującej sieci łączności radiowej pola walki w przypadku stosowania zakłóceń przez przeciwnika nastąpiłoby ograniczenie zasięgu łączności:

WŁ SD ZT - WŁ SD ZO - do około 10 km;

WŁ SD/ZSD ZT - WŁ SD oddziałów

- do około 5 km;

WŁ SD oddziałów - WŁ SD pododdziałów

- do około 1km;

na szczeblu kompanii/plutonu - do około 300 m;

42

Zapewnienie trwałości sieci łączności radiowej pola walki powinno charakteryzować się:

- rozproszeniem środków radiowych
- pracą PWŁ/WDSz posiadających dostęp radiowy
- w przypadku - uruchomienia emisji środków radiowych na WŁ SD rozpoczęciem zwijania tych węzłów
- opancerzonym charakterem pojazdów ze środkami radiowymi na pokładzie
- modułową konstrukcją radiostacji i kontenerowym ich montażem
- wykorzystaniem pełnego spektrum fal radiowych i wielu linii telekomunikacyjnych

43



KATEDRA DOWODZENIA I ŁĄCZNOŚCI

Dziękuję za uwagę

44



**MILITARY UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY**

Communications Systems Institute

**Mobile Communication and Information
Systems for Land Forces**

Lt Jacek UDRYCKI

1



Presentation:

1. Single Channel Radio Access
Subsystem (SCRAS)
2. Multi-Channel Radio Access
Subsystem (MCRAS)
3. Wide Area Network for Operational
Data Exchange

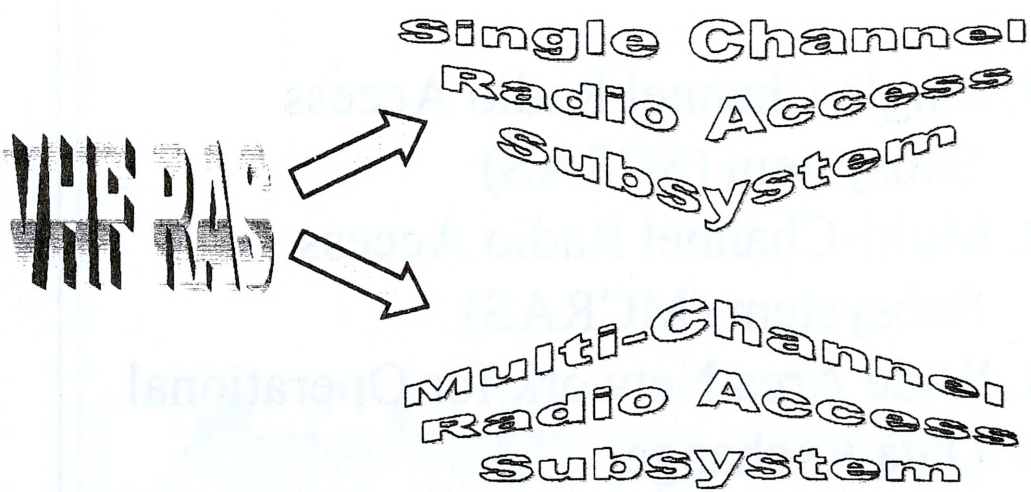
2

Basic Structure of Combat Communication System



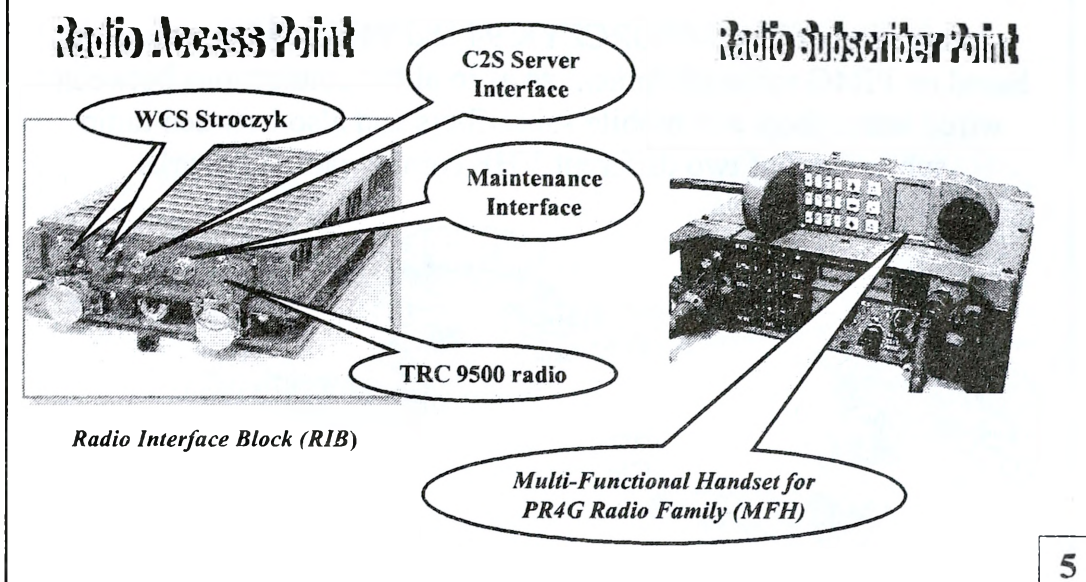
3

VHF Radio Access Subsystem (VHF RAS)



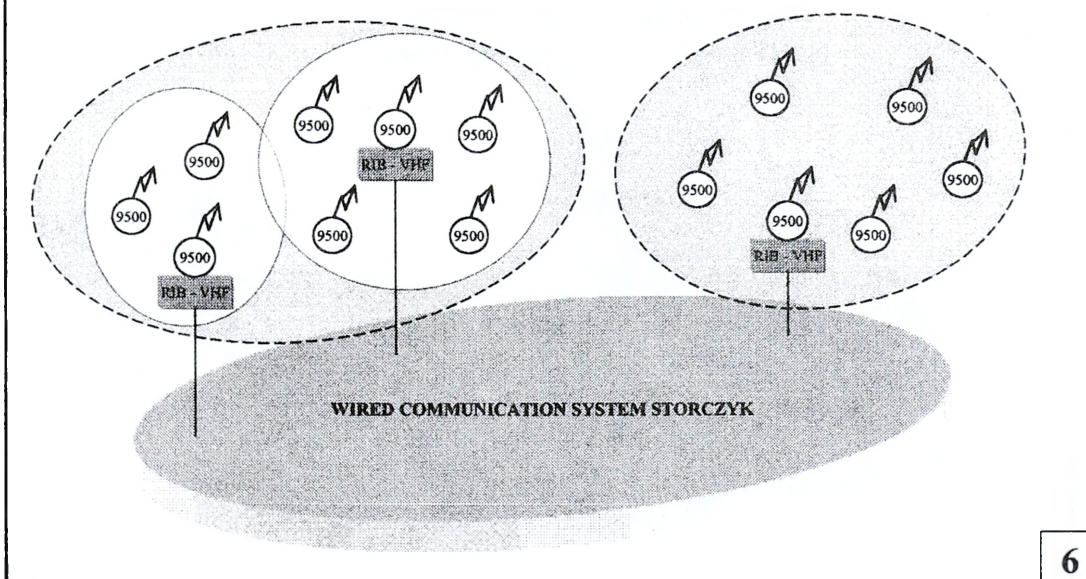
4

VHF Single Channel Radio Access Subsystem (SCRAS) - Structure



5

Basic structure of interfacing radio networks to STORCZYK

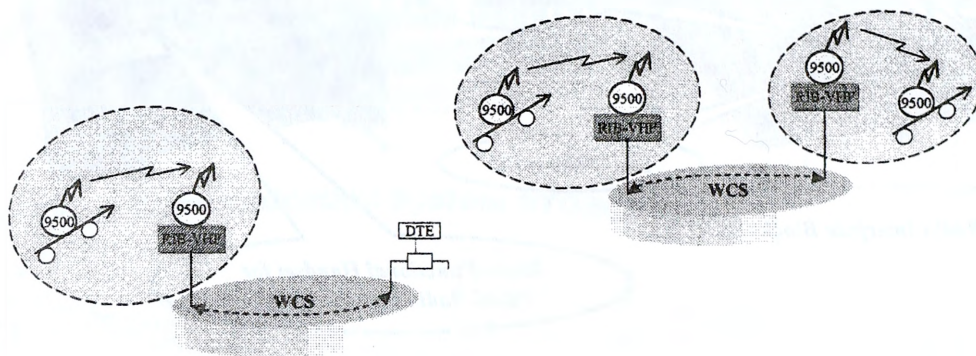


6

VHF Single Channel Radio Access Subsystem (SCRAS) - Basic Assumptions



- Integration of WCS STORCZYK 94 and VHF combat networks based on PR4G radio equipment so as to allow connections between wired subscribers and mobile subscribers and also between radio subscribers of two different VHF combat radio networks

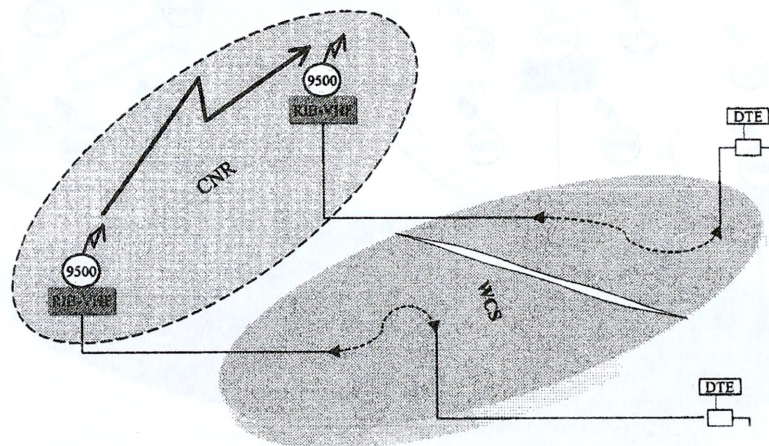


7

VHF Single Channel Radio Access Subsystem (SCRAS) - Basic Assumptions



- Possibility of connecting wired subscribers over combat radio networks (if there is no other way for communication)

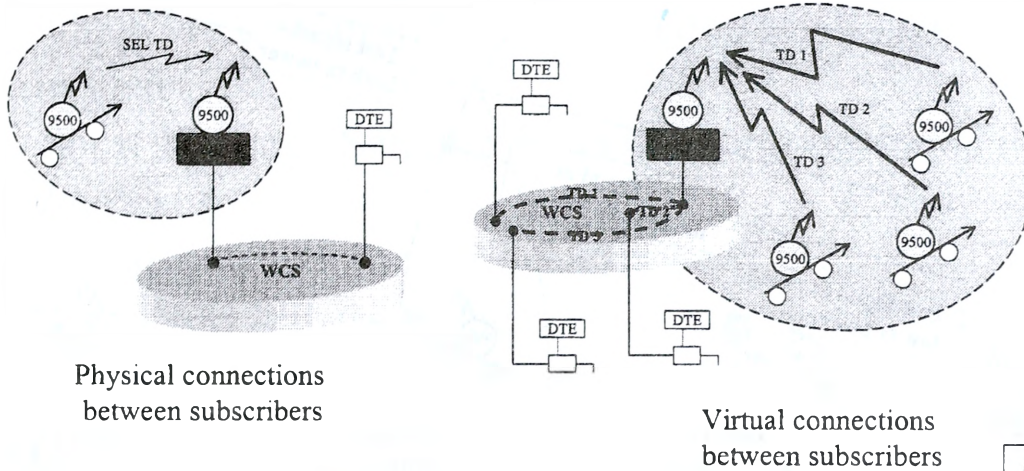


8

VHF Single Channel Radio Access Subsystem (SCRAS) - Basic Assumptions



- Data Transmission after point to point connection & in connectionless mode

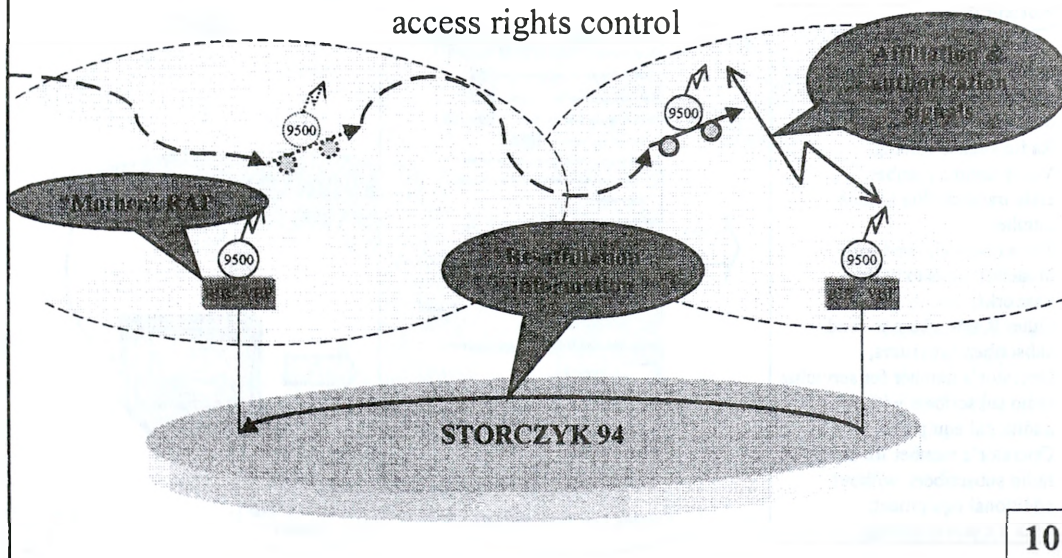


9

VHF Single Channel Radio Access Subsystem (SCRAS) - Basic Assumptions



- Automated affiliation and re-affiliation procedures + subscribers' access rights control

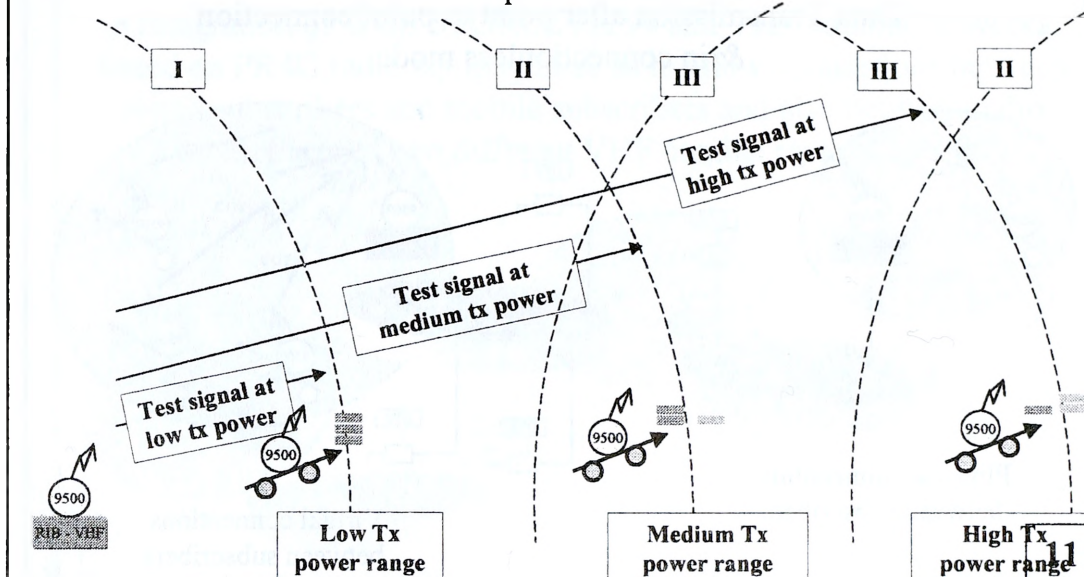


10

VHF Single Channel Radio Access Subsystem (SCRAS) - Basic Assumptions



• Power adaptation in SCRAS



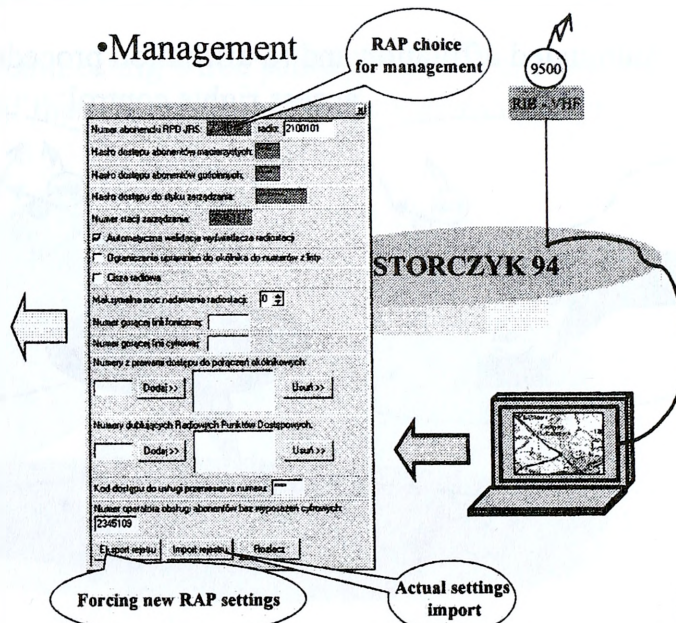
VHF Single Channel Radio Access Subsystem (SCRAS) - Basic Assumptions



• Management

Management

- Subscriber access password modifications;
- Management access password;
- Radio silence forcing;
- Voice hotline number;
- Data transmission hotline number;
- Subscribers allowed for broadcast calls to radio networks;
- Other RAPs where to send subscribers' registers;
- Operator's number for servicing radio subscribers without additional equipment;
- Operator's number for servicing radio subscribers without additional equipment;
- Max Tx power setting;



VHF Single Channel Radio Access Subsystem (SCRAS) - Basic Assumptions

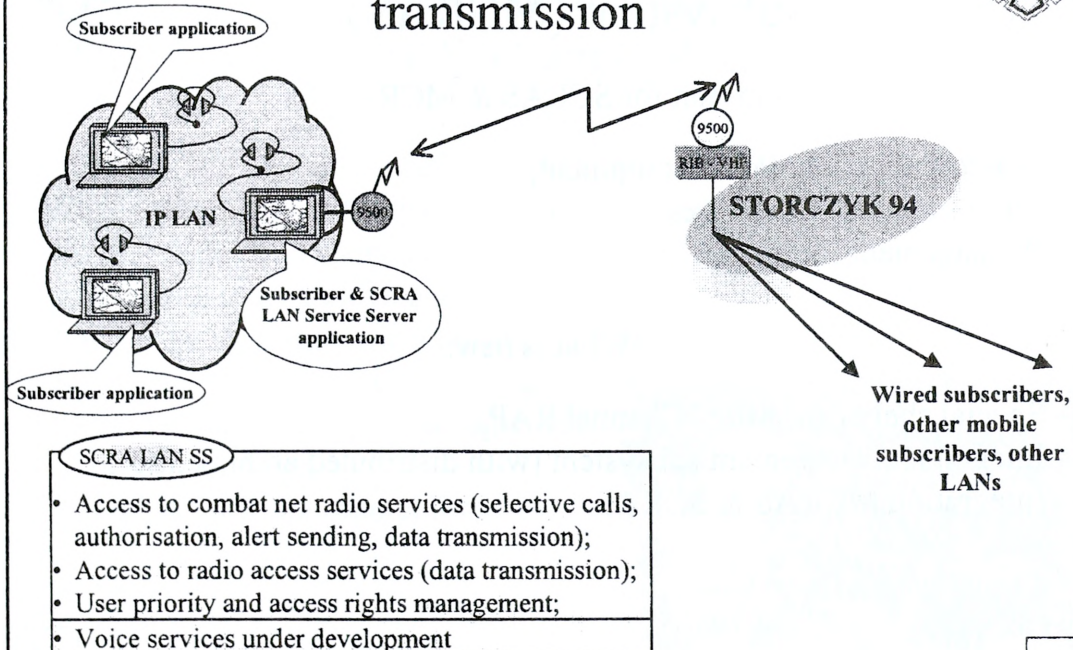


• Advanced services

- Voice mail service for registered radio subscribers which are temporarily not accessible at present moment
- Short Message Sending for connectionless mode of data exchange
- E-mail services for radio subscribers
- Many subscribers at one radio equipment over IP LAN

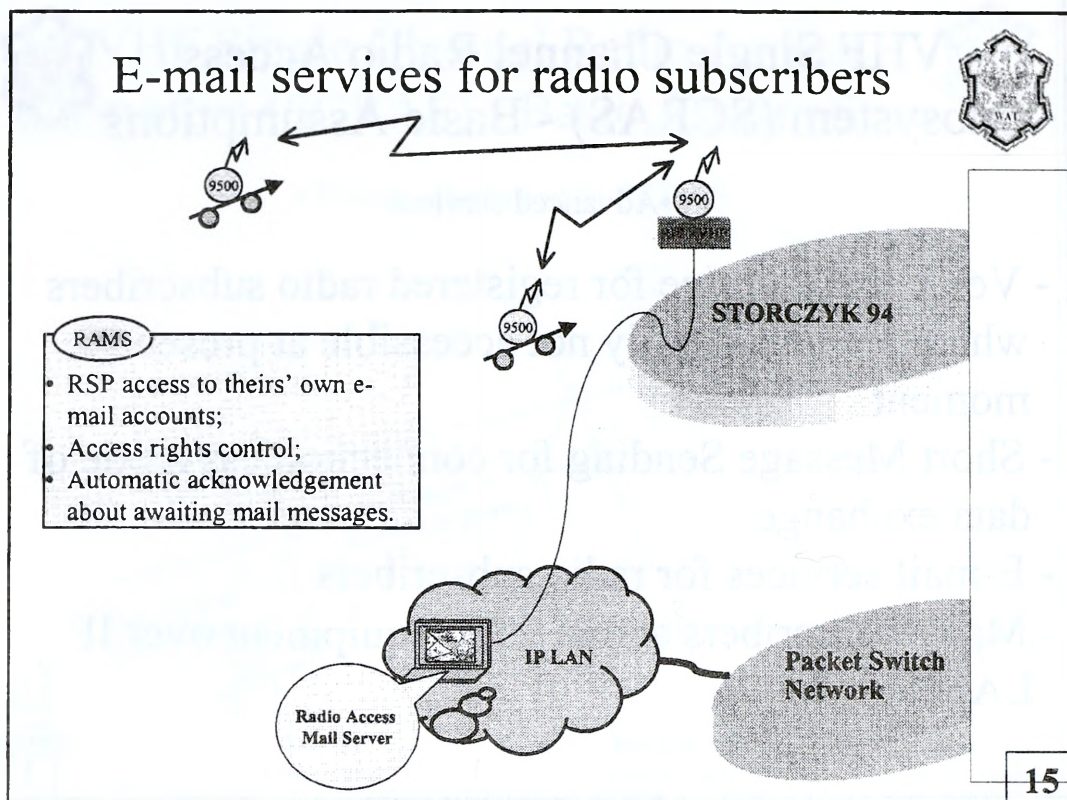
13

Radio Access over IP LAN for data transmission



14

E-mail services for radio subscribers



15

VHF Multi-Channel Radio Access Subsystem (MCRAS)

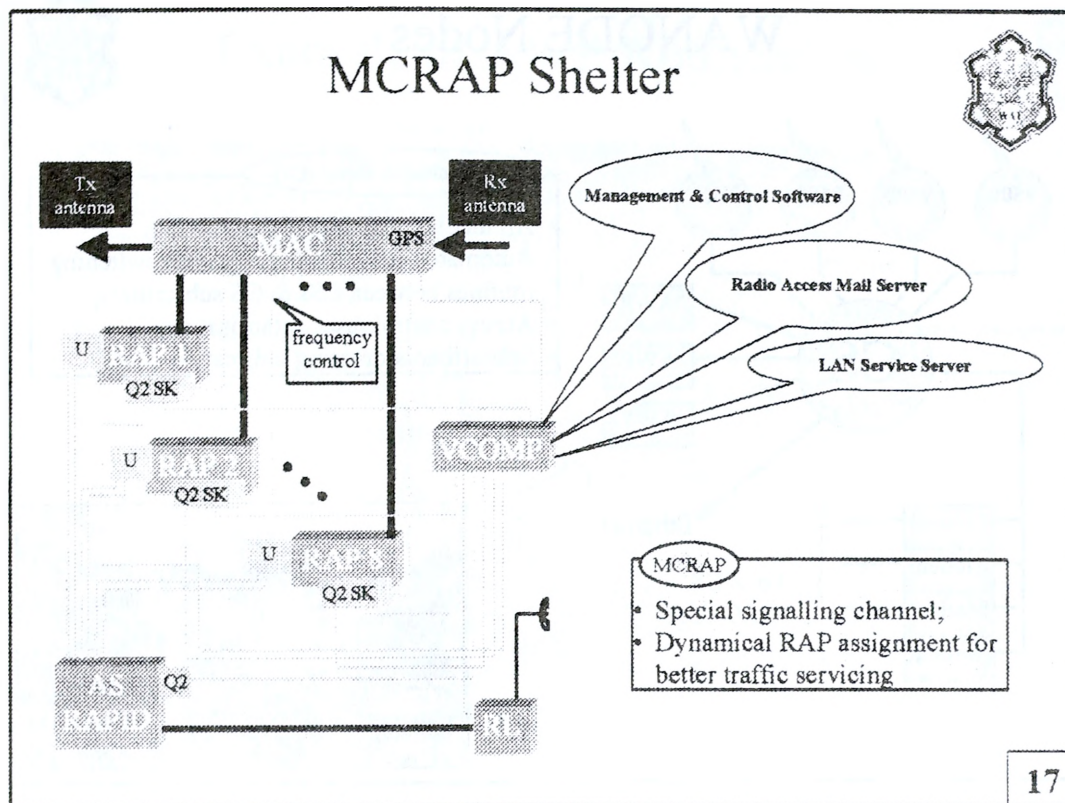
•Common for SCRAS & MCRAS are:

- Radio Subscriber Point Equipment;
- Communications services;
- Management routines;

•What is new:

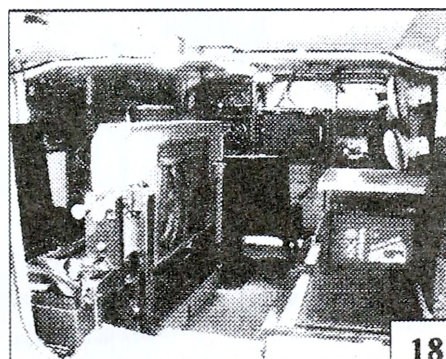
- Special shelter for Multi-Channel RAP;
- Integrated management subsystem (with distributed architecture);
- Integration MCRAS & SCRAS.

16



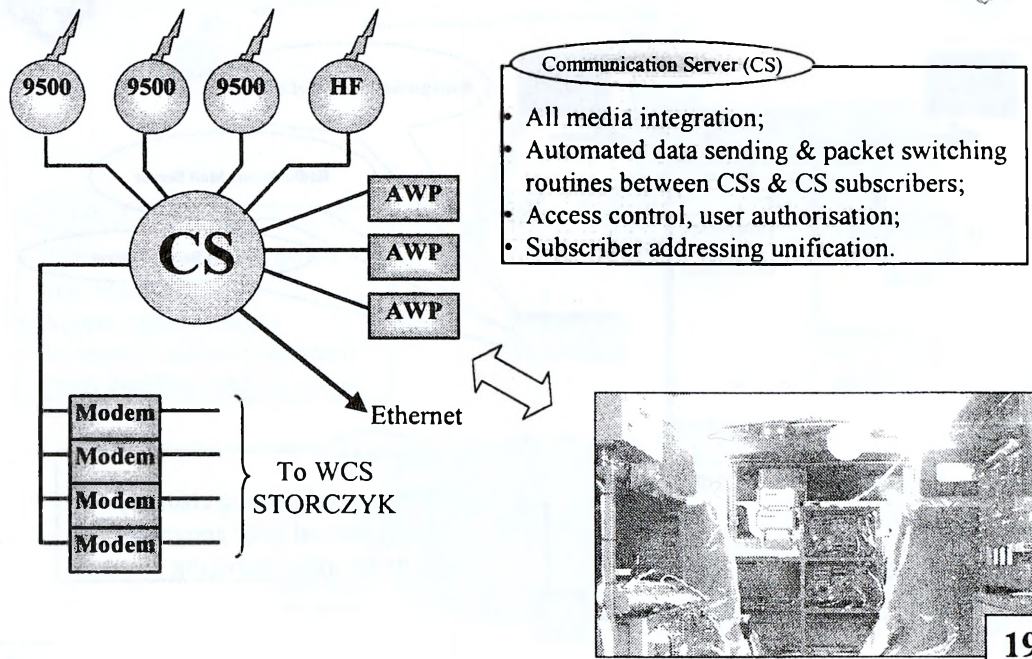
Wide Area Network for Operational Data Exchange (WANODE)

- Integration all communications media for automated data exchange (WCS, PSN, Combat Radio, SCRAS, *MCRAS*);
- Mobile nodes and subscriber equipment for full mobility;
- Automated management and maintenance;
- Internet services gateways (e-mail);
- Both packet & message switching;
- Security & access rights management;
- User identification;
- ADAT P-3 for interoperability.



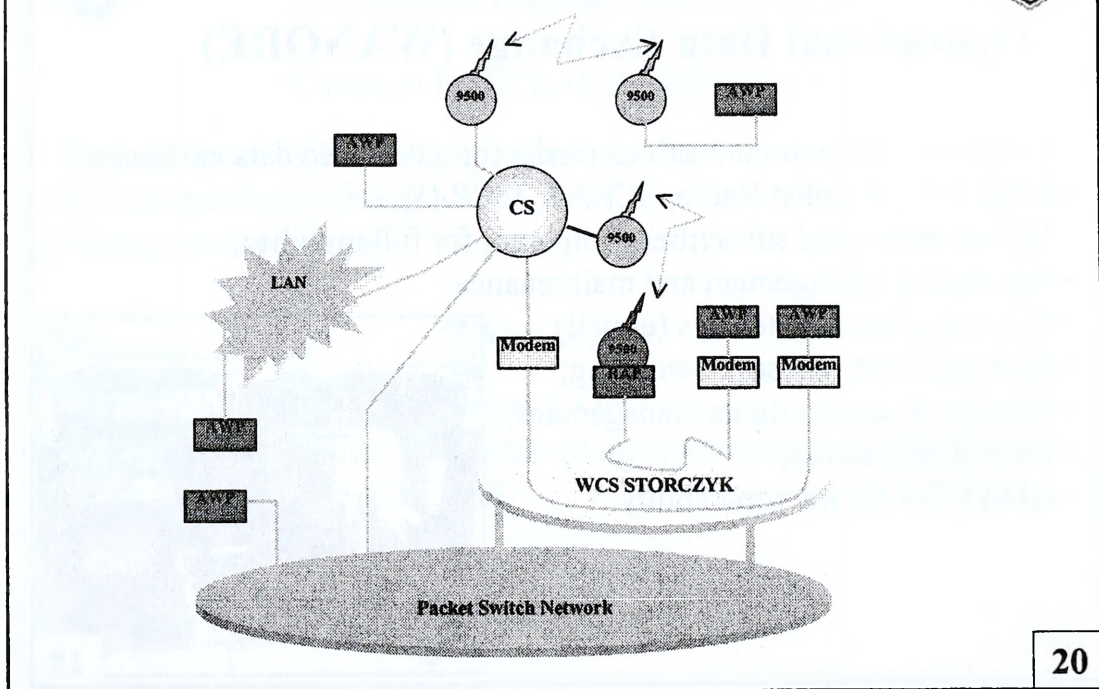
18

WANODE Nodes



19

Automated Work Posts connections to CS



20

Example of AWP Application



Tactical signs drawing panel

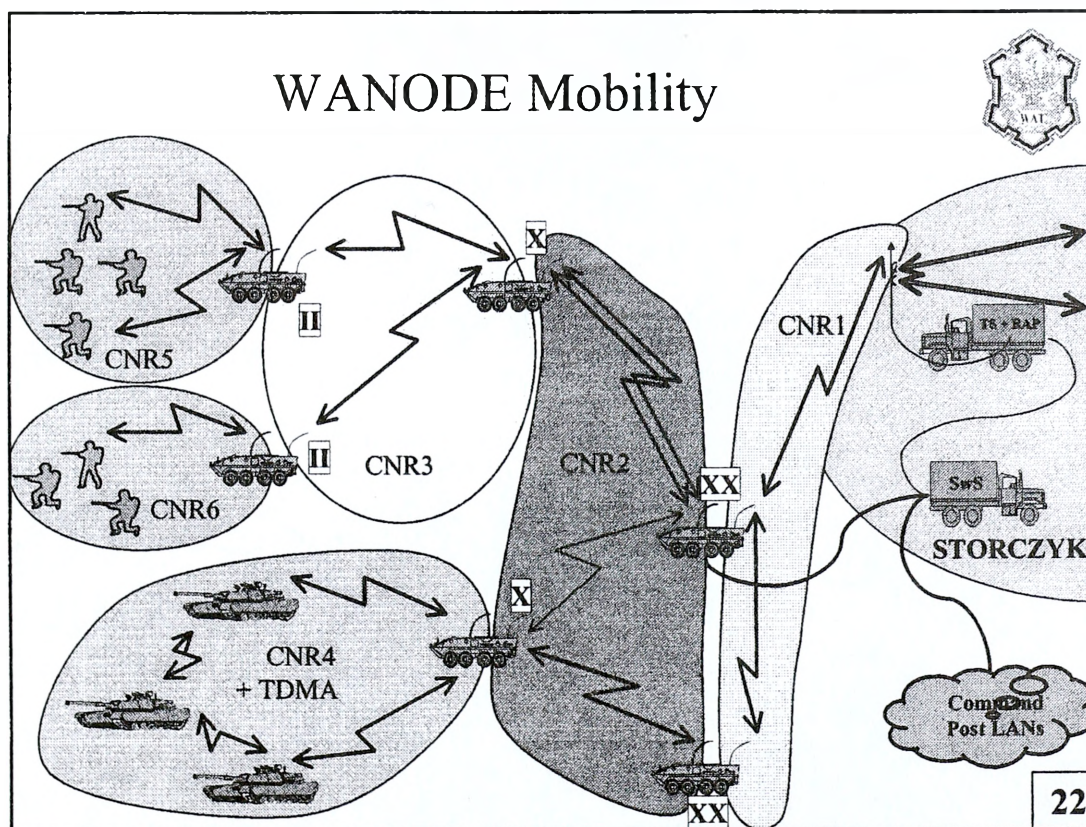
Tactical situation on DTED2 or VPF MAP

System management panel

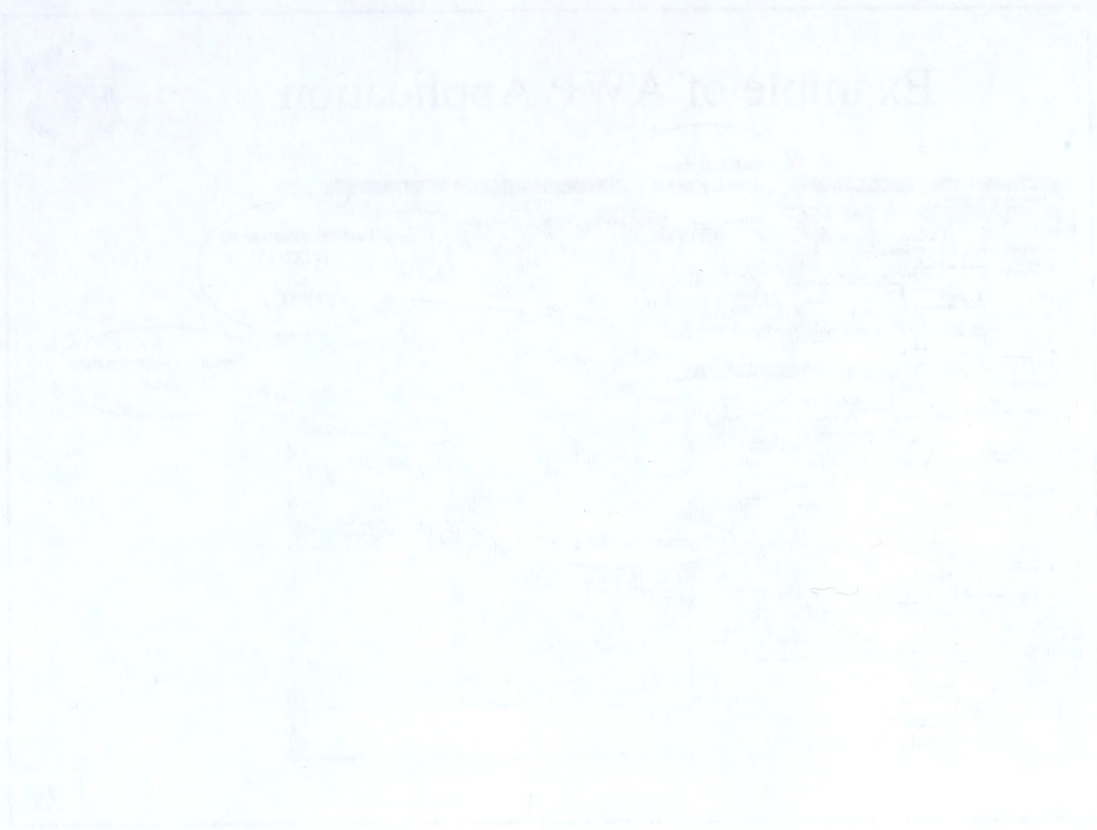
Communications panel

21

WANODE Mobility



Przykład do A.V.P. A. 1000000



BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr. 53220
Akademii Obrony