

Grey Scale #13



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



# AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

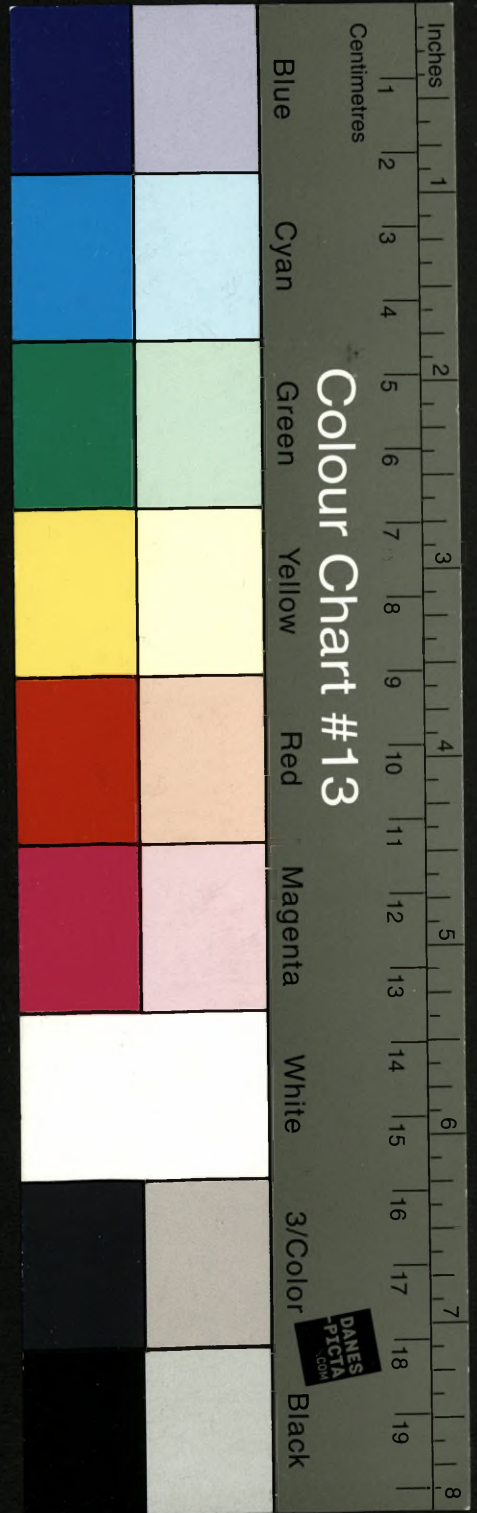
AON 5449/2002

**WYBRANE PROBLEMY  
ORGANIZOWANIA I FUNKCJONOWANIA  
SYSTEMÓW ŁĄCZNOŚCI  
W BRYGADZIE WIELONARODOWEJ  
(Materiały dyskusyjne pokonferencyjne)**



WARSZAWA

2002



**AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ**

---

**WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH  
INSTYTUT DOWODZENIA**

AON 5449/02

**Wybrane problemy  
organizowania i funkcjonowania  
systemów łączności  
w brygadzie wielonarodowej**

**(Materiały dyskusyjne pokonferencyjne)**

55436

**Zarząd Konferencji:**

**płk dr hab. inż. Józef Michniak**

**- kierownik naukowy**

**płk dr inż. Józef Janczak**

**- przewodniczący**

**ppłk dr inż. Zbigniew Fiołna**

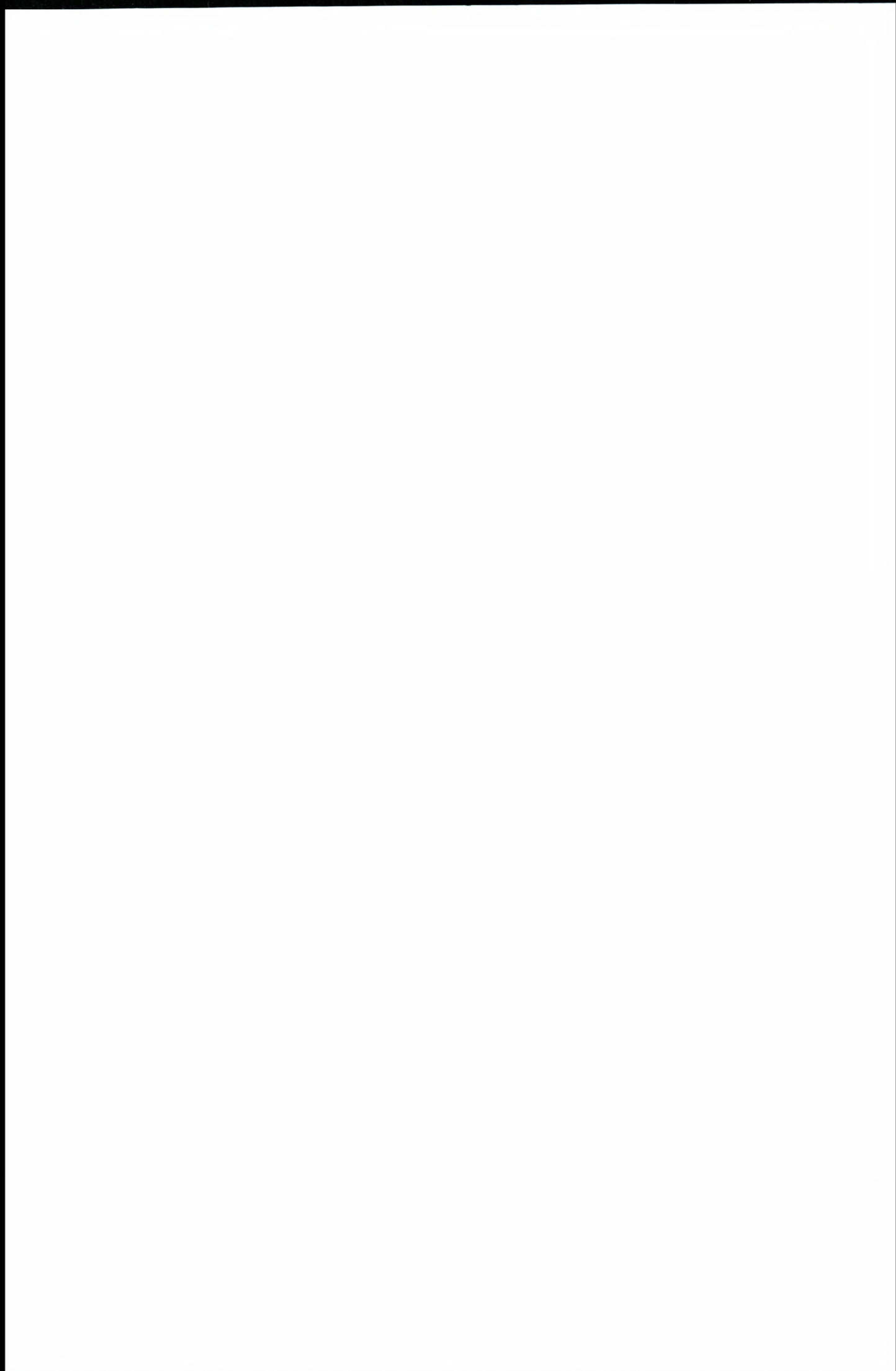
**- redakcja naukowa**

**- sprawy organizacyjne**

## *Spis treści*

<b>Wstęp</b> _____	<b>5</b>
<b>Slovensko-česko-pol'ská brigáda</b> _____ plk doc. Ing. Jozef Kašša, PhD	<b>7</b>
<b>Porównanie wybranych struktur dowództw brygady zmechanizowanej /pancernej do proponowanej struktury dowództwa brygady wielonarodowej</b> _____ ppłk dr Jarosław Wotejszo	<b>12</b>
<b>Organizacja łączności w brygadzie wielonarodowej</b> _____ mjr dypl. inż. Andrzej Wisz	<b>21</b>
<b>Spojení u dělostřeleckého oddílu</b> _____ ppłk Ing. Ján Tkáčik, CSc	<b>31</b>
<b>Łączność radiowa w brygadzie wielonarodowej - organizacja i funkcjonowanie</b> _____ mjr dr inż. Piotr Daniluk	<b>38</b>
<b>Czech Army Tactical Communication System TAKOM</b> _____ ppłk doc. Ing. Luděk Lukáš, CSc	<b>44</b>
<b>Common CIS terminology - presumption operational tactical interoperability of the CIS Czech Armed Forces and CIS NATO</b> _____ plk doc. Ing. Ladislav Rozsypal, CSc mjr Oldřich Luňáček	<b>48</b>
<b>Aspekty bezpieczeństwa systemu łączności i informatyki brygady wielonarodowej</b> _____ ppłk mgr inż. Grzegorz Świdzikowski	<b>52</b>
<b>Správa frekvencií v mnohonárodnej brigáde</b> _____ plk doc. Ing. Martin Marko, CSc	<b>56</b>
<b>Communication support of the command system in the multinational brigade</b> _____ Jan Hlavica	<b>64</b>
<b>Wybrane aspekty funkcjonowania sieci telekomunikacyjnych w brygadzie wielonarodowej</b> _____ ppłk dr inż. Zbigniew Fiołna	<b>69</b>
<b>Współczesna technika radiolinii pola walki</b> _____ mgr inż. Edward Wielgus	<b>77</b>

*Opracowanie zawiera materiały w wersji przekazanej przez autorów.*



## *Słowo wstępu*

*Szanowni Państwo,*

*Tradycyjnie, przed zbliżającym się Dniem Łącznościowca, Zakład Systemów Łączności i Informatyki organizuje spotkanie naukowe poświęcone polowym systemom łączności i informatyki oraz wykorzystywaniu techniki telekomunikacyjnej i informatycznej w systemach dowodzenia.*

*W spotkaniach tych, co roku uczestniczą łącznościowcy w mundurach oraz coraz większe grono osób, zainteresowanych rozwojem teorii i praktyki systemów łączności.*

*Obecne, czwarte z kolei spotkanie poświęcone było wybranym problemom organizacji łączności w brygadzie wielonarodowej. Z tego też względu, po raz pierwszy miało wymiar konferencji międzynarodowej z udziałem gości - pracowników naukowych Akademii Wojskowych z państw biorących udział w tworzeniu słowacko-czesko-polskiej brygady.*

*Celem konferencji było przedstawienie dotychczasowych osiągnięć w praktyce systemów łączności w działaniach wielonarodowych oraz wyników badań w tym zakresie. Konferencja spełniła również rolę forum wymiany myśli i dyskusji nad kierunkami dalszej pracy.*

*płk dr hab. inż. Józef Michniak  
kierownik naukowy konferencji*



## Slovensko-česko-poľská brigáda

płk doc.Ing. Jozef Kašša, PhD.  
Vojenská akadémia v Liptovskom Mikuláši  
Tel/fax: 421 044 55 24959  
E-mail: [kassa@valm.sk](mailto:kassa@valm.sk)

Charakteristickou črtou súčasnej výstavby ozbrojených síl v Európe je ich viacnárrodnostné zloženie. Vytváranie multinacionálnych štruktúr pozitívnym spôsobom ovplyvňuje politické zmeny v Európe po roku 1989.

Na Londýnskom (1990) a Rímskom (1991) summite NATO sa aliancia prispôbila novo vytvoreným strategickým podmienkam. Jej príklad nasledovali aj ostatné európske štáty. Krajiny redukovali svoje ozbrojené sily a svoje organizačné štruktúry prispôbovali novým podmienkam.

Aj keď ozbrojené sily Slovenskej republiky (SR) nie sú zatiaľ členom aliancie, v očakávaní členstva v nej sa široko zapojili do tohoto procesu. Vychádzalo sa pri tom s poznania a skúseností hlavne Poľskej a Českej armády že spoločné obranné plánovanie, spoločné cvičenia medzi spojeneckými ozbrojenými silami a ostatné formy vojenskej spolupráce (spoločné konferencie, sympóziá) prispievajú podstatnou mierou k vytváraniu úzkych formálnych aj neformálnych vzťahov a podporujú vytváranie viacnárrodných formácií. Takéto jednotky sa potom stávajú základným pilierom NATO a základom nového európskeho bezpečnostného systému. Na viacnárrodnom základe sa uskutočňuje tiež výstavba síl Európskej únie (EÚ) a mierových kontingentov pre potreby Organizácie spojených národov (OSN). Príkladom je 17 už vytvorených a spolupracujúcich mnohonárrodných vojenských zoskupení v Európe.<sup>1)</sup>

### Chronológia vzniku spoločnej slovensko-česko-poľskej vojenskej jednotky

- 20.3.01 Varšava – predstavitelia rezortov obrany Poľskej republiky (Bronislaw Komorowski) a Slovenskej republiky (Jozef Stank) sa dohodli na tom, že vytvoria spoločnú slovensko-poľskú jednotku určenú na mierové operácie pod vedením NATO s možnosťou prístúpenia ďalších krajín.
- 30.5.01 Bratislava – podpísali **Memorandum** o vytvorení spoločnej slovensko-česko-poľskej vojenskej jednotky. Jednotka by mala byť kompatibilná so štandardami NATO a predurčená na nasadenie v mierových operáciách pod vedením NATO a EÚ.

<sup>1)</sup> **Severovýchod:** Viacnárrodný zbor Sever-východ MNCNE (Dánsko, Nemecko, Poľsko), Európska letecká skupina (Francúzsko, Taliansko, Belgicko, Holandsko, Anglicko), obojživelníkové zoskupenie (Anglicko, Holandsko), mobilné sily vzdušných síl (štáty Beneluxu). **Juhozápad:** EUROFOR, EUROMARFOR (Francúzsko, Taliansko, Portugalsko, Španielsko) obojživelníkové zoskupenie (Španielsko, Taliansko). **Sever:** Nemecko-Holadský armádny zbor, Severná mierová brigáda, Severný prápor podpory (Dánsko, Nórsko, Fínsko a Švédsko), Pobaltský mierový prápor BALTBAT (Litva, Lotyšsko, Estónsko). **Stred:** Americko-nemecký armádny zbor, EUROZBOR (Belgicko, Francúzso, Nemecko, Luxembursko, Španielsko). **Juhovýchod:** Juhovýchodoeurópska brigáda (Albánsko, Bulharsko, Grécko, Taliansko, Macedónsko, Rumunsko a Turecko), spoločné mierové prápory (Maďarsko a Rumunsko) a (Rakúsko a Maďarsko). **Východ:** Stredoázijský prápor (štáty strednej Ázie) Poľsko-Ukrajinský prápor – POLUKRBAT.

- 20.9.01 Oravský podzámok (Oravský hrad) - podpísali **Dohodu** medzi vládami SR, ČR a PR o vytvorení spoločnej mnohonárodnej vojenskej brigády. Deklarovali, že poslaním brigády s predpokladaným počtom 2500 príslušníkov bude účasť na mierových operáciách. Jej veliteľstvo bude sídliť v Topoľčanoch a prvým veliteľom bude slovenský generál.
- 21.3.02 Topoľčianky – tu podpísali náčelníci generálnych štábov PR (genplk. Czeslav Piatas), ČR (arm.gen. Jiří Šedivý) a SR (genpor. Milan Cerovský) **Technickú dohodu** o vytvorení spoločnej slovensko-česko-poľskej vojenskej jednotky v ktorej je určená jej organizačná štruktúra, povinnosti a právomoci vlietel'ov, otázky výcviku, logistickej podpory, finančného a sociálneho zabezpečenia.
- 30.5.02 Topoľčany – ministri obrany Poľskej republiky (Bronislav Komorowski) a Slovenskej republiky (Jozef Stank) a Českej republiky (Jaroslav Tvrdík) (spoločnej slovensko-česko-poľskej vojenskej jednotky



**Obrázok 1 Slávnostné otvorenie veliteľ'stva slovensko-česko-poľskej jednotky**  
(Topoľčany 30.5.2002)

Spoločné mnohonárodné sily majú zvýšiť schopnosť zúčastnených krajín prispieť k riešeniu krízových situácií a prekonávaniu konfliktov v medzinárodnom prostredí. Budú pripravené zúčastniť sa na medzinárodných mierových operáciách pod vedením NATO a EÚ. Jej štruktúry budú kompatibilné z alianciou.

„...Dohoda vychádza s poľskej iniciatívy, jednoznačne smeruje k tomu, aby Slovensko bolo aj prostredníctvom tejto brigády zapojené do spolupráce s členskými krajinami aliancie...“ minister obrany Slovenskej republiky (Jozef Stank).

„...Je to len jeden z množstva krokov ktoré partneri za posledný rok spoločne urobili. Z vojenského hľadiska je Slovensko s pomedzi kandidátskych krajín na vstup do aliancie pripravené najlepšie...“ minister obrany Českej republiky (Jaroslav Tvrdík).

„...Poľsko má už skúsenosti z pôsobenia v spoločných jednotkách s Dánskom, Nemeckom, Litvou a Ukrajinou. Vytvorenie slovensko-česko-poľskej brigády je ďalším príspevkom k posilneniu stability v Európe...“ minister obrany Poľskej republiky (Jerzi Szmajdziński).

Brigáda bude financovaná zo spoločného fondu do ktorého bude každá zo zúčastnených krajín prispievať tretinovou sumou. Na rok 2002 by mal rozpočet predstavovať 7,6 mil. Sk a na rok 2003 sa predpokladá preinvestovať sumu až 11,8 mil. Sk.



**Obrázok 2**  
Znak medzinárodnej brigády

Oficiálnym rokovacím jazykom v ktorom sa bude viesť aj dokumentácia je angličtina. V štábe brigády bude 10 Slovákov a po šesť Čechov a Poliakov.

Pohotovosť brigády na plnenie operačných úloh je stanovená na 31.12.2005. Presné počty vyčlenených jednotiek, ktoré pri tom zostanú aj naďalej v štruktúrach materských armád ešte nie sú detailne určené. Mali by sa pohybovať medzi 600 až 800 vojakmi za každú armádu. Znakom brigády je „kamzík“.<sup>2)</sup>

### Štruktúra a poslanie mnohonárodnej brigády

Viacnárodná slovensko-česko-poľská brigáda bude zložená (obrázok 3) z veliteľstva a štábu, troch operačných jednotiek typu prápro – oddiel a zabezpečovacích jednotiek ktoré dohodnú zmluvné strany na základe operačných požiadaviek na mierové misie.

Poslaním slovensko-česko-poľskej brigády bude:

- účasť na medzinárodných mierových operáciách v súlade s Chartou Organizácie Spojených národov a v súlade s vnútroštátnymi predpismi zmluvných strán pod vedením Severoatlantickej aliance a Európskej únie,
- plniť úlohy v medzinárodných mierových operáciách aj prostredníctvom niektoej zo svojich zložiek.

<sup>2)</sup> Znak medzinárodnej brigády predstavuje biely kamzík so zlatými rohmi a kopytkami na pozadí zloženom z väčšieho červeného a menšieho modrého poľa. Kamzík nebol vybraný náhodne. Toto zviera žije vo všetkých troch krajinách, nepatrí medzi predátorov, ale na druhej strane disponuje odvahou, statočnosťou, šikovnosťou a dokáže si získať rešpekt. To sú vlastnosti, ktoré by brigáde pri jej pôsobení rozhodne nemali chýbať. Farebný symbol vpravo je určený na vychádzkovú rovnôšatu. Zeleno čierny symbol potláča demaskujúce príznaky a je určený na nosenie na polnej rovnôšate.



Prvým veliteľom bol ustanovený príslušník Ozbrojených síl SR **plk.gšt. Ing. Mikuláš REGULA** <sup>3)</sup>. Po dvoch rokoch ho vymení poľský dôstojník a po ďalšej rotácii bude veliť brigáde český dôstojník.

Do konca roku 2002 sa predpokladá vytvoriť podmienky na činnosť veliteľstva a štábu mnohonárodnej brigády. V roku 2003 sa už predpokladá vyčlenenie určitých jednotiek pre mnohonárodnú brigádu. V tom istom roku sa predpokladá zladenie činnosti veliteľstva a štábu mnohonárodnej brigády. V ďalších rokoch sa predpokladá viesť intenzívny výcvik vyčlenených jednotiek a ich účasť na spoločných cvičeniach.

Komplexná organizačná štruktúra veliteľstva a štábu bude pozostávať zo 62 osôb. Z nich po 21 bude zastupovať slovenské Ozbrojené sily a poľskú armádu a 20 Armádu Českej republiky.

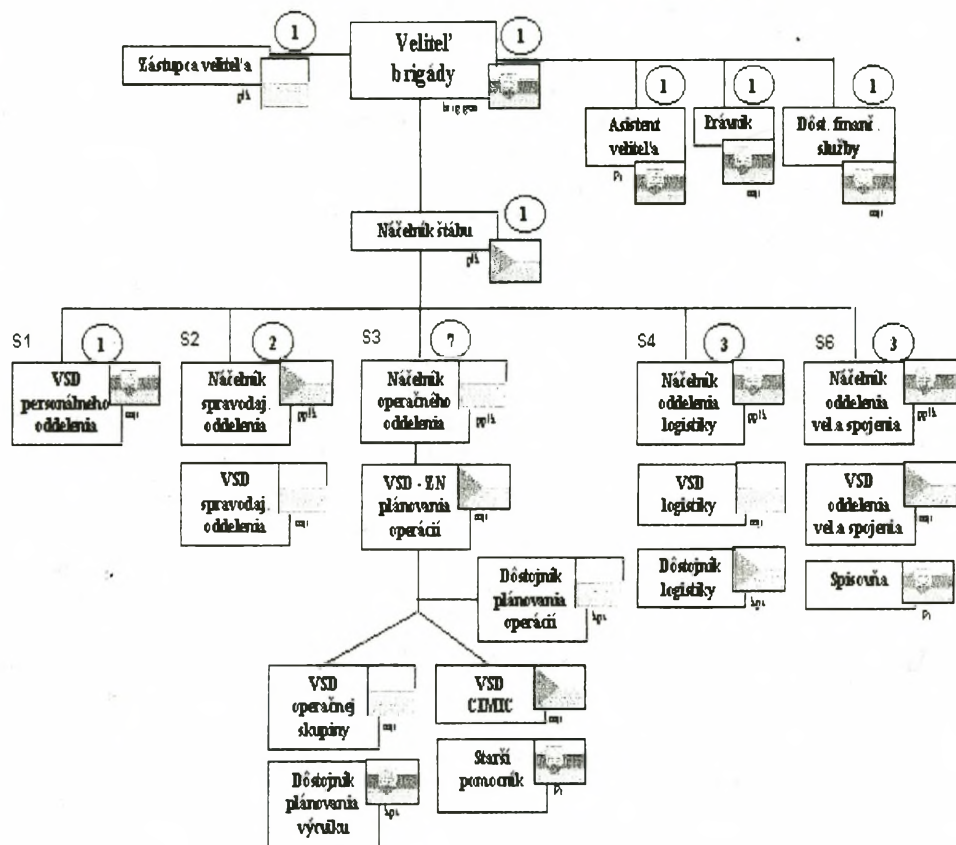
Národné zložky brigády budú k dispozícii aj pre vlastné štáty zmluvných strán a do mierových operácií sa budú vysielat' na báze dobrovoľnosti. Brigáda bude môcť byť dopĺňovaná v prípade potreby o jednotky na posilnenie a to podľa charakteru plnenia konkrétnej úlohy. Hlavné jednotky brigády by mali predstavovať špičkové útvary zmluvných strán.

Armáda Českej republiky bude vyčleňovať pre slovensko-česko-poľskú brigádu delostrelcov s Pardubic, Poľská Armáda vyčlení vydušno-výsadkový prápor z Glivíc a Ozbrojené sily SR vyčlenia jednotky z práporu okamžitej reakcie kpt. Jána Francisciho z Martina.

---

<sup>3)</sup> **plk.gšt. Ing. Mikuláš REGULA** sa narodil v roku 1958 v Humennom. Absolvoval gymnázium v Snine, Vysokú vojenskú školu pozemného vojska vo Vyškove (1982). V roku 1988-1991 študoval v Moskve na Vojenskej akadémii Frunzeho. Vojnovú školu pozemných síl USA v Pensylvánii absolvoval v roku 1999-2000. Veliteľskú kariéru začal ako veliteľ motostreleckej čaty v Domažliciach. Bol veliteľom práporu aj náčelníkom štábu. Pôsobil ako zástupca veliteľa brigády v Michalovciach. V roku 1995-2000 bol veliteľom 13.mb v Bratislave-Vajnorochoch. Pred nástupom do súčasnej funkcie pôsobil na GŠ Ozbrojených síl SR ako náčelník odboru operácií.

Obrázok 3 ORGANIZAČNÁ ŠTRUKTÚRA VELITELSTVA A ŠTÁBU SLOVENSKO-ČESKO-POĽSKEJ BRIGÁDY



**Porównanie wybranych struktur dowództw  
brygady zmechanizowanej/pancernej  
do proponowanej struktury  
dowództwa brygady wielonarodowej**

ppłk dr inż. Jarosław Wołęjszo  
Zakład Teorii Zarządzania  
i Metodyki Szkolenia Dowództw  
Instytut Dowodzenia WWLąd AON  
e-mail: [jwolejszo@wp.pl](mailto:jwolejszo@wp.pl)

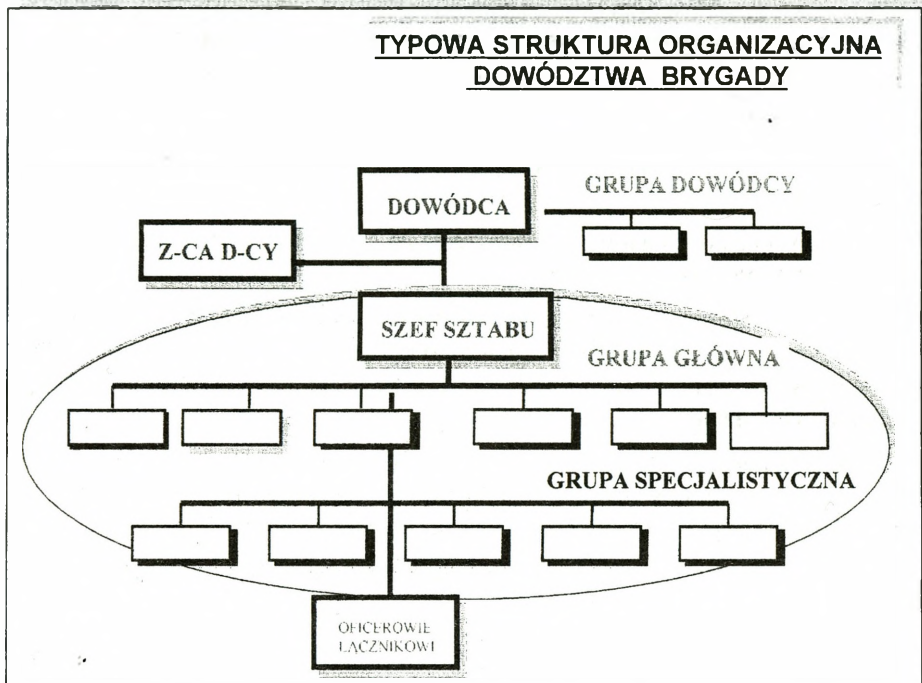
Zasadniczym uwarunkowaniem powodzenia w przyszłych działaniach wojennych będzie organizacja *koordynacji i synchronizacji* działalności dowództw. Warunek ten może być spełniony tylko w przypadku, kiedy struktura poszczególnych szczebli dowodzenia, będzie dostosowana do funkcji i zadań, jaką mają one spełniać w walce i operacji.

Struktura organizacyjna dowództwa brygady traktowana jest jako podział dowództwa na komórki organizacyjne wraz z określeniem ich zadań, uprawnień i odpowiedzialności oraz uwzględnienie powiązań informacyjnych między tymi komórkami.

Przeprowadzona analiza literatury i rzeczywistych etatów w badanym obszarze pozwala, stwierdzić, iż w dowództwach brygad ogólnowojskowych wojsk lądowych armii państw NATO, stosowane są identyczne lub bardzo zbliżone rozwiązania.

Ogólna rys.1 struktura dowództwa brygady według tych ustaleń składa się z następujących elementów:

- **dowódca;**
- **zastępcy dowódcy**
- **grupy dowódcy** – która składa się z osób funkcyjnych i komórek organizacyjnych, z którymi pracuje bezpośrednio dowódca;
- **sztabu** – na czele którego stoi szef sztabu. W sztabie możemy wyodrębnić *grupe główną*, której poszczególne grupy funkcjonalne i komórki S/G 1–6, realizują podobne zadania w procesie dowodzenia, stosując standardowe procedury i wykonując takie same dokumenty dowodzenia. Kolejną grupą sztabu jest *grupa specjalistyczna*, która obejmuje komórki organizacyjne odpowiedzialne za problematykę planowania, koordynacji oraz wykorzystania rodzajów wojsk i służb. W niektórych wybranych armiach państw NATO, często danego specjalistę rodzaju wojsk wspierają dowódcy tych wojsk, którzy są doradcami dowódcy i szefa sztabu w zakresie użycia tych sił w walce.
- **grupy oficerów łącznikowych** – do tej grupy zaliczamy oficerów łącznikowych, grupy operacyjne RSZ, łączników.



*Rys.1 Typowa struktura dowództwa brygady*

Ciekawą sentencję przedstawił HITTLE, w „The military staff”, gdzie charakteryzując sztab podał, iż *składa się on z oficerów, którzy pomagają dowódcy w sprawowaniu obowiązków dowódczych.*

**„... SZTAB ... SKŁADA SIĘ Z OFICERÓW, KTÓRZY  
POMAGAJĄ DOWÓDCY W SPRAWOWANIU  
OBOWIAZKÓW DOWÓDCZYCH ...”**

J.D. HITTLE, *THE MILITARY STAFF*

Prowadzona analiza literatury przedmiotu i rzeczywistych struktur w jednostkach dowiodła, iż narodowy charakter dowództwa brygad występuje najczęściej w:

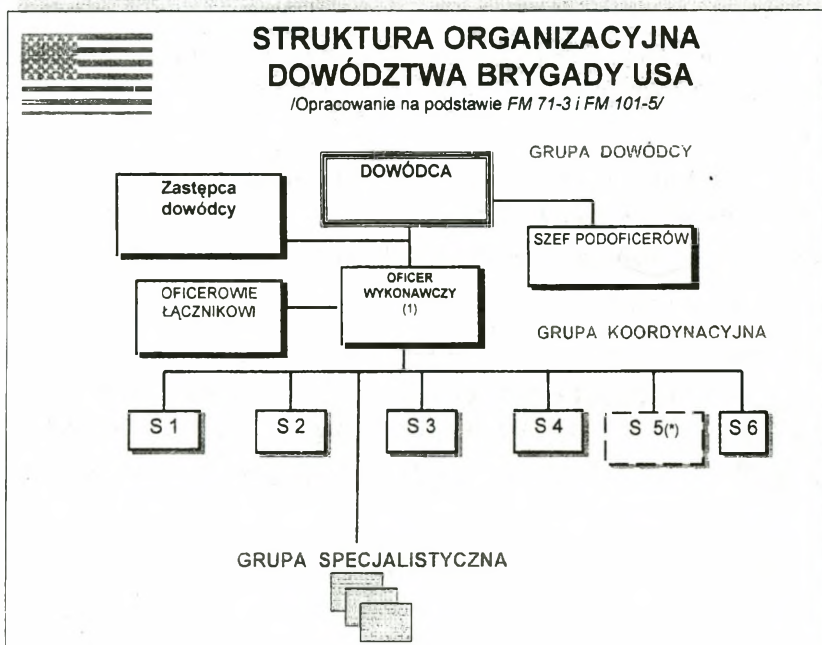
- zachowaniu tradycyjnych nazw lub nawet specyficznych stanowisk np. (Wielka Brytania);
- obowiązkach i zadaniach poszczególnych komórek organizacyjnych dowództwa brygady;
- różnych rodzajów stanowisk dowodzenia na szczeblu brygady oraz ich elementów funkcjonalnych.

Podsumowując można wyciągnąć następujący wniosek dotyczący struktur dowództwa brygady, iż *sojuszniczy charakter* struktury znajduje zastosowanie wszędzie tam, gdzie jest to konieczne z punktu widzenia ułatwienia dowodzenia brygadą podczas wspólnych działań.

Charakter narodowy może mieć miejsce tylko tam gdzie nie będzie to miało wpływu na sprawność dowodzenia działaniami w układzie koalicyjnym, często dotyczyć to będzie szeregu tradycyjnych, historycznych nazw i pojęć.

Analizując dostępną literaturę, ogólna struktura dowództwa brygady w Wojskach Lądowych USA, (rys.2) obejmuje:

- dowódcę;
- jego zastępcę;
- grupę dowódcy;
- oficera wykonawczego, który pełni obowiązki szefa sztabu;
- oficerów łącznikowych.
- grupę koordynacyjną, składającą się z komórek od 1 do 6 bez 5, która występuje tylko w samodzielnych brygadach armii USA;
- grupę specjalistyczną



Rys. 2 Struktura dowództwa brygady USA

Grupa specjalistyczna składa się:

- dowódcy batalionu wsparcia logistycznego, który pełni obowiązki dowódcy jak również oficera sztabu brygady;
- koordynatora wsparcia ogniowego, który pełni dwie funkcje: dowódcy poddziału artylerii i oficera sztabu brygady;
- oficera wojsk inżynieryjnych;
- oficera wojsk chemicznych
- oficera OPL;
- oficera LWL
- oficera WRE
- oficera łącznikowego sił powietrznych;
- kapelana;
- lekarza
- komendanta SD

W Wojskach Lądowych (rys.3) Wielkiej Brytanii struktura dowództwa brygady przedstawia się następująco:

- dowódca
- szef sztabu, który jest koordynatorem funkcji realizowanych przez komórki G2,G3 i G6 (z chwilą jego organizacji).
- zastępcę szefa sztabu, który nadzoruje i koordynuje działalnością G1,4 i 5
- rodzaje wojsk i służb



Rys.3 Struktura organizacyjna dowództwa brygady pancерnej wojsk lądowych Wielkiej Brytanii

Rola szefa sztabu w prezentowanej strukturze brygady jest odmienna od pozostałych przykładów, ponieważ nie jest on zastępcą dowódcy, to jednak w praktyce spełnia taką funkcję. Koordynuje on bowiem działalnością całego dowództwa oraz zastępuje dowódcę w realizacji procesu decyzyjnego w czasie jego nieobecności. Narodowe rozwiązania w wojskach lądowych WB występują również w zadaniach szczegółowych realizowanych przez poszczególne komórki organizacyjno-funkcjonalne dowództwa brygady.

W strukturze dowództwa brygady Bundeswehry (rys.4) – dowódca dysponuje tylko jednym zastępcą, który ma prawo podejmowania wszelkich decyzji, gdy dowódca jest nieobecny. Na rozkaz dowódcy może on przejąć część uprawnień dowodzenia. Rolę Szefa sztabu pełni *Officer G3* który przejmuje dowodzenie, gdy dowódca i jego zastępca nie mogą spełniać swoich funkcji.

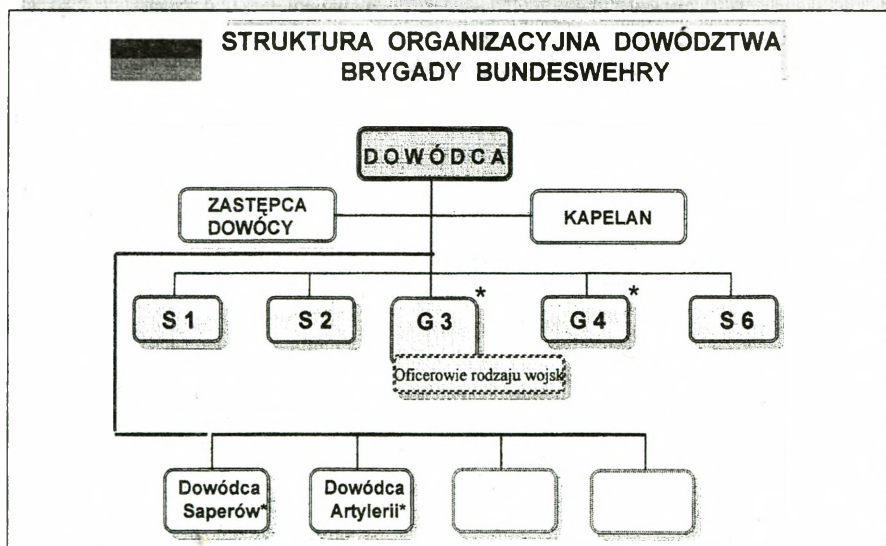
Dowódca brygady dysponuje sztabem, w którym zgromadzone są osoby funkcyjne niezbędne do realizacji procesu dowodzenia. Sztab zobowiązany jest do udzielania rad dowódcy, który powinien wysłuchać opinii swoich oficerów przed podjęciem decyzji.

Zadaniem sztabu jest wspieranie dowódcy we wszystkich obszarach działalności służbowej. Poszczególne komórki organizacyjne sztabu brygady zajmują się problematyką swoich obszarów dowodzenia zgodnie z wytycznymi szefa G3. Na szczególną uwagę w prezentowanej strukturze zajmuje fakt, iż oficerowie specjaliści rodzaju wojsk znajdują się w strukturze komórki G3.

Szczególne zadania realizują dowódcy jednostek wsparcia, którzy nie wchodzą w strukturę sztabu brygady. Mogą to być:

- dowódca saperów brygady;
- dowódca artylerii brygady oraz inni dowódcy rodzajów wojsk np.:
  - dowódca obrony przeciwlotniczej brygady;
  - dowódca lotnictwa wojsk lądowych;
  - dowódca łączności.

Wspierają oni pracę oficerów specjalistów w zakresie swego obszaru specjalistycznego: Jednak należy pamiętać, iż są podporządkowywani dowódcy brygady, na rzecz którego pracują.

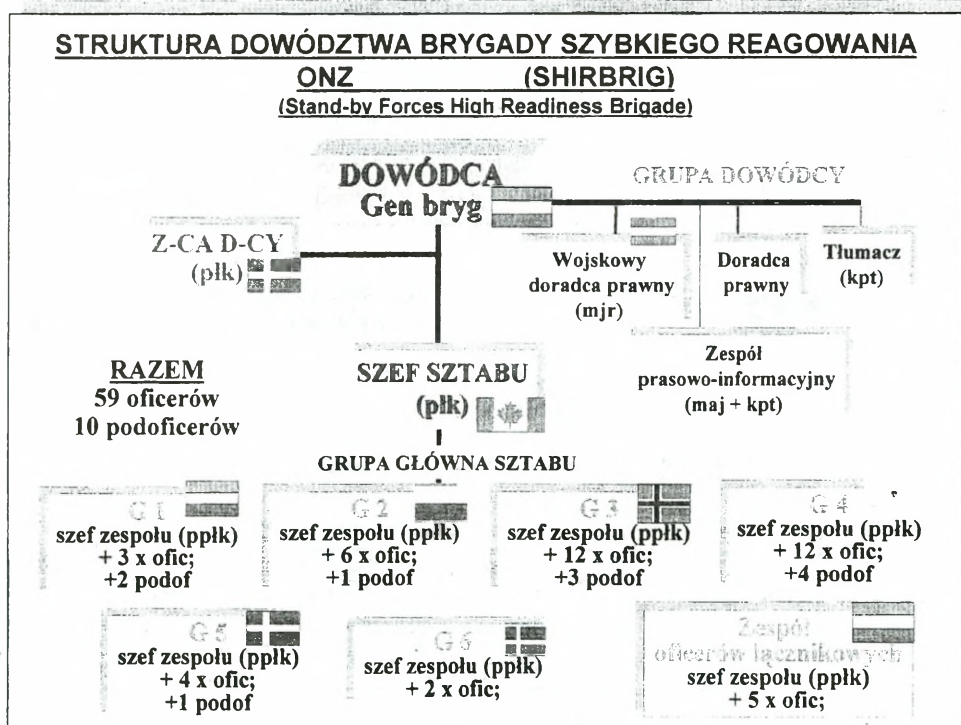


Rys. 4 Struktura organizacyjna dowództwa brygady wojsk lądowych Bundeswehry

W strukturze brygady szybkiego reagowania ONZ (rys.5) możemy wyróżnić:

- dowódcę
- zastępcę dowódcy;
- grupę dowódcy
- szefa sztabu;
- grupę główną sztabu
- zespół oficerów łącznikowych

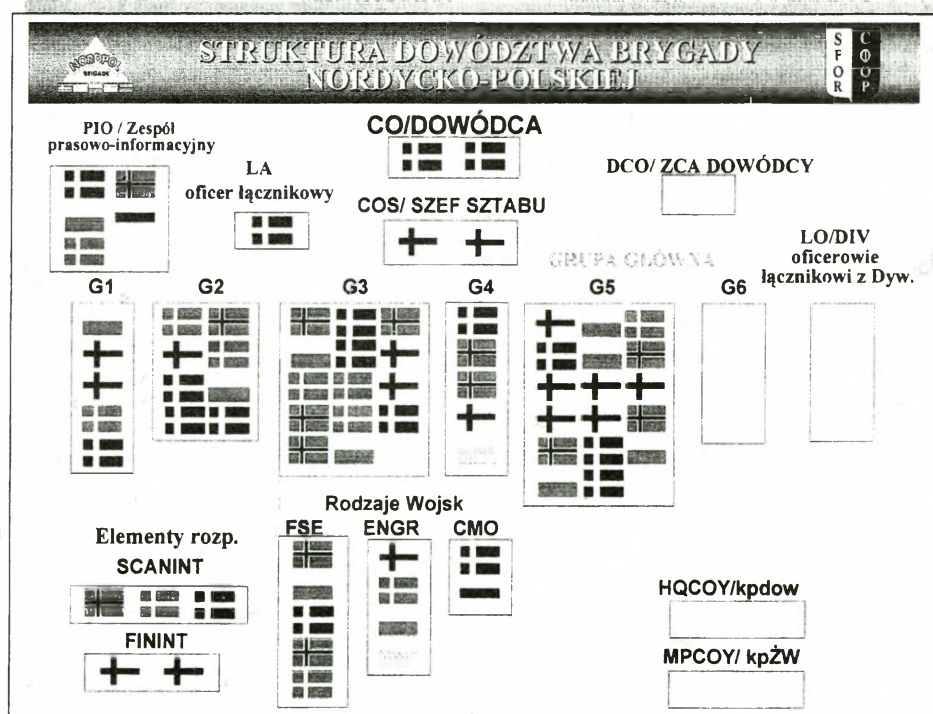
Analizując strukturę tej brygady możemy zaobserwować duże podobieństwo dowództwa tej brygady do struktur dowództw brygad armii państw NATO. Grupa główna posiada takie samo oznaczenie poszczególnych komórek organizacyjnych od G1 po G6 i spełniające podobne zadania.



Rys. 5 Struktura dowództwa brygady szybkiego reagowania ONZ

W kolejnym przykładzie struktury dowództwa brygady nordycko-polskiej (rys.6) obserwujemy te same podobieństwa do głównych części struktury dowództwa jakie występowały w prezentowanych dowództwach poszczególnych brygad. Wyróżniamy:

- dowódcę;
- zastępcę dowódcy;
- szefa sztabu wraz z grupą główną, ciekawym rozwiązaniem jest zaliczenie oficerów rodzaju wojsk w skład G3 (podobnie jak w Bundeswehrze);
- zespół oficerów łącznikowych;
- pododdziały dowodzenia, żandarmerii wojskowej oraz rozpoznania;



Rys. 6 Struktura brygady dowództwa brygady nordycko-polskiej

Podsumowując prowadzone rozważania na temat struktur dowództwa brygady międzynarodowej, uważam iż możemy wygenerować, następujące wnioski. Dowództwo brygady zbudowane może być według następującej struktury (rys. 7):

- dowódca;
- zastępca dcy;
- grupa dowódcy;
- oficerowie łącznikowi
- sztab na czele, którego znajduje się szef sztabu, ponadto wyróżnia się:

– *grupa główna* przyjmująca różne symbole S lub G od 1 do 6;

– *grupa specjalistyczna*, w skład której mogą wejść oficerowie rodzaju wojsk z danego dowództwa, lub w przypadku gdy tą rolę spełniać będą dowódcy jednostek wsparcia, (należy pamiętać, iż podlegają oni dowódcy a specjaliści występują wtedy w pionie operacyjnym). W niektórych armiach państw NATO możemy znaleźć w tej grupie oficerów łącznikowych jak również kapelana.



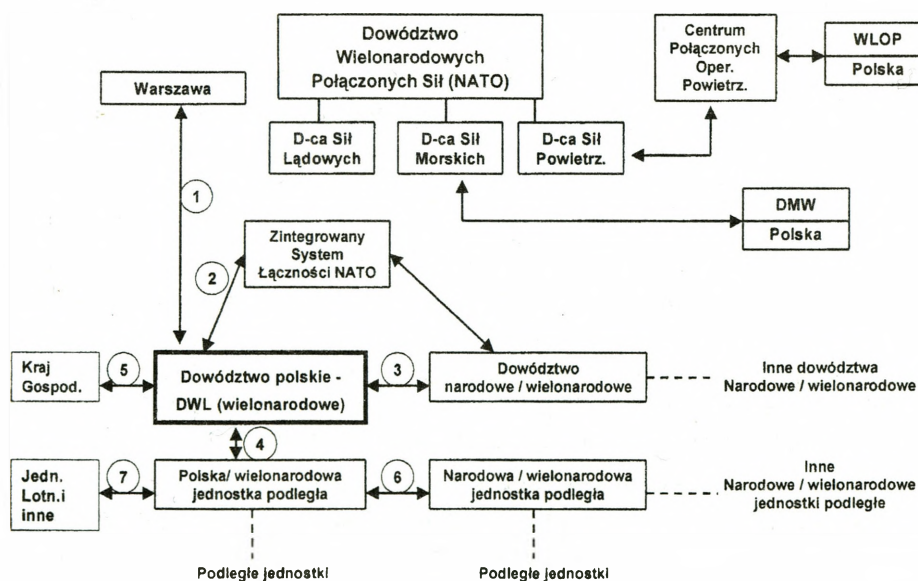
Rys. 7 Typowa struktura organizacyjna dowództwa brygady.

## Organizacja łączności w brygadzie wielonarodowej (uwarunkowania i zasady)

mjr dypl. inż. Andrzej Wisz  
Zakład Systemów Łączności i Informatyki  
Instytutu Dowodzenia WWLąd AON

Rozwinięcie wojsk do operacji w obronie wewnętrznej Sojuszu, jak i operacji pokojowych poza obszarem Sojuszu może zaangażować wszystkie szczeble dowodzenia, włączając Dowództwo PSZ NATO w Europie, dowództwa NATO typu RC i JSRC, Siły Reagowania (np. Siły Mobilne ACE i Siły Szybkiego Reagowania ACE). Główne Siły Obrony (np. siły polskie pod dowództwem NATO, siły spoza NATO) oraz siły wzmocnienia, składające się w głównej mierze z formacji narodowych, które mogą wzmacniać lub być wzmacniane przez elementy innych sił narodowych.

Schemat relacji wymiany informacji do rozwiniętych narodowych i wielonarodowych sztabów w operacji NATO pokazują poniżej.



Relacje wymiany informacji

Dowódcy Wielonarodowych Połączonych Sił Zbrojnych (CJTF – Combined Joint Task Forces) podlegają dowódcy komponentów lądowego, morskiego i po-

wietrznego. Polskie dowództwo sił lądowych będzie podlegało dowódcy komponentu lądowego.

Punktem centralnym rysunku jest dowództwo polskie, które może mieć charakter wielonarodowy w przypadku podporządkowania mu jednostek innych państw. Wymiana informacji dowództwa polskiego odbywa się w pięciu zasadniczych typach relacji. Dodatkowo wyróżniono dwa inne typy relacji związane z polską jednostką podlegającą polskiemu dowództwu. Każda z tych siedmiu relacji będzie przedmiotem rozważań jako przykład realizacji zasad organizacji łączności.

### **Zasady organizacji łączności dowodzenia i współdziałania w operacjach wielonarodowych**

W celu zapewnienia wymiany informacji pomiędzy wszystkimi szczeblami dowodzenia podczas operacji NATO organizuje się łączność zgodnie z poniższymi zasadami:

- w gestii NATO jest zapewnienie łączności w swych stacjonarnych systemach łączności i informatyki z najwyższymi narodowymi lub wielonarodowymi szczeblami dowodzenia;
- łączność od najwyższego szczebla dowodzenia sił narodowych/wielonarodowych do jednostek najniższego szczebla znajduje się w obszarze odpowiedzialności narodowej i rządzi się następującymi prawami:
  - dowództwo przełożone jest odpowiedzialne za ustanowienie i utrzymanie łączności z dowództwem bezpośrednio podległej jednostki,
  - łączność współdziałania między sąsiednimi jednostkami powinna być ustanowiona od strony lewej do prawej, jeśli przełożony nie zdecyduje inaczej,
  - ogólną zasadą łączności między jednostkami wspieranymi a wspierającymi jest, że jednostka wspierająca zapewnia łączność do jednostki wspieranej,
- w przypadku potrzeby utrzymania łączności przez wojska lądowe z siłami morskimi i powietrznymi NATO, jak również z siłami spoza Sojuszu, ustala się odpowiedzialność za taką łączność w obopólnych porozumieniach;
- wszystkie szczeble dowodzenia muszą być zdolne do zapewnienia łączności z narodowym dowództwem państwa – gospodarza, na terenie którego prowadzona jest operacja.

Specyficzne relacje wymiany informacji odnoszące się do rozwiniętych narodowych i wielonarodowych dowództw w operacji NATO, stanowią przykład realizacji przedstawionych zasad organizacji łączności (Slajd 1).

**Relacja pierwszego typu 1** zorganizowana jest do zapewnienia wymiany informacji między Polską i polskim dowództwem funkcjonującym w strukturze Wielonarodowych Połączonych Siłach Zbrojnych (CJTF). Zapewnienie tego połączenia leży w gestii narodowej i Polska ustala mechanizmy wymiany informacji. Do Polski

należy także decyzja jakiego typu usługi telekomunikacyjne (telefon, telefaks, wymiana wiadomości, transmisji danych i inne) zostaną zrealizowane w tej relacji (Slajd 2,3).

**Relacja drugiego typu 2** zorganizowana jest do zapewnienia wymiany informacji między sztabem polskim i przełożonym. Dowództwem przełożonym może być dowództwo organizowane doraźnie na operację (dowództwo komponentu lądowego CJTF, sztab CJTF) lub jedno ze dowództw NATO funkcjonujący stale (typu SC, RC i CC). Zorganizowanie wymiany informacji między przełożonym dowództwem NATO i podwładnym dowództwem polskim leży w kompetencji NATO. Ten najwyższy polski szczebel dowodzenia ma mieć zapewniony bezpieczny dostęp do usług Zintegrowanego Systemu Łączności NATO (NICS) w zakresie telefonii, wymiany wiadomości dokumentalnych i wymiany danych (Slajd 4,5).

**Relacja trzeciego typu 3** zorganizowana jest do zapewnienia wymiany informacji między dowództwem polskim i dowództwem jednostki sąsiedniej tego samego szczebla. Łączność pomiędzy różnymi sieciami szczebla taktycznego sił lądowych (zarówno cyfrowymi, jak i analogowymi) realizowana byłaby poprzez wielokanałowe cyfrowe gateway'e NATO (Slajd 6,7).

**Relacja czwartego typu 4** zorganizowana jest do zapewnienia wymiany informacji między dowództwem polskim i dowództwami podległych jednostek. W tym przypadku odpowiedzialność za zapewnienie łączności do bezpośrednio podległych dowództw spoczywa na dowództwie polskim (o charakterze wielonarodowym), włączając w to wszystkie jednostki przydzielone i wspierające (Slajd 8).

**Relacja piątego typu 5** zorganizowana jest do zapewnienia wymiany informacji między dowództwem polskim i instytucjami państwa na terenie którego rozwinęty jest polski sztab. Tymi organami państwa – gospodarza będą miejscowe dowództwa wojskowe państwa gospodarza oraz cywilne instytucje rządowe i pozarządowe. Wymagania odnośnie do zapewnienia łączności mogą być w tym przypadku zmienne, ale jako podstawową zasadę przyjęto wykorzystywanie narodowych publicznych sieci telekomunikacyjnych wszędzie tam gdzie to będzie możliwe (Slajd 9).

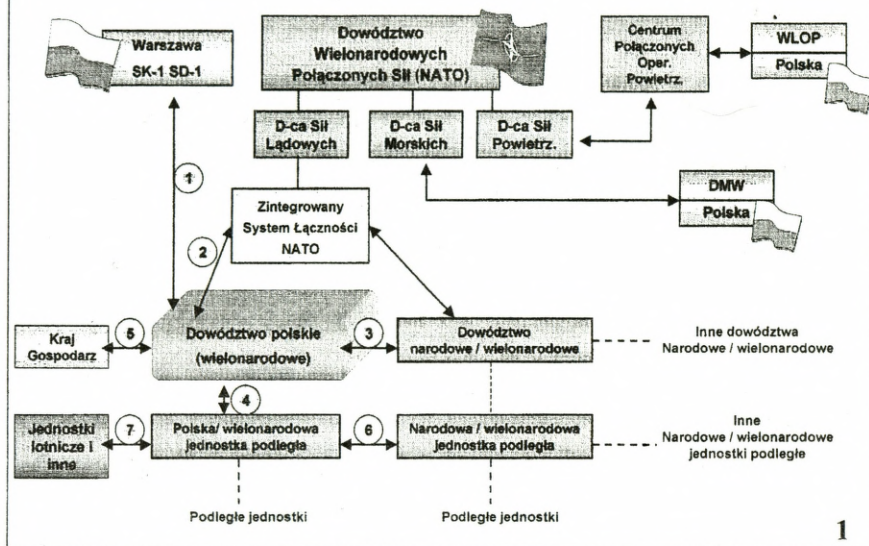
**Relacja szóstego typu 6** zorganizowana jest do zapewnienia wymiany informacji między dowództwami jednostek tego samego szczebla – polską i innego państwa – sąsiadującymi w ugrupowaniu operacyjnym. Normalnie łączność ta powinna być zestawiona poprzez połączenie taktycznych sieci łączności tych jednostek poprzez kompatybilne gateway'e NATO. Na niższych szczeblach jednostek mobilnych organizuje się sieci radiowe zdolne spełnić wymagania w zakresie wymiany informacji w uzupełnieniu sieci łączności szczebla taktycznego. Systemy łączności radiowej pola walki obejmują łączność HF, VHF i UHF oraz są organicznymi elementami jednostek narodowych (Slajd 10,11).

**Relacja siódmego typu 7** zorganizowana jest do zapewnienia wymiany informacji między dowództwem polskim niższego szczebla i dowództwami sił wsparcia (np. wsparcia ogniowego, zabezpieczenia logistycznego, obrony powietrznej, wsparcia lotniczego itp.). łączność w tej relacji powinna być zapewniona przez połączenie sił wsparcia do sieci łączności szczebla taktycznego. Dodatkowo organizuje się sieci ra-

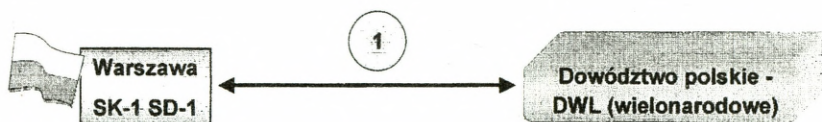
diowe pola walki jako łączność rezerwową dla systemu łączności taktycznej (Slajd 12).

Analiza zasad organizacji łączności obowiązujących podczas działań sojusznicznych NATO skłania do wniosku, że są one rozumiane i stosowane podobnie jak w naszej narodowej sztuce dowodzenia po etapie zmian dostosowawczych. Zasadnicze różnice dotyczą: terminów określających podobne lub te same treści; różną klasyfikację tych samych terminów (do zasad lub wymagań); szczegółowości definiowania lub innego definiowania kwestii podobnych. Różnice te nie stanowią moim zdaniem żadnej przeszkody w prowadzeniu wspólnych operacji wielonarodowych i stosowania sojusznicznych zasad organizacji łączności.

## RELACJE WYMIANY INFORMACJI



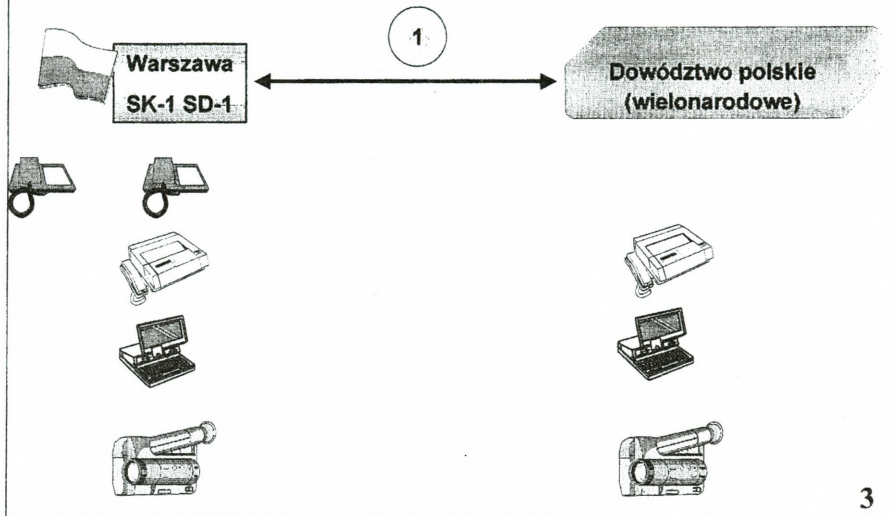
## RELACJA PIERWSZEGO TYPU (1)



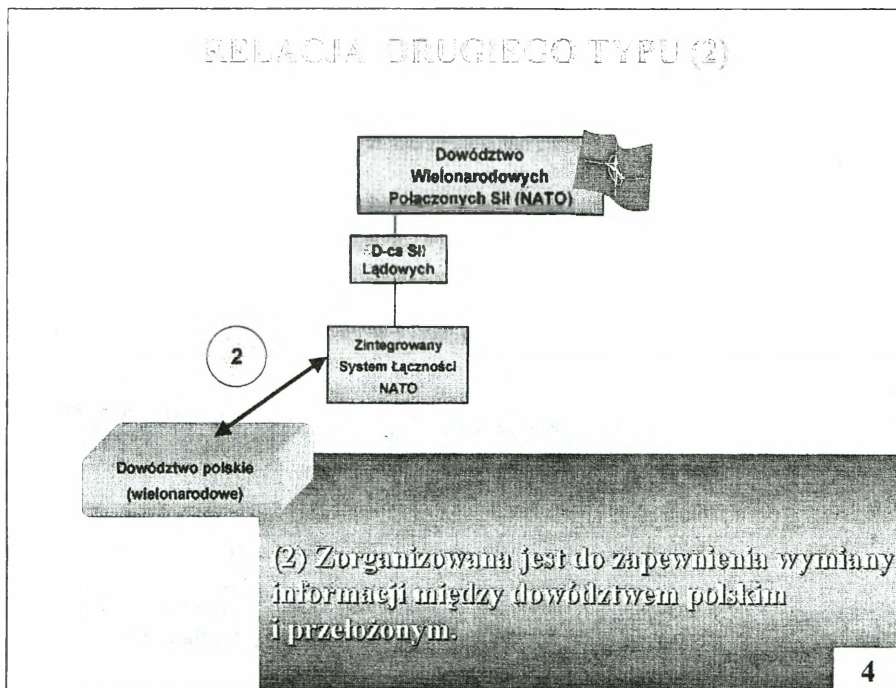
(1) Zorganizowana jest do zapewnienia wymiany informacji między Polską i polskim dowództwem funkcjonującym w strukturze Wielonarodowych Połączonych Sił Zbrojnych (CJTF).

2

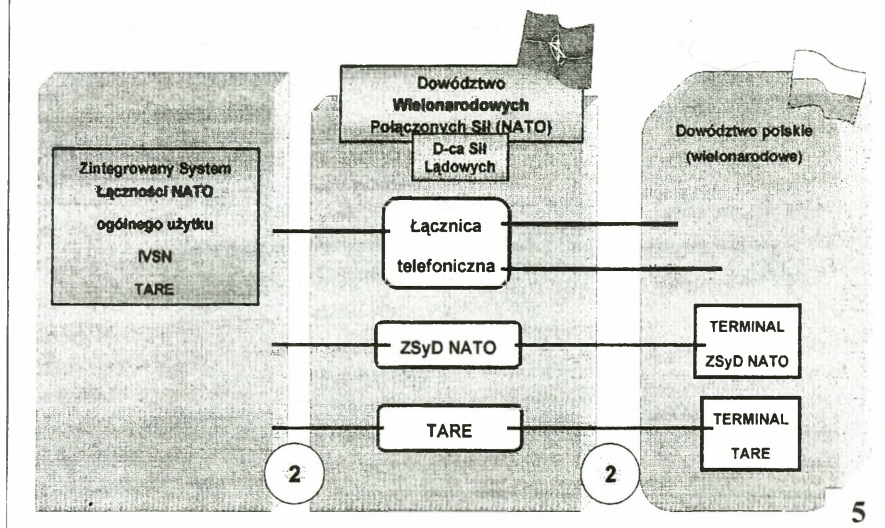
## RELACJA PIERWSZEGO TYPU (1)



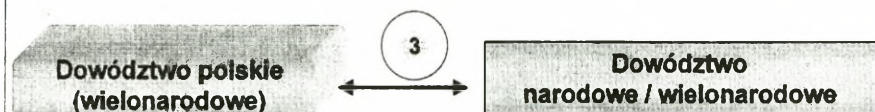
## RELACJA DRUGIEGO TYPU (2)



## RELACJA DRUGIEGO TYPU (3)



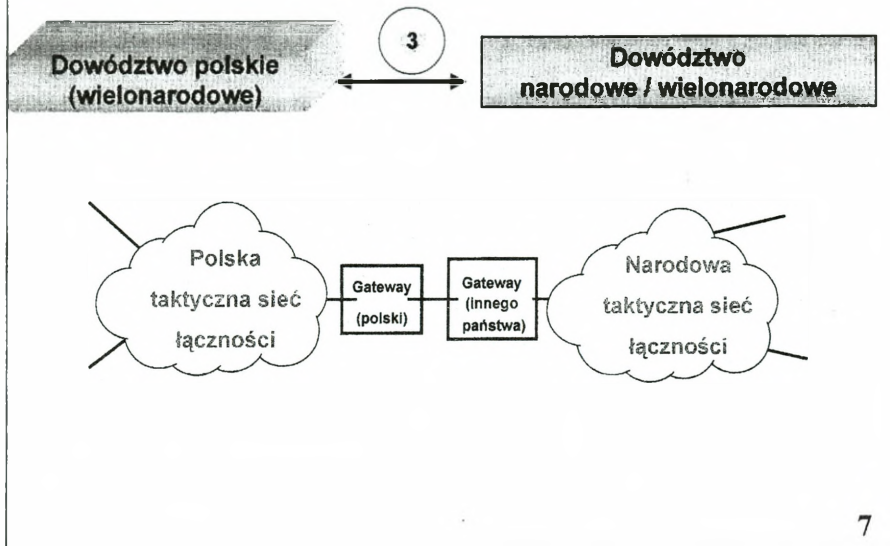
## RELACJA TRZECIEGO TYPU (3)



(3) Zorganizowana jest do zapewnienia wymiany informacji między dowództwem polskim i dowództwem jednostki sąsiedniej tego samego szczebla.

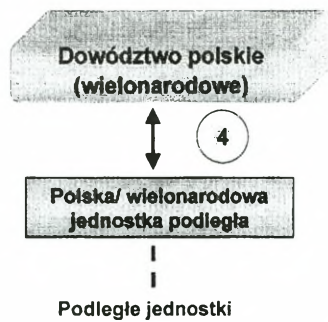
6

### RELACJA TRZECIEGO TYPU (3)



7

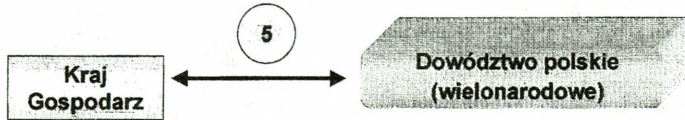
### RELACJA CZWARTEGO TYPU (4)



(4) Zorganizowana jest do zapewnienia wymiany informacji między dowództwem polskim i dowództwami podległych jednostek.

8

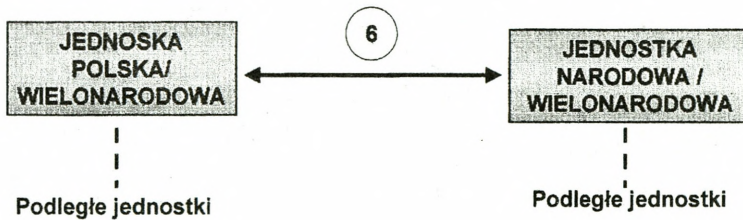
## RELACJA PIĄTEGO TYPU (5)



(5) Zorganizowana jest do zapewnienia wymiany informacji między dowództwem polskim i instytucjami państwa na terenie którego rozwinięte jest dowództwo polskie.

9

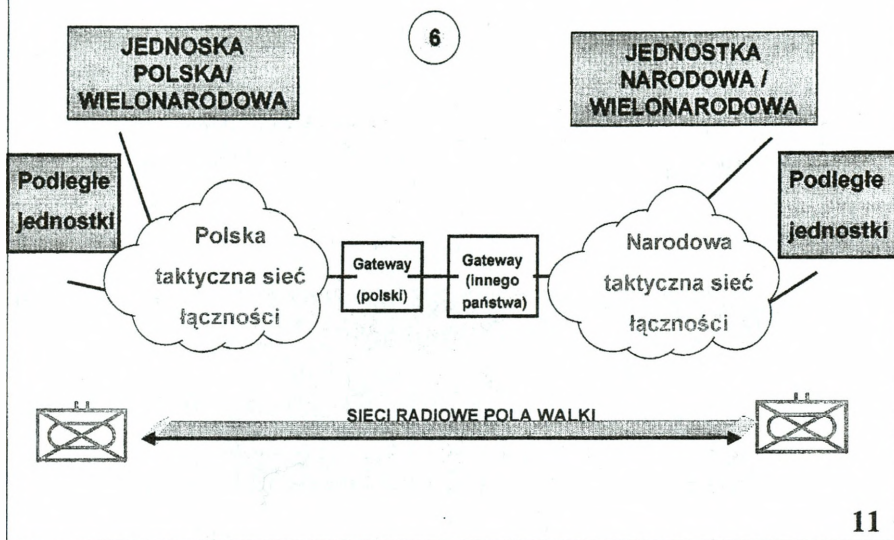
## RELACJA SZÓSTEGO TYPU (6)



(6) Zorganizowana jest do zapewnienia wymiany informacji między dowództwami jednostek tego samego szczebla - polską i innego państwa - sąsiadującymi w ugrupowaniu operacyjnym.

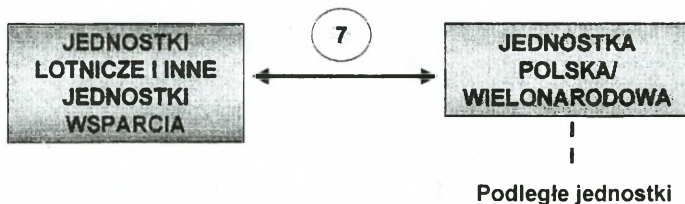
10

### RELACJA SZÓSTEGO TYPU (6)



11

### RELACJA SIÓDMEGO TYPU (7)



(7) Zorganizowana jest do zapewnienia wymiany informacji między dowództwem polskim niższego szczebla i dowództwami sił wsparcia.

12

## **Spojení u dělostřeleckého oddílu**

ppík Ing. Ján TKÁČIK, CSc.  
Katedra řízení komunikačních systémů  
Vojenská akademie v Brně, Česká republika  
tel.: 00420 541182579  
E-mail: jan.tkacik@vabo.cz

### **Úvod**

Dělostřelecký oddíl se vyznačuje vysokou mobilností a pohyblivostí svých palebných jednotek. Je to dáno především systémem velení a bojovými úkoly, které jsou kladeny na současný dělostřelecký oddíl Armády České republiky.

Hlavním a základním typem spojení u dělostřeleckého oddílu je VKV rádiové spojení. Tento typ spojení je pružný a schopen zabezpečit včasný, spolehlivý a utajený přenos informací v rámci bojového použití dělostřeleckého oddílu.

Důležitost rádiového spojení u dělostřeleckého oddílu vzrůstá zejména s rozšiřující se automatizací a informatizací v procesu velení a řízení palby.

### **Polní komunikační systém dělostřeleckého oddílu**

Pro podporu velení a řízení dělostřeleckého oddílu se zřizuje polní komunikační systém oddílu.

Polní komunikační systém je určen k včasnému, věrohodnému a utajenému přenosu řídicích, průzkumných a služebních informací v rámci dělostřeleckého oddílu a s nadřazeným vševojskovým stupněm.

Způsob a rozsah budování polního komunikačního systému dělostřeleckého oddílu je závislý na předpokládaném bojovém použití oddílu, přijatém systému velení a množství spojovacích sil a prostředků.

Polní komunikační systém dělostřeleckého oddílu je tvořen spojovacím uzlem velitelského stanoviště dělostřeleckého oddílu a spoji pro zajištění velení podřízeným palebným bateriím a ostatním jednotkám dělostřeleckého oddílu. Podle možností se vytváří záloha spojovacích sil a prostředků.

Spojení u dělostřeleckého oddílu se organizuje:

- s nadřazeným velitelem a štábem vševojskového útvaru (svazku);
- se štábem dělostřeleckého oddílu, je-li třeba;
- s veliteli míst řízení palby baterií (veliteli baterií);
- s veliteli jednotek dělostřeleckého průzkumu;
- s velitelem vševojskové jednotky (útvaru), kterou dělostřelecký oddíl podporuje.

- s velitelem jednotky logistické podpory dělostřeleckého oddílu.

Velitel dělostřeleckého oddílu musí mít spojení:

- s nadřízeným vševojskovým velitelem;
- s velitelským stanovištěm dělostřeleckého oddílu, nachází-li se mimo něj;
- s místem koordinace palby u podporovaného vševojskového útvaru.
- s veliteli míst řízení palby palebných baterií;
- s přímo řízenými prostředky dělostřeleckého průzkumu;
- s velitelem jednotky logistické podpory dělostřeleckého oddílu.

Náčelník štábu dělostřeleckého oddílu musí mít spojení:

- s velitelem dělostřeleckého oddílu, není-li velitel oddílu na velitelském stanovišti oddílu;
- s nadřízeným vševojskovým štábem;
- organizuje odposlech meteorologických zpráv.

Pro podporu velení dělostřeleckému oddílu se využívají následující typy spojení:

- rádiové,
- radioreléové,
- linkové,
- polní poštovní spojení.

### **Rádiové spojení**

Rádiové spojení u dělostřeleckého oddílu je hlavním typem spojení. Je organizováno na bázi přenosných a převozných (mobilních) VKV rádiových stanic řady RF-13 (RF-13, RF-1301, RF-1325, RF-1350).

Rozsah a způsob organizace rádiového spojení u dělostřeleckého oddílu závisí na systému velení a množství rádiových stanic, které jsou k dispozici. Rádiové spojení může být u dělostřeleckého oddílu organizováno v těchto rádiových sítích:

**Rádiová síť velitele dělostřeleckého oddílu** – síť je určena pro zabezpečení velení velitelům podřízených palebných baterií a ostatním jednotkám v rámci dělostřeleckého oddílu. Řídící rádiovou stanicí je rádiová stanice velitele dělostřeleckého oddílu. V rádiové síti pracují rádiové stanice velitele a náčelníka štábu dělostřeleckého oddílu, velitele průzkumné dělostřelecké baterie, baterie řízení palby a velitele roty zabezpečení.

**Rádiová síť dělostřeleckého průzkumu.** Síť je určena pro přenos průzkumných informací od dělostřeleckých pozorovatelů a z míst koordinace palby (MKP) vševojskových útvarů na středisko řízení palby (Stř.RP) dělostřeleckého oddílu (MRP bat. - místa řízení palby baterií) a podle potřeby i na středisko řízení a koordinace palebné podpory (Stř.ŘKPP) vševojskového svazku. V rádiové síti pracují i rádiové stanice průzkumných pozorovacích kompletů. Schématické znázornění rádiových informačních toků dělostřeleckého průzkumu je na obr. 1.

**Rádiová síť řízení palby dělostřeleckého oddílu.** Síť slouží pro přenos informací po liniích míst řízení palby ze stupně dělostřeleckého oddílu k podřízeným palebným bateriím v palebných prostorech. Řídící rádiovou stanicí v rádiové síti je rádiová stanice střediska řízení palby dělostřeleckého oddílu. V síti dále pracují rádiové stanice míst řízení palby palebných baterií. V případě nutnosti je do sítě umožněn vstup rádiové stanice střediska řízení a koordinace palebné podpory na velitelském stanovišti vševojskového svazku. Schématické znázornění rádiových informačních toků řízení palby dělostřeleckého oddílu je na obr. 2.

**Rádiová síť logistické podpory dělostřeleckého oddílu.** Síť slouží pro zabezpečení velení rotě logistiky a obvazišti dělostřeleckého oddílu.

Kromě uvedených rádiových sítí se mohou u dělostřeleckého oddílu organizovat i další rádiové sítě v závislosti na plnění úkolů dělostřeleckého oddílu.

Spojení velitele dělostřeleckého oddílu (baterie) s velitelem vševojskového útvaru (jednotky), kterému je oddíl (baterie) přidělen nebo který podporuje, se uskutečňuje vstupem do rádiové sítě vševojskového útvaru (jednotky) nebo na zvláštním rádiovém směru.

Rádiové spojení velitele a štábu dělostřeleckého oddílu s nadřízeným vševojskovým velitelem a štábem je zabezpečováno v rádiových sítích, které organizuje nadřízený vševojskový velitel. Velitel a náčelník štábu dělostřeleckého oddílu do těchto sítí začleňují své rádiové stanice.

### **Radioreléové spojení**

Rozsah a způsob organizace radioreléového spojení u dělostřeleckého oddílu je především limitován počtem radioreléových stanic, které jsou začleněny v organizační struktuře oddílu.

Radioreléové spojení u dělostřeleckého oddílu se využívá zpravidla mezi spojovacími uzly velitelského stanoviště oddílu a velitelského stanoviště nadřízeného vševojskového velitele. Tento radioreléový směr se může zřizovat buď přímo nebo přes pomocný spojovací uzel. K tomuto účelu se používá radioreléová stanice RDM-6 přidělena od nadřízeného stupně nebo vlastní radioreléová stanice RDM-61M.

V závislosti na bojové situaci a přijatém systému velení se může zřizovat i samostatný radioreléový směr mezi spojovacím uzlem dělostřeleckého oddílu a střediskem řízení a koordinace palebné podpory (Stř.ŘKPP), které se vytváří u na velitelském stanovišti nadřízeného vševojskového velitele. Možná varianta způsobu organizace radioreléového spojení u dělostřeleckého oddílu je znázorněna na obr. 3.

## Linkové spojení

Linkové spojení se u dělostřeleckého oddílu organizuje s využitím kabelových souprav LK-2,5 a LK-6. Spojení se zřizuje:

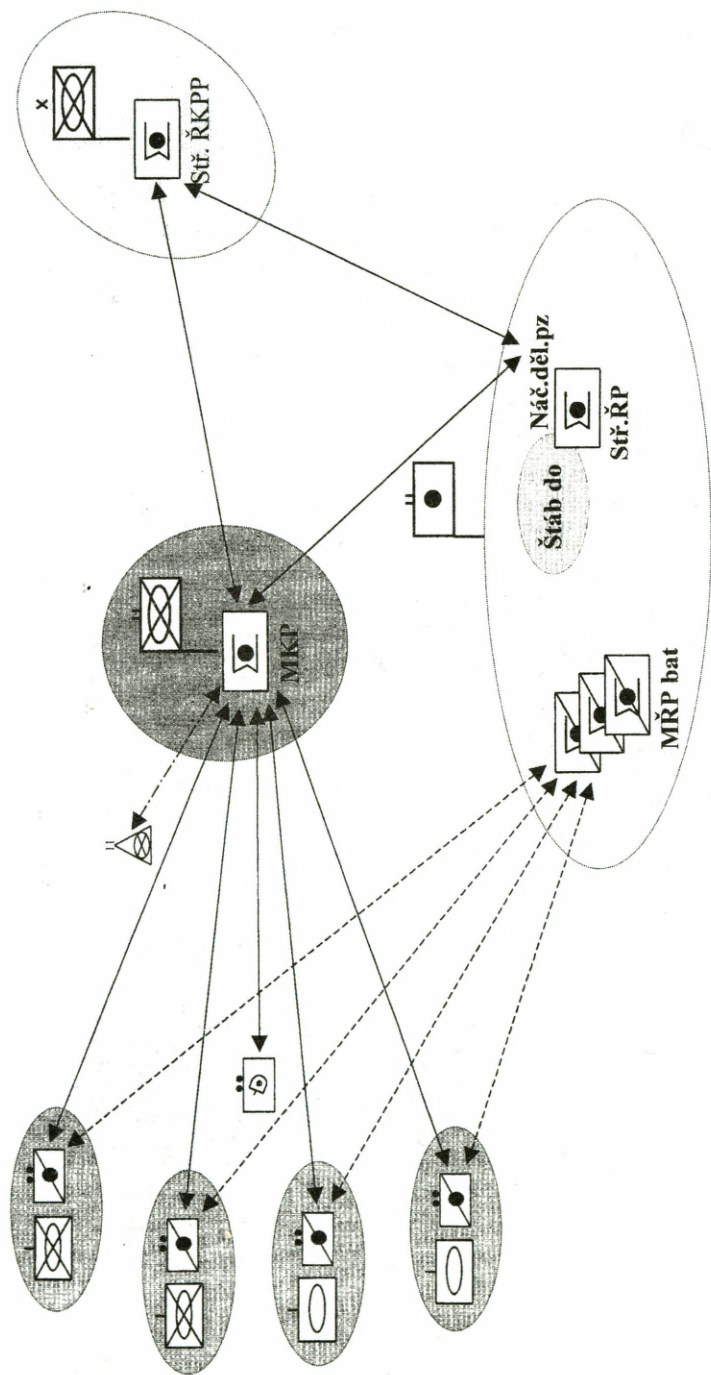
- s nadřízeným vševojskovým velitelem, připojením spojovacího uzlu dělostřeleckého oddílu ke stanovenému objektu veřejné telefonní sítě (VTS);
- v rámci velitelského stanoviště dělostřeleckého oddílu vybudováním vnitřního účastnického spojení mezi jednotlivými jeho prvky;
- z velitelského dělostřeleckého oddílu s místy velení palebných baterií (vyčkávací prostor).

Možná varianta způsobu organizace linkového spojení u dělostřeleckého oddílu je znázorněna na obr. 3.

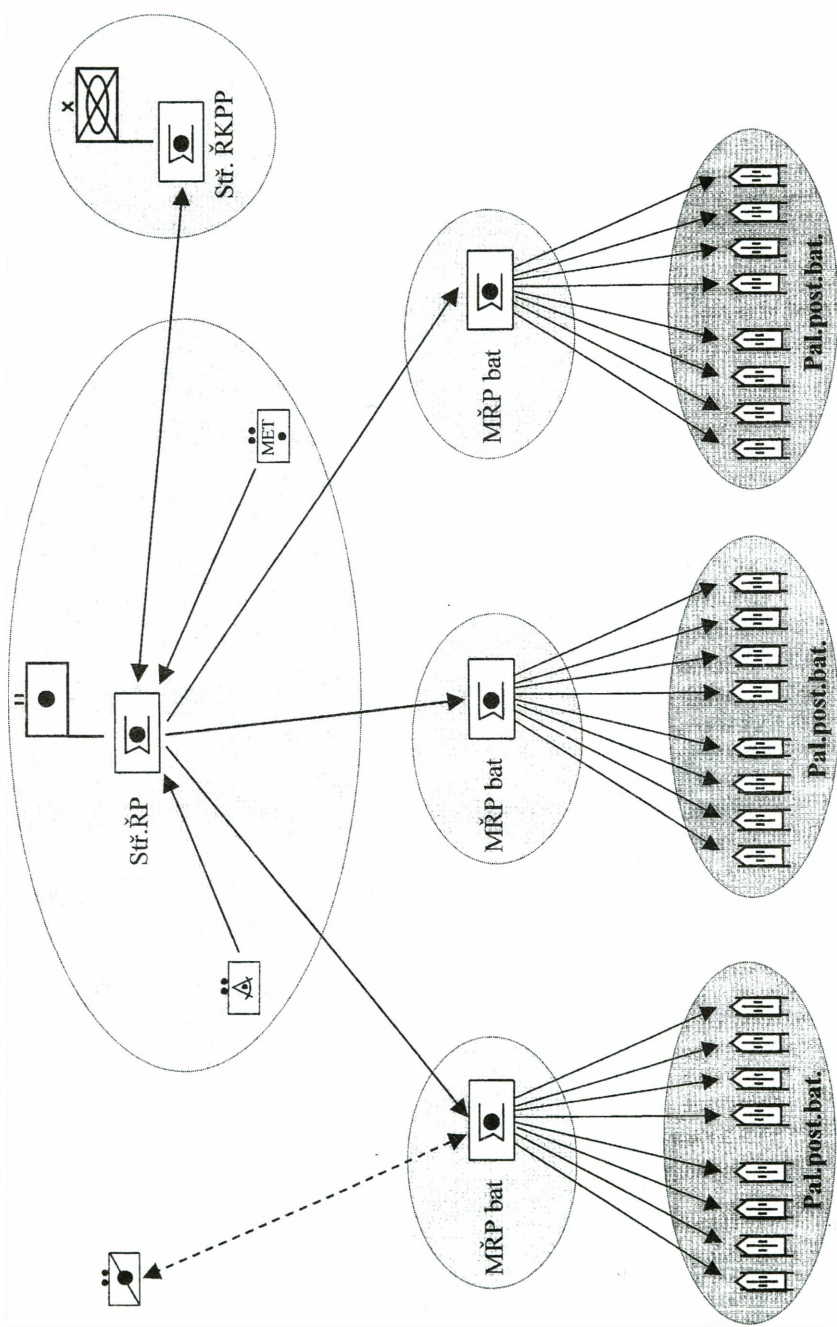
## Závěr

Ve svém článku jsem chtěl ve stručnosti poukázat na problematiku spojení u dělostřeleckého oddílu v Armádě České republiky. Na polní komunikační systém dělostřeleckého oddílu jsou v současné době kladeny vysoké požadavky z hlediska včasného a spolehlivého přenosu informací především od dělostřeleckého průzkumu až pro bezprostřední řízení palby. Za posledních několika let v Armádě České republiky se u dělostřeleckého oddílu několikrát změnila jeho organizační struktura tím i systém velení a řízení. Na tyto změny adekvátním způsobem se snaží reagovat i celková organizační struktura a způsob budování polního komunikačního systému dělostřeleckého oddílu s důrazem na organizaci VKV rádiového spojení.

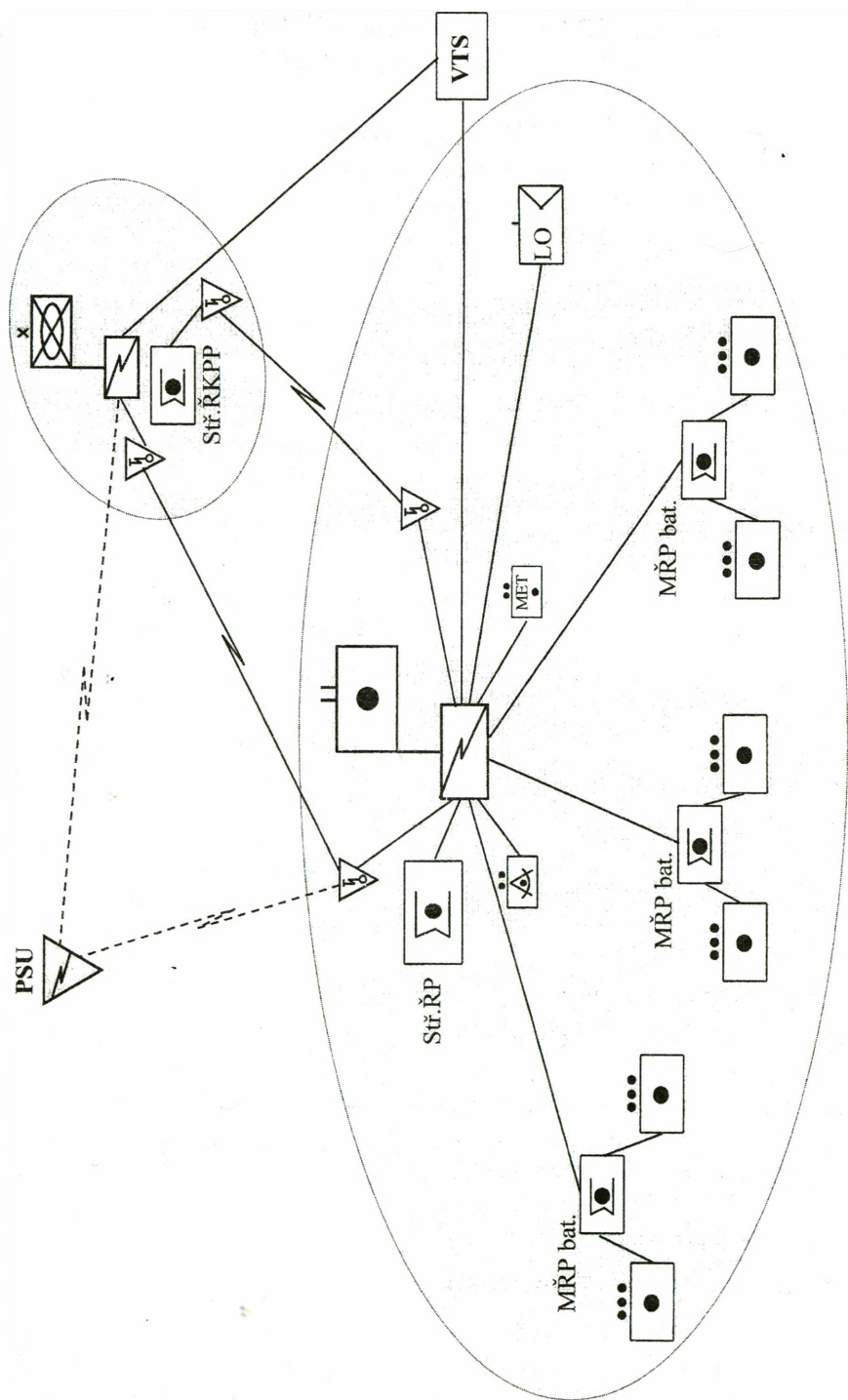
Při předpokládaném zasazení dělostřeleckého oddílu Armády České republiky v mnohonárodních silách v rámci NATO bude polní komunikační systém dělostřeleckého oddílu budován na bázi stávajících národních spojovacích prostředků. Pro spojení s nadřízeným velitelem bude využíváno spojovacích sil a prostředků nadřízeného stupně podle STANAG 5048.



Obr. 1 Informační toky dělostřeleckého průzkumu u dělostřeleckého oddílu



Obr. 2 Informační toky řízení palby dělostřeleckého oddílu



**Obr. 3** Organizace radioreléového a linkového spojení u dělostřeleckého oddílu (**varianta**)

## **Łączność radiowa w brygadzie wielonarodowej - organizacja i funkcjonowanie**

mjr dr inż. Piotr Daniluk  
Zakład Systemów Łączności i Informatyki  
Instytutu Dowodzenia  
Wydział Wojsk Lądowych AON

W niniejszym wystąpieniu zostaną zaprezentowane podstawowe problemy organizacji oraz funkcjonowania sieci radiowych w brygadzie wielonarodowej.

Przyjęto następującą strukturę wystąpienia.

W pierwszej części referatu zostaną przedstawione podstawowe zasady organizowania łączności radiowej w brygadzie wielonarodowej

Następnie zostaną poddane analizie podstawowe sposoby organizowania łączności radiowej w brygadzie wielonarodowej

W niniejszym wystąpieniu będą również uwzględnione główne uwarunkowania techniczne funkcjonowania łączności radiowej brygady wielonarodowej

Uwieńczeniem tych rozważań jest ogólna propozycja struktury sieci radiowych rozpatrywanego komponentu wielonarodowego.

Rozważanie sieci radiowych oparto ma określeniu głównych determinantów budowania tej struktury.

Za grupy takich czynników uważa się:

- wymogi zasad organizacji łączności współdziałania w operacjach wielonarodowych,
- wymogi informacyjne systemu dowodzenia,
- możliwości techniczne sieci, a w tym urządzeń łączności.

Ogólne zasady organizacji łączności zostaną przedstawione na przykładzie regulaminu FM 11-53 (11-43), Regulaminu Działań Wojsk Lądowych oraz normatywów dotyczących systemu BOWMAN.

We wspomnianym regulaminie FM 11-53 (11-43) sieci radiowe dzieli się na:

- Sieci UKF/FM;
- Sieci KF (jako ulepszone sieci radiowe);
- Sieci szerokopasmowe i osobiste;
- Sieci jednokanałowego dostępu satelitarnego.

W normatywie tym, wspomina się również, iż 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

Według FM 11-53 oddzielne sieci radiowe powinny tworzyć się dla:

- dowodzenia;
- rozpoznania;
- administracji
- logistyki

Należy w tym miejscu wspomnieć również o ustaleniach zawartych w Regulaminie Działania Wojsk Lądowych, ale chyba fundamentalne znaczenie w analizowanej brygadzie będą posiadać wymagania generowane przez takie dokumenty jak STANAG.

W związku z tym określając obszar normujący organizację łączności w ujęciu wielonarodowym należy uwzględnić dwa aspekty:

a) Sojuszniczy – oparty na takich dokumentach, jak:

- STANAG 5048,
- STANAG 4203 (dla zakresu 3 - 30 MHz),
- STANAG 4204 (dla zakresu 30 - 300 MHz),
- STANAG 4205 (dla zakresu 300 - 3 000 MHz),

b) Narodowy, gdzie należy wyodrębnić:

- Zasady organizacji łączności współdziałania w operacjach wielonarodowych, MON/SG WP, Warszawa 1999;
- Pakiet norm obronnych z zakresu łączności, AON, Warszawa 2000 (PNO);

Szerszej analizie zostaną poddane zasadnicze informacje zawarte w „Zasadach organizacji łączności współdziałania w operacjach wielonarodowych”.

Wśród wielu istotnych ustaleń dotyczących łączności środkami radiowymi stwierdza się tam między innymi, że:

- w zakresie dowodzenia wymagana jest jednokanałowa łączności radiowa do dowodzenia i kierowania podległymi oddziałami i pododdziałami różnych państw, aż do szczebla kompanii
- uwzględnia się odstępstwa od przedstawianych zasad - dla przykładu dowództwo brygady może być podporządkowane bezpośrednio dowództwu korpusu oraz dla przykładu brygada może być dowolnym rodzajem wojsk - zmechanizowanych, pancernych, artylerii itp.;
- kanały łączności przeznaczone do dowodzenia i kierowania mogą być także wykorzystane do przesyłania danych rozpoznawczych i logistycznych;
- w warunkach szczególnych - ze względu na górzisty teren i szeroki obszar działania sił lądowych - między brygadą i batalionem może być organizowana radiowa łączność KF;

- w organizacji łączności wsparcia ogniowego powinna być wykorzystywana foniczna łączność UKF, ale dopuszcza się foniczną KF, szczególnie gdy uwarunkowania terenowe i odległości nie pozwalają na zastosowanie fal ultrakrótkich;
- zaleca się wykorzystywanie środków radiowych KF do zapewnienia wsparcia lotniczego siłom lądowym,;
- w wojskach lądowych należy wykorzystywać do kierowania OPL jednokanałową łączność foniczną UKF, a dla znacznych odległości – KF;
- do łączności dla kierowania działaniami lotnictwa wojsk lądowych należy stosować jednokanałową łączność UKF/FM, a dla dalekich zasięgów – KF;
- do łączności dla kierowania działaniami wojsk inżynierskich należy stosować jednokanałową łączność UKF, a dla dalekich zasięgów – KF.

Istotnym przy tworzeniu struktury sieci radiowej brygady wielonarodowej jest uwzględnienie doświadczeń wyniesione z funkcjonowania sieci łączności w polskim batalionie w Bośni w ramach brygady nordycko-polskiej oraz w polskim batalionie w Kosowie w ramach brygady międzynarodowej w amerykańskiej strefie odpowiedzialności.

Doświadczenia ten wskazują na funkcjonowanie dwóch zasadniczych sieci radiowych:

- sieci radiowych UKF - przeznaczonych do zapewnienia łączności osobom znajdującym się w ruchu;
- sieci radiowych KF - przeznaczonych do zapewnienia łączności osobom znajdującym się w ruchu na odległości przekraczające zasięgi środków UKF (ponad 35 km)

Takie dwa podstawowe rodzaje sieci wyodrębnione ze względu na zakres wykorzystywanych częstotliwości funkcjonowały na płaszczyźnie łączności dowodzenia i współdziałania.

Organizacja łączności dowodzenia środkami dowodzenia powinna opierać się na łączności dalekosiężnej:

- dowódcy pododdziału z przełożonym w kraju;
- dowódcy komponentów narodowych z krajem;
- dowódcy pododdziału z podwładnymi (wszystkimi dowódcami komponentów narodowych);
- dowódców narodowym z ich komponentami narodowymi, oraz łączności wewnątrz stanowisk dowodzenia.

Łączność współdziałania realizowana środkami radiowymi powinna obejmować :

- łączność z narodowymi elementami logistycznymi;
- łączność pomiędzy jednostkami współdziałającymi;
- łączność w ramach współpracy cywilno-wojskowej (CIMIC);
- łączność na potrzeby pomocy i ewakuacji medycznej MEDEVAK.

Bardzo istotne jest przy organizowaniu łączności środkami radiowymi uwzględnienie uwarunkowań terenowych (infrastruktury) oraz wymaganych zasięgów radiostacji.

Typowe zgrupowanie polskiej jednostki wojskowej na Bałkanach w sile batalionu (2 - 4 zgrupowań operacyjnych) zajmowało strefę, o:

- szerokości 90 - 100 km;
- głębokości 50 - 60 km.

Należy zaznaczyć, iż strefa taka rozciągała się między rejonami zamieszkałymi przez różne narodowości: w Bośni – byli to Chorwaci, Bośniacy i Serbowie; w Kosowie – Albańczycy oraz Serbowie.

Wartości odległości między poszczególnymi stanowiskami (w Kosowie) kształtowały się następująco:

- między dowództwem brygady a dowództwem batalionu - około 35 km;
- między dowództwem batalionu a poszczególnych zgrupowań - około 30 - 60 km;
- między posterunkami stacjonarnymi a dowództwami zgrupowań - około 35 km;
- między patrolami ruchomymi wysyłanymi w strefy a dowództwami zgrupowań - około 15 - 60 km.

Teren, w którym działają bataliony charakteryzuje się (Kosowo / Bośnia) bardzo znacznym pofałdowaniem (duże różnice względne) oraz małą ilością dróg przejezdnych (są to drogi wąskie i w znacznej części zniszczone).

Bardzo często lokalny system łączności był znacznie zniszczony ze względu na wcześniej prowadzone działania wojenne (szczególnie dotyczyło to Kosowa).

Realizując proces organizowania sieci radiowych należy, poza krótkim scharakteryzowaniem uwarunkowań obszaru działań wielonarodowych, dokonać analizy technicznej, zawierającej przede wszystkim ocenę spektrum elektromagnetycznego i posiadanych środków telekomunikacyjnych.

W obszarze wykorzystywanych częstotliwości należy uwzględnić następujące podzakresy:

- 30 - 87,975 MHz – dla „tactical VHF/FM”;
- 108 - 118 MHz – dla VOR stacji;
- 118 - 136 MHz – dla cywilnych służb lotniczych;
- 136 - 137 MHz – dla służb satelitarnych;
- 136 - 156 MHz – dla pracy radiotelefonów cywilnych;
- 156 - 166 MHz – dla służb morskich;
- 166 - 174 MHz – dla radiotelefonów cywilnych;
- 220 - 400 MHz – jako lotnicze pasmo decymetrowe oraz satelitarne TACSAT;
- 400 - 420 MHz – dla cywilnej służby satelitarnej oraz dla radiotelefonów krótkiego zasięgu.

W powyższych podzakresach należy dokonać zaplanowania funkcjonowania środków radiowych, których możliwości techniczne są bardzo różne. Są to między innymi takie urządzenia, jak:

- radiostacje R-3501, RRC-9200, RRC-9500;
- radiostacje P-2000, PRC-138;
- radiostacje RF-5200, RF-5000;
- radiotelefony P-900, P-200, M-208/216 ...;
- radiostacje RADMOR/UNIMOR;
- radiostacje R-123, R-140, R-130, R-173;
- radiostacje INMARSAT-M (a w najbliższej przyszłości TACSAT).

Konkludując, w analizowanej brygadzie powinny być zastosowane następujące radiostacje jednokanałowe:

- FM (UKF) radiostacje, zasięg 35-40 km, przesyłanie fonii i transmisji danych;
- HF radiostacje, średni i daleki zasięg 50 - 300 km, gdzie jest pożądana praca ECCM oraz SSB;
- TACSAT radiostacje, daleki zasięg,
- radiotelefony, zasięg lokalny.

Zabezpieczenie informacji przesyłanej przez środki łączności radiowej przed podsłuchem powinno być realizowane poprzez:

- kodowanie informacji w postaci cyfrowej (przesyłanej mowy i danych);
- stosowanie dużej szybkości transmisji (16 kbit/s dla mowy, 9600 bit/s dla danych);
- stosowanie znacznej ilości kluczy utajniających o dużym okresie powtarzania (do 9000 lat);
- okresowe sprawdzanie tożsamości korespondentów (kontrola odbieranego czasu operacyjnego).

Zabezpieczenie transmisji środków łączności radiowej powinno być realizowane przy pomocy następujących przedsięwzięć:

- transmisji skakania częstotliwości (FH);
- rozproszenia sygnału metodą DS (Direkt Sequence) oraz metodą hybrydową (FH+DS);
- losowości algorytmu zmian częstotliwości wymuszona ciągiem pseudolosowym;
- kompresji sygnału mowy i danych cyfrowych (poprzez transmisję w kanale radiowym 16 kbit/s);
- przerwy w transmisji na zmianę częstotliwości pracy (około 10 % czasu transmisji).

Reasumpcją zaprezentowanych bardzo syntetycznie konkluzji z obszarów organizacji i funkcjonowania sieci radiowych w brygadzie wielonarodowej jest przedstawienie bardzo ogólnej struktury tej sieci.

W strukturze tej zawarto dwie zasadnicze płaszczyzny:

- uczestniczenie w sieciach przełożonego;
- funkcjonowanie we własnych sieciach radiowych.

Do łączności z przełożonym prawdopodobnie będzie niezbędna praca w:

- S/R dowodzenia VHF;
- S/R HF (kopia sieci dowodzenia dywizji VHF);
- S/R rozpoznania HF;
- S/R logistyki i administracji HF;
- S/R specjalistycznych VHF / UHF (według potrzeb);
- S/R MEDEVAC itp.

Na szczeblu brygady proponuje się zorganizowanie:

- S/R dowodzenia brygady VHF;
- S/R HF brygady (kopia sieci dowodzenia VHF);
- S/R rozpoznania brygady VHF;
- S/R logistyki i administracji HF;
- S/R współdziałania brygady HF-UHF;
- S/R MEDEVAC HF+VHF;
- S/R specjalistycznych (według potrzeb).

Jednokanałowy radiowy dostęp satelitarny powinien być realizowany:

a) w sieci przełożonego:

- w S/R dowodzenia;
- w S/R logistyki i administracji (8 abonentów sieci komercyjnych);

b) w sieci brygady wielonarodowej:

- w S/R dowodzenia brygady (8 abonentów).

Należy również uwzględnić zorganizowanie i funkcjonowanie innych sieci, takich jak, jednokanałowe sieci radiotelefoniczne w pasmach 136 - 176 MHz a także 400 - 470 MHz oraz szerokopasmowe sieci radiowe transmisji danych.

## **Czech Army Tactical Communication System TAKOM**

pplk doc. Ing. Luděk Lukáš, CSc  
Department of Communication Systems Management  
Military Academy/K110  
Kounicova 44, 612 00 Brno, Czech Republic  
e-mail: [ludek.lukas@vabo.cz](mailto:ludek.lukas@vabo.cz)

### **ABSTRACT**

*Czech Army Tactical Communication System TAKOM is described in this article. In introduction a users requirements, features and qualities are discussed. Architecture description is main part of article. Conclusion is created by a shelter description.*

### **INTRODUCTION**

Czech Army prepares to introduce new Ground Forces - Tactical Command and Control System (GF-TCCS). Command and control is main task of this system. GF-TCCS will have digitalization battlefield features like:

- common sharing of situation information  
trough all command levels,
- perpetual precise observation of enemy  
and own troops position,
- reliable and quick information  
distribution,
- quick response of command and control,
- graphics presentation of information.

Quality of GF-TCCS depends on quality of communications. For this reason Tactical Communication System TAKOM will represent main part of GF-TCCS. Tactical Communication System TAKOM is fully digitalized state-of-art military communication system that provides users and their information systems by voice and data services.

### **TACTICAL COMMUNICATION SYSTEM TAKOM CHARACTERISTIC**

The Tactical Communication System TAKOM provide communication and information support of command and control in field. It must to fulfill today's and future user's communication requirements in area of timeliness, reliability and security of data transmission.

Czech Army put special emphasis on providing of interoperability with other tactical communication systems (mainly NATO). STANAG standards were considered like basis for interoperability, but we have interfaces according to ITU-T standards too.

The Tactical Communication System TAKOM has many today's features and qualities like digital, automatic, powerful, reliable, mobile, secure and user friendly.

Table 1. Basic characteristics of TAKOM

<b>Tactical Area Network</b>	<b>Tactical Radio System</b>
Characteristics: <b>ISDN network with IP tactical data network.</b> <b>Interoperability:</b> Stanag 4206 (possible 5040) ITU-T E1/DSS1	Characteristics: <b>CNR network with IP tactical data network</b>
User Services: <b>voice secure / non secure</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>mobile subscriber</b></li> <li>• <b>sole user (hot line),</b></li> <li>• <b>conference</b></li> <li>• <b>broadcasting traffic</b></li> </ul> <b>data transmission (for GF-TCCS)</b>	User Services: <b>voice secure / non secure</b> <b>data transmission (for GF-TCCS)</b>

Users can use following services:

- voice – secure and nonsecure,
- messaging – secure and nonsecure,
- data transmission - support of GF-TCCS.

The tactical communication system is designed mainly according to ITU-T ISDN standards. Some military standard are used for designing of tactical radio system. Basic characteristics of TAKOM are given in table 1.

### ARCHITECTURE OF TAKOM

The system architecture indicates how the communication system is configured, what subsystems it contains, what is the structure made of. It should be considered generally indicating the major configuration. In designing, the individual components of the architecture are intended for determined function as required.

Architecture of TAKOM is created by following elements:

- Tactical Area Network,
- Tactical Radio System,
- Communication Management System

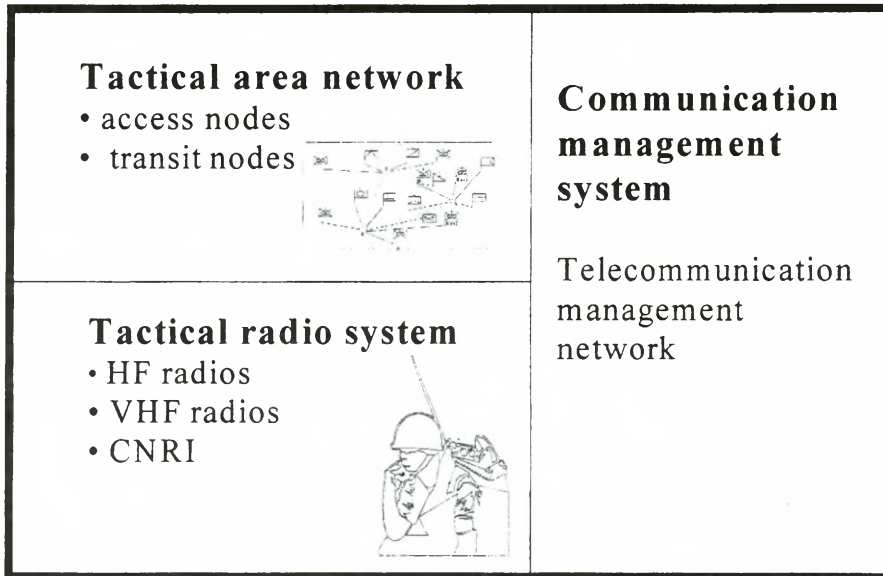


Fig.1 The TAKOM Architecture

#### *Tactical Area Network*

Tactical Area Network provides communication on battalion – brigade – division levels. It is designed like ISDN system, basic traffic mode is circuit switching. Main part of Tactical Area Network is Tactical Data Network, that is created by CISCO routers interconnected by 2 B channels. Tactical Data Network provides data transmission for Ground Forces – Tactical Command and Control System.

From organization point of view the Tactical Area Network is created by access and transit nodes. Access nodes are deployed on command posts and provide necessary communication there. Transit network is created on brigade level by three or four transit nodes. Transit network provides robust communication environment. Battalion access node is connected into one transit node, brigade access node is interconnected into two independent transit node. For access node we have three variants of access shelters, two for battalion level and one for brigade and division level. Transit node is created by one or two transit shelters.

### *Tactical Radio System*

Tactical Radio System provides voice communication for mobile users on battalion level and below. It is created by VHF and HF radios. In future it will support data transmission by radio data network. Special IP radio router is developed for this purpose.

### *Communication Management System*

Communication Management System is last part of TAKOM architecture. It provides necessary management and control functions like System Executive and Planning, Operation System Control and Facility Control. These functions are fulfilled in area of performance management, configuration management, fault management and security management. We put special emphasis into configuration management, frequency management and key management.

A special Control Shelter is developed on brigade level to fulfill above mentioned control requirements.

## **CONCLUSION**

The tactical level units are tasked with missions requiring entirely different communication systems. These requirements may be met by Tactical Communication System TAKOM. Takom is fully digitalized automatic military communication system that work according to ISDN ITU-T standards. Interoperability is provided by STANAG and ITU-T interfaces. TAKOM provides today's and future requirements of communication and information support of C2 process.

## **BIBLIOGRAPHY**

- [1] Gajdosik, J., Lukas, L.: The Flexible Architecture of Tactical Communication System, Milcom 2000, Los Angeles, USA.
- [2] Hlavica, J. and Lukas, L.: TAKOM, Global Project. MTIE Praha 1999.
- [3] Field Communication System TAKOM. Proceedings of 7. signal conference, Brno 2001.
- [4] Communication and Information System Doctrine of Czech Army (2.version). Brno 2002.

**Common CIS terminology - presumption  
operational tactical interoperability  
of the CIS Czech Armed Forces and CIS NATO**

plk doc. Ing. Ladislav Rozsypal, CSc  
mjr Oldřich Luňáček  
Department of Communication Systems Management  
Military Academy in Brno  
Kounicova 44, 61200 Brno, Czech Republic  
E-mail: [Ladislav.Rozsypal@vabo.cz](mailto:Ladislav.Rozsypal@vabo.cz)  
E-mail: [Oldrich.Lunacek@vabo.cz](mailto:Oldrich.Lunacek@vabo.cz)

**Abstract:**

The problematic of the basic special nomenclature CIS terminology of the Czech Armed Forces and CIS NATO is presented in the article.

**Keywords:** CIS terminology.

**Contribution of the Department COMSYS management  
into the Czech Republic Ministry of Defence terminology program**

Primary for common activity of all NATO forces is uniform terminology, susceptible right, accurately and jointly describe kind activities, material and other resources, used for military purposes.

Communications is the basic presumption of command and control systems functionality on the all forces level and interoperability with NATO command and control systems.

Joint standardised special CIS terminology of the Czech Armed Forces is the basic presumption for procedural operational tactical CIS interoperability with NATO CIS.

The team of the Department of COMSYS management shares on solving and processing of basic terminology documents, that are "CIS Doctrine" and "CIS Terminology".

The aim is elaboration of the proposal (The terminology standard CIS of the Czech Armed Forces ) for unification of the choice basic current and newly loading CIS terminology with application of the standardised definitions and conceptions CIS NATO into CIS of the Czech Armed Forces.

The CIS terminology standard of the Czech Armed Forces will be basic standard for using special CIS terminology in processing of CIS planning, organisation and control (according to standards NATO).

### **Communications and CIS terminology in multinational operations**

The common understanding and using special terminology is mainly important during providing communications in the multinational operations.

The main standards for planning and organisation of communications during multinational operations are:

- STANAG 5048-the minimum scale of connectivity for CIS for NATO land forces
- Requirements and concepts-Communications in ACCS.
- AJP- 01(A) : Allied Joint Operation Doctrine.
- AJP-06 : Doctrine for Command, Control, Communications and Computer [C4] System Support to Joint Operation.
- Other NATO CIS recommendations and standards for COMSYS.

It is very important to use uniform terminology during planning. This terminology includes following NATO documents:

- AAP - 6 : NATO glossary of terms and definitions.
- AAP-15 : Glossary of abbreviations used in NATO documents.
- AAP-31 : Glossary of CIS terms and definitions.
- ACOMP-01 : Communications (COM) NATO glossary.

### **CIS of the Czech Armed Forces**

The CIS of the Czech Armed Forces are divided as follows (according to the CIS doctrine):

1. According to the function:

- Communication systems.
- Information systems.
- Special systems (which include special elements):
  - sensors
  - identification systems ( means of identification friendly foe).
  - navigation systems.

2. According to mobility:

- Static systems.
- Field systems.

[3, 4] Communication system includes: communication control system, communication centres, communications networks and links, communication reserve and means of the technical communication support.

Structure (architecture) of the static communication system of the Czech Armed Forces includes:

- Military integrated services digital network.
- Czech Armed Forces data network.
- Military static radio-relay network.
- Military static radio system.
- System of the UHF trunking radio networks.
- Structured cabling.
- Military message handling system.
- Static network of the postal communication.

Structure (architecture) of field tactical communication system includes:

- Wide-area subsystem.
- Locale mobile subsystem.
- Control subsystem.

The CIS management is established on the requirements for the commanding to troops. It has to be not only readiness of the all parts in the control system, but it has to be reliable, centralised, operative, flexible, credible and accurate, quick, secret, efficient and enterprising too.

The control function is possible to divided into - planning, organisation, operative control and check. CIS control system and realised procedures are established on the 3 level EUROCOM model:

- System Executive and Planning (SEP).
- Operational System Control (OSC).
- Facility Control (FC).

[3, 4] CIS management includes:

- Maintenance of the constant serviceability of communication and information systems, which are used for support of command.
- Constant collection, study and data processing about situation.
- Planning of the CIS development.
- Planning of the structure static and field CIS.
- Operative control of CIS.

- Providing of the support automatic system of the command to troops, including control of security (transmission and processing ) information.
- Organisation of the CIS control system.

### **Conclusion**

The article emphasises meaning of the uniform understanding and using CIS terminology during planning and providing communications in the multinational operations. This article also describe the CIS global architecture and main principles CIS management in the Czech Armed Forces .

### **References:**

- [1] Team of the COMSYS department : Communication order of the Czech Armed Forces. Proposal for J6 General Staff , Military Academy, Brno 2001.
- [2] Doctrine of the Czech Armed Forces, MoD Czech Republic, Prague 2001.
- [3] LUKÁŠ, L. and team of the COMSYS department : Doctrine of the CIS Czech Armed Forces (proposal), Military Academy, Brno 2002.
- [4] ROZSYPAL, L. : CIS special terminology of the Czech Armed Forces. Textbook, Military Academy Brno 2002.
- [5] LUKÁŠ, L. : The Communication support in the army corps operation. Lecture, Military Academy, Brno 2002.
- [6] LUKÁŠ, L. : The Architecture comparison of the tactical communication systems. The 6<sup>th</sup> World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics, Orlando, Florida, USA 2002.
- [7] PROCHÁZKA, P. : New methods of the management and control of the tactical communications. The 6<sup>th</sup> World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics, Orlando, Florida, USA 2002.
- [8] GAJDOŠÍK, J., LUKÁŠ, L. : The flexible architecture of tactical communication system. Milcom 2000, Los Angeles, USA.
- [9] LUKÁŠ, L. : Vision of intelligent tactical communication system, RCMCIS 2001, Zegrze, Poland.

## **Aspekty bezpieczeństwa systemu łączności i informatyki brygady wielonarodowej**

ppłk mgr inż. Grzegorz Świdzikowski  
Zakład Systemów Łączności i Informatyki  
Instytutu Dowodzenia WWLąd AON

Współczesny świat w dobie globalizacji oraz przy szybkim rozwoju społeczeństw informacyjnych coraz większą uwagę zaczyna przywiązywać do ochrony zasobów informacyjnych przetwarzanych, przesyłanych bądź przechowywanych w różnych systemach telekomunikacyjnych i informatycznych. Szczególnej ochronie podlegają te informacje, które stanowią o żywotnych celach, zadaniach i funkcjonowaniu narodów, społeczności czy też organizacji o zasięgu lokalnym bądź ogólnosiwiatowym.

Obrona narodowa jest jednym z tych elementów, która ze względu na charakter realizowanych zadań zarówno w okresie pokoju, kryzysu lub konfliktu zbrojnego powinna szczególnie dbać o integralność, dostępność, itp. a tym samym bezpieczeństwo swoich zasobów informacyjnych, które w wielu przypadkach opatrzone są zgodnie z narodowymi uregulowaniami prawnymi klauzulami niejawności. Pragmatyka stosowania środków ochrony systemów łączności i informatyki jest niezależna od szczebla dowodzenia (strategiczny, operacyjny czy taktyczny). Podstawowym atrybutem decydującym o zastosowaniu narzędzi lub środków bezpieczeństwa w systemie jest wartość przekazywanej w nim informacji, która w warunkach i nomenklaturze wojskowej jest równoznaczna z nadaniem danej informacji kategorii niejawności.

Z tej przyczyny znamienita większość sił zbrojnych państw zarówno Organizacji Traktatu Północnoatlantyckiego jak i innych armii świata stosuje środki ochrony kryptograficznej, które zapewniają bezpieczeństwo informacji przetwarzanej, przechowywanej i przesyłanej w systemach łączności i informatyki. Istota i cel ich stosowania jest w gruncie rzeczy zawsze taka sama – zapewnić dostęp do przekazywanych informacji we wszystkich organizowanych relacjach tj. dowodzenia, współdziałania czy alarmowania tylko i wyłącznie osobom do jej odbioru (zapoznawania się) uprawionym zgodnie z zasadą wiedzy koniecznej (*ang. need to know*).

Każde państwo a tym samym siły zbrojne posiadają w tej materii odrębne i niezależne narodowe uregulowania prawne, które chronią zapewniające bezpieczeństwo informacji środki i narzędzia kryptograficzne.

Jeśli planujemy system łączności i informatyki szczebla taktycznego a takim jest przecież brygada, to bez względu na jej strukturę organizacyjną czy wielonarodowość, jesteśmy w stanie opierając się na ogólnie dostępnych i znanych standardach zdefiniować kompatybilną platformę sprzętową realizującą żądane przez użytkowników usługi telekomunikacyjne.

Inaczej jednak rzecz ma się w stosunku do środków i narzędzi ochrony kryptograficznej, gdzie nie ma jednoznacznych międzynarodowych standardów. Każde państwo oraz ich siły zbrojne stosują indywidualne i niepowtarzalne procedury i rozwiązania techniczne, które nie mają na celu zapewnienia kompatybilności sprzętowej w aspekcie międzynarodowym.

W tej sytuacji chcąc zapewnić bezpieczną wymianę informacji w relacjach łączności i informatyki rozwijanych na potrzeby brygady wielonarodowej napotykamy na problem, który do chwili obecnej nie znalazł jednolitego, modelowego rozwiązania.

Dotychczasowa praktyka wykazuje, że każda jednostka narodowa stanowiąca komponent brygady wielonarodowej (Bośnia i Hercegowina) zapewnia ochronę rozwijanych na własne potrzeby relacji łączności i informatyki w oparciu o narodowe środki i narzędzia kryptograficzne. Dzięki temu zapewnione zostaje bezpieczeństwo wymiany informacji (danych) w strukturach organizacyjnych komponentu narodowego brygady a jednocześnie umożliwia to ochronę informacji przekazywanych bądź przesyłanych w relacji kraj macierzysty – komponent narodowy w przypadku jego stacjonowania (działania) poza granicami kraju.

Jakie zatem rozwiązania w materii ochrony (bezpieczeństwa) informacji w systemie łączności i informatyki brygady wielonarodowej wskazane byłoby zastosować?

Wspólną platformę w zakresie osiągnięcia bezpieczeństwa informacji w systemie łączności i informatyki brygady wielonarodowej stanowią środki i narzędzia ochrony kryptograficznej, które ze względu na swoją indywidualną specyfikę (algorytm, dokumenty kluczowe, interfejsy, itp.) muszą być dostępne dla każdego elementu, komponentu brygady.

Dostępność środków i narzędzi kryptograficznych jest i będzie uzależniona od składu narodowego brygady. Z tej przyczyny można dokonać następującego podziału, który stanowił będzie podstawę dalszych rozważań:

1. Komponenty narodowe brygady należą do Organizacji Traktatu Północnoatlantyckiego.
2. Komponenty narodowe brygady biorą udział w programie „Partnerstwo dla pokoju”.
3. Komponenty narodowe brygady działają pod auspicjami międzynarodowymi np. Organizacji Narodów Zjednoczonych i nie spełniają wymagań krajów wymienionych w obu ww. punktach.

Rozpatrując pierwszy przyjęty wariant narodowościowy brygady tzn. w skład brygady wchodzi tylko komponenty narodowe państw członków sojuszu to wówczas problem ochrony informacji w systemie łączności i informatyki brygady można rozwiązać w oparciu o certyfikowane przez NATO środki i narzędzia kryptograficzne, do których komponenty narodowe mają dostęp. Rodzaj i tryb ochrony informacji może być realizowany w oparciu o dokumenty normatywne sojuszu bądź jeśli zachodzi taka konieczność w oparciu o indywidualne ustalenia stron reprezentowanych w składzie brygady. Przykładem takiego rozwiązania jest Korpus Wielonarodowy Północ-Wschód, gdzie podstawą działania i funkcjonowania są wytyczne i/lub dokumenty normatywne NATO ale każde z państw w nim reprezentowanych zawarowały sobie

integralność i niezależność swoich narodowych środków i narzędzi ochrony kryptograficznej.

Ochrona informacji w systemie łączności i informatyki brygady, której członkami są państwa członkowskie sojuszu oraz państwa biorące udział w programie „Partnerstwo dla pokoju” ma nieco inny wymiar, gdyż w tym przypadku nie można zastosować jednolitej platformy środków i narzędzi ochrony kryptograficznej. Brak kompatybilności w dziedzinie ochrony informacji wymaga zastosowania jednego z przedstawionych poniżej rozwiązań:

- a) Wydzielenie na potrzeby systemu łączności i informatyki brygady środków i narzędzi ochrony kryptograficznej przez sojusz.
- b) Wydzielenie na potrzeby systemu łączności i informatyki brygady środków i narzędzi ochrony kryptograficznej przez jedno bądź kilka państw wchodzących w skład związku taktycznego.
- c) Wydzielenie na potrzeby systemu łączności i informatyki brygady sił i środków ochrony kryptograficznej wraz z ich przydzieleniem do pozostałych komponentów narodowych.

Poprzez wydzielenie przez sojusz środków i narzędzi ochrony kryptograficznej na potrzeby systemu łączności i informatyki brygady należy rozumieć przekazanie (dzierżawę) w użytkowanie poszczególnym komponentom narodowym dedykowanych urządzeń (rodzinę urządzeń) celem zapewnienia bezpiecznej wymiany informacji w tym systemie. Może ono zapewnić realizację konkretnej usługi telekomunikacyjnej lub ich niezbędną ilość. Przekazanie w dzierżawę ww. środków ochrony kryptograficznej następuje w efekcie podpisania bilateralnych umów międzynarodowych (przekazujący – dzierżawca).

Na podobnych zasadach może odbywać się przekazywanie środków i narzędzi przez pojedyncze państwa lub grupę państw. W tym przypadku mamy już pierwsze doświadczenia. Stany Zjednoczone Ameryki Północnej po podpisaniu przez kraje biorące udział w programie „Partnerstwo dla Pokoju” stosownych umów bilateralnych w zakresie ochrony informacji uzyskały w dzierżawę wokoderowe aparaty telefoniczne z indywidualnym utajnianiem. Usługi telekomunikacyjne realizowane w trybie niejawnym przy wykorzystaniu ww. urządzenia to:

- telefonia;
- telefaks;
- transmisja danych.

Ostatnim alternatywnym w tej grupie rozwiązaniem możliwym do zastosowania w celu zapewnienia bezpieczeństwa dla systemu łączności i informatyki szczebla brygady wielonarodowej jest wydzielenie przez sojusz lub państwo (grupę państw) sił i środków ochrony kryptograficznej. Pod tym pojęciem należy rozumieć grupę (zespół) łącznikowy, którego zadaniem jest dostarczenie jak i obsługa urządzeń systemu (w tym urządzeń utajnających). To rozwiązanie nie wymaga podpisywania umów mię-

dzynarodowych, gdyż fizycznie urządzenia ochrony kryptograficznej znajdują się cały czas pod jurysdykcją (nadzorem) państwa delegującego grupę (zespół) łącznikowy.

Trzeci z rozpatrywanych przypadków tzn. skład brygady formowany pod auspicjami organizacji międzynarodowej (np. Organizacji Narodów Zjednoczonych) stwarza najwięcej problemów w aspekcie ochrony systemu łączności i informatyki związku taktycznego.

Możliwe scenariusze zapewniające ochronę systemu łączności brygady są następujące:

- a) Środki i narzędzia ochrony kryptograficznej na potrzeby systemu dla poszczególnych komponentów narodowych zapewnia organizacja pod auspicjami, której formowana jest brygada;
- b) Środki i narzędzia ochrony kryptograficznej na potrzeby systemu dla poszczególnych komponentów narodowych zapewnia jeden lub kilka krajów wchodzących w skład brygady.

Zapewnienie środków i narzędzi ochrony kryptograficznej przez organizację pod auspicjami, której powoływany lub formowany zostaje wielonarodowy związek taktyczny jest chyba rozwiązaniem najbardziej optymalnym jak i praktycznym. Jak dotychczas tego typu rozwiązanie nie było nigdy w praktyce stosowane.

Drugie z proponowanych rozwiązań – zapewnienie środków i narzędzi ochrony kryptograficznej – przez kraj lub kraje wchodzące w skład brygady może być realizowane na zasadach omówionych już poprzednio.

Z przedstawionych powyżej różnych opcji i wariantów zapewnienia bezpiecznej wymiany informacji w systemie łączności i informatyki na szczeblu brygady wielonarodowej wynika, że jeśli w ramach działań sojuszniczych (NATO) lub w ramach programu „Partnerstwo dla Pokoju” są pewne stosowane w działaniach praktycznych rozwiązania to w przypadku organizacji związku taktycznego pod patronatem np. Organizacji Narodów Zjednoczonych nie ma w tej materii żadnych modelowych rozwiązań.

## Správa frekvencií v mnohonárodnej brigáde

plk. doc. Ing. Martin MARKO, CSc.

Katedra rádiokomunikačných systémov, Fakulta zabezpečenia velenia

Vojenská akadémia v Liptovskom Mikuláši

P.O.Box 76/Kt 402, 031 01 Liptovský Mikuláš

Slovenská republika

Tlf.:+421-044-55 253 76 kl.42 2209, Fax.:+421-044-55 249 59,

E-mail: marco@valm.sk

### ABSTRAKT

*V príspevku sú prezentované obmedzenia efektívneho využitia frekvenčného spektra v komunikačných systémoch mnohonárodných brigád s dôrazom na legislatívne problémy v otázkach frekvenčného manažmentu bojových rádiových sietí poľného komunikačného systému a ich elektromagnetickej kompatibility (EMC). Sú navrhnuté určité regulačné zásady a odporúčania pre frekvenčný manažment v mnohonárodnostných silách.*

### 1 ÚVOD

Hromadné používanie rádioelektronických prostriedkov v komunikačných systémoch spôsobuje rad problémov so zabezpečením elektromagnetickej kompatibility (EMC) už vo všetkých národných jednotkách a tieto sa stupňujú v mnohonárodných zoskupeniach, zvlášť pri ich činnosti mimo územia materských krajín.

Za rozhodujúce obmedzenia na efektívne využitie rádiových systémov je v prvom rade možné považovať rôzne prístupy k legislatívnym otázkam frekvenčného manažmentu na národnej (štátnej) úrovni jednotlivých krajín napriek snahám o centrálny prístup v celosvetovom i európskom merítke.

V druhom rade sú determinujúce fyzikálne vlastnosti elektromagnetických vln v rôznych frekvenčných pásmach, ich mechanizmy šírenia, rozdielny prenosový potenciál.

Tretím faktorom je rozdielne technické vybavenie armád jednotlivých krajín, čo je dané historickým vývojom, ekonomickým a vedeckým potenciálom, ale aj spôsobmi velenia a riadenia.

Uvedené skutočnosti evokujú potrebu zjednotenia správy frekvenčného spektra v mnohonárodných jednotkách s cieľom jeho efektívneho využitia.

### 2 MEDZINÁRODNÁ A NÁRODNÁ KOORDINÁCIA

Rozvoj prenosu informácií prostredníctvom rádiových vln viedol k vytvoreniu medzinárodných regulačných orgánov ITU, CEPT, ICAO atď. v oblasti rádiokomunikácií tak ako je to naznačené na obr. 1.

Na zabezpečenie nerušenej prevádzky a elektromagnetickej koexistencie bola prijatá zásada centrálného riadenia využívania frekvenčného spektra.

Na stanovovanie technických kritérií, ktoré musia spĺňať rádioelektronické zariadenia a zabezpečenia možnosti vzájomnej spolupráce zariadení od rôznych výrobcov boli vytvorené štandardizačné komisie. Tieto orgány nazývame úrady frekvenčného manažmentu. V anglickom jazyku majú názov Frequency management Administrations. Hlavné dôvody vzniku týchto organizácií boli, a aj sú, ekonomické.

## 2.1 Medzinárodná telekomunikačná únia (ITU)

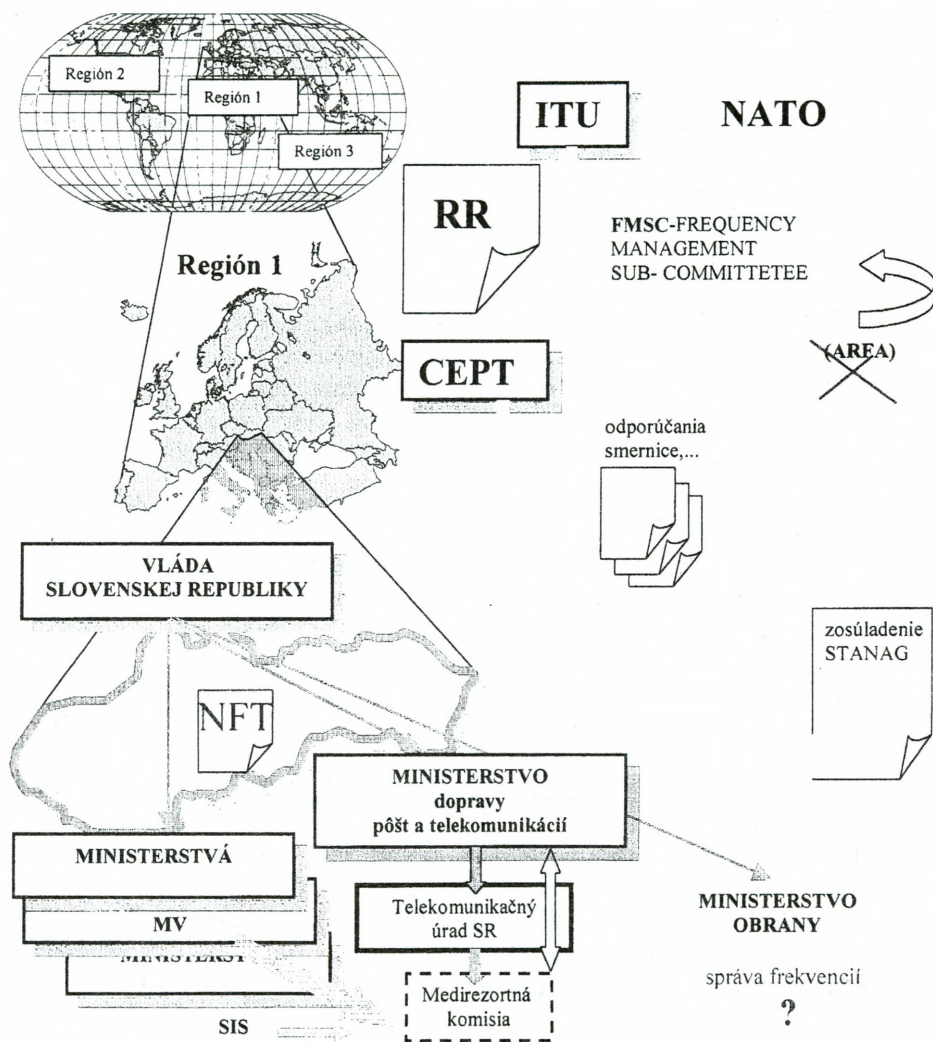
**Medzinárodná telekomunikačná únia** bola založená v roku 1865. Bývalé Československo sa stalo jej členom v roku 1920. Slovenská republika v roku 1993. Únia je medzinárodná nevládna organizácia s univerzálnou účasťou, a je pridruženou organizáciou Organizácie spojených národov. Členom Únie môže byť ktorýkoľvek štát, ktorý je členom OSN. K dnešnému dňu má Únia 188 členských štátov.

Práva a povinnosti členských štátov Únie stanovuje Ústava (Constitution) a Dohoda (Convention). Vlastnú činnosť Únie upravujú Správne rady (Administrative Regulations), ktoré sú prílohou základných dokumentov Únie: **Medzinárodný telekomunikačný poriadok** (International Telecommunication Regulations) a **Rádiokomunikačný poriadok** (Radio Regulations).

Jedným z hlavných orgánov ITU je sektor rádiokomunikácií (ITU-R), ktorý sa zaoberá správou frekvenčného spektra a jeho hlavnou úlohou je zaistiť spravodlivé, efektívne a ekonomické využitie rádiových frekvencií.

## 2.2 Európska konferencia poštových a telekomunikačných správ (CEPT)

**Európska konferencia poštových a telekomunikačných správ** bola založená v roku 1959 vo Švajčiarsku uzatvorením Dohody správami 19 krajín o vytvorení nevládnej organizácie CEPT. Ide o politický a ekonomicky celkom nezávislú organizáciu. Slovenská republika sa stala členom CEPT od 1. januára 1993. V súčasnej dobe je členmi CEPT 43 európskych krajín.



Obr.1 Orgány frekvenčného manažmentu

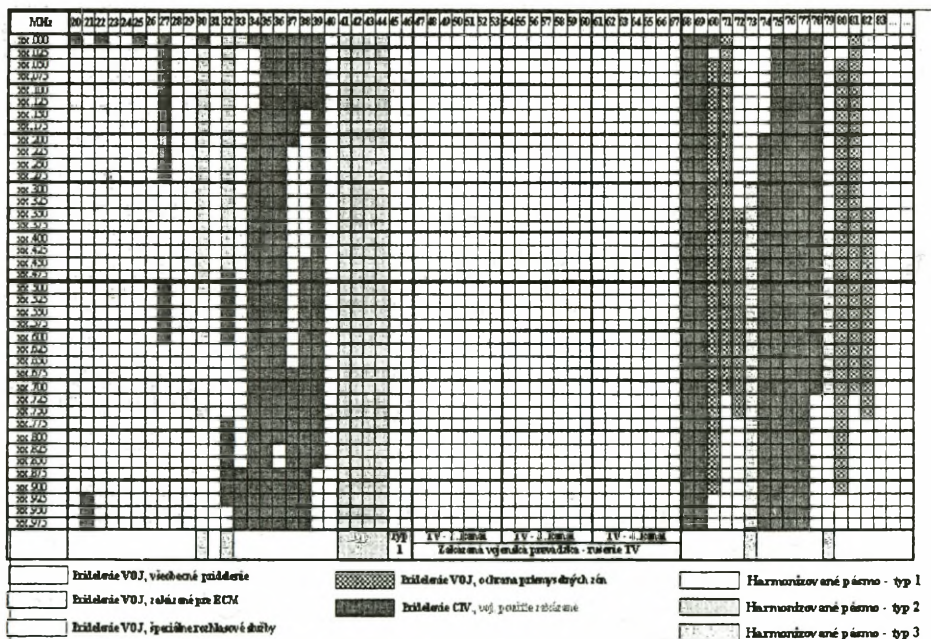
Z hľadiska správy frekvenčného spektra medzi hlavné úlohy patrí rozvoj politiky v oblasti rádiokomunikácií, koordinácia frekvenčných, regulačných a technických záležitostí v tejto oblasti vrátane využitia geostacionárnej družicovej obežnej dráhy. V úzkej spolupráci s národnými frekvenčnými orgánmi členských štátov CEPT pripravuje dlhodobé plány pre využívanie frekvenčného spektra na európskej úrovni.

### 2.3 Frekvenčný manažment v Slovenskej republike

Postavenie frekvenčného manažmentu v SR určoval a aj určuje zákon o telekomunikáciách. Od roku 1993 v SR platil ešte federálny zákon č. 110 z roku

1964, ktorý prešiel niekoľkými úpravami. Tento zákon stanovoval za správcu frekvenčnočočtového spektra Ministerstvo dopravy, pôšt a telekomunikácií. V roku 2000 bol tento zákon zmenený a od 1. júla 2000 je v platnosti nový zákon o telekomunikáciách číslo 195 z 19. mája 2000. Nový zákon z dôvodu zavádzania konkurenčného prostredia do oblasti telekomunikácií zmenil štruktúru pôvodného zákona. V roku 2000 bol tento zákon zmenený a od 1. júla 2000 je v platnosti nový zákon o telekomunikáciách číslo 195 z 19. mája 2000. Nový zákon z dôvodu zavádzania konkurenčného prostredia do oblasti telekomunikácií zmenil štruktúru pôvodného zákona. Z uvedeného zákona vyplýva, že najdôležitejším a nezávislým orgánom frekvenčného manažmentu je v SR Telekomunikačný úrad a zároveň bol posilnený význam Tabuľky národného frekvenčného spektra.

Tabuľka národného frekvenčného spektra je hlavným dokumentom, ktorý obmedzuje využitie rádiového spektra ozbrojenými silami SR.



Obr. 2. Harmonizácia vojenských pásiem NATO

Ak by sme porovnali frekvenčné prídely pre Ozbrojené sily SR uvedené v tejto tabuľke s požiadavkami na harmonizáciu pásiem požadovanú NATO na obr. 2., potom zistíme, že máme skoordinované pásmo len so šírkou 1 MHz. Takáto šírka pásma neumožňuje efektívnu prevádzku rádiových prostriedkov novej generácie.

Je preukázateľné, že existujú rozdiely vo frekvenčných prídeleniach v okolitých krajinách a tak ak chceme efektívne využiť techniku v mnohonárodných brigádach musí sa zlepšiť aj dlhodobé plánovanie frekvenčných prídelení v kooperujúcich krajinách.

### 3 KOORDINÁCIA V ARMÁDACH NATO

Problematike správy frekvenčného spektra v armádach krajín NATO bola, a aj je venovaná veľká pozornosť. Na zabezpečenie správy frekvenčného spektra zriadil štáb velenia NATO orgán nazvaný ARFA (Allied Radio Frequency Agency). V každej krajine NATO bol zriadený orgán frekvenčného manažmentu nazvaný NARFA (National Allied Radio Frequency Agency), ktorý zabezpečoval správu frekvenčnéhočtového spektra v danej armáde krajiny NATO. Centrálny orgán NATO nazvaný ARFA sa v polovici deväťdesiatych rokov v rámci reštrukturalizácie velenia NATO výboru C3, premenoval na FMSC (Frequency Management Sub – Committee).

Frekvenčné manažmenty v armádach krajín NATO – NARFA ku svojej práci využívajú rôzne programové vybavenia napr. frekvenčný manažment Veľkej Británie podľa prezentačného vystúpenia na porade FMSC NATO v novembri 2000 v Bruseli, používa programové vybavenie nazvané „Battle space Spectrum Management System“, Nemecká NARFA svoj produkt „Universal Radio and Frequency Planning Tool 2000“, ktorý je schopný riešiť problematiku frekvencií od 9 kHz do 400 GHz. Naproti tomu štáb FMSC ku svojej práci v oblasti frekvenčného manažmentu využíva programový balík nazvaný ARCADE (Allied Radio Frequency Computer Aided Data Exchange).

Pretože jednotlivé programové produkty vyžadujú vstupy a výstupy v rôznych formátoch a rozsahu (od 13 do 60 údajov), čo sťažuje výmenu informácií na koordináciu pre medzinárodné a dvojstranné výmeny koordinačných požiadaviek, bol v rámci NATO a krajín Partnerstva pre mier (PfP) dohodnutý tzv. 14 bodový formulár s tým, že vzdelávanie nových užívateľov ARCADE bude prebiehať v Latine (Talianko).

### 4 ODPORÚČANIA NA SPRÁVU FREKVENČNÉHO SPEKTRA V MNOHONÁRODNEJ BRIGÁDE

Na základe predchádzajúceho bodu môžeme konštatovať, že v súčasnej dobe frekvenčný manažment nemá jednotné programové vybavenia, teda zostáva naďalej používať dohodnutý 14 bodový formulár pre výmenu koordinačných frekvenčných požiadaviek. Tu je treba podotknúť, že uvedený formulár slúži len k zasielaniu frekvenčných koordinačných požiadaviek alebo k výmene informácií o použitých frekvenciách. Teda samotný formulár nie je riešením otázok frekvenčného manažmentu, ale je len prostriedkom výmeny informácií.

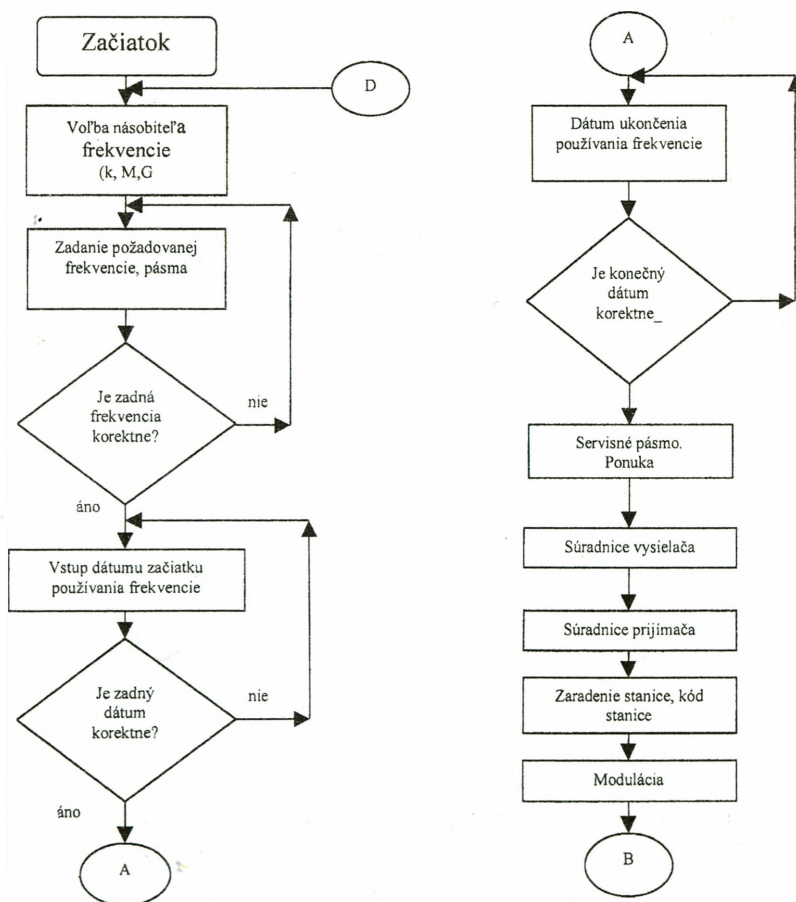
Programové riešenie a algoritimizácia úlohy vyplňania tohto formuláru bez návaznosti na štandardizovanú bázu údajov je odtrhnutým problémom. V súčasnej dobe nie je v našej krajine stanovený jednotný formát databáz pre evidenciu používaných frekvencií. Preto je potrebné stanoviť jednotnú štruktúru databáz frekvenčných prídeltov, i s programovou nadstavbou, ktoré by zabezpečovali korektnú výmenu potrebných údajov, poprípade možnosť distribuovanej databáze. Preto i navrhnutá algoritimizácia vyplňania 14 bodového formuláru na pracovisku katedry je robená z pohľadu vedenia vyplnenia frekvenčnej požiadavky spojovacieho funkcionára, ktorý je málo znalým problematiky zásad frekvenčného manažmentu. Táto

algoritmizácia úlohy má odstrániť nepresnosti vo vyplňovaní údajov potrebných k vyžiadaniu frekvencií.

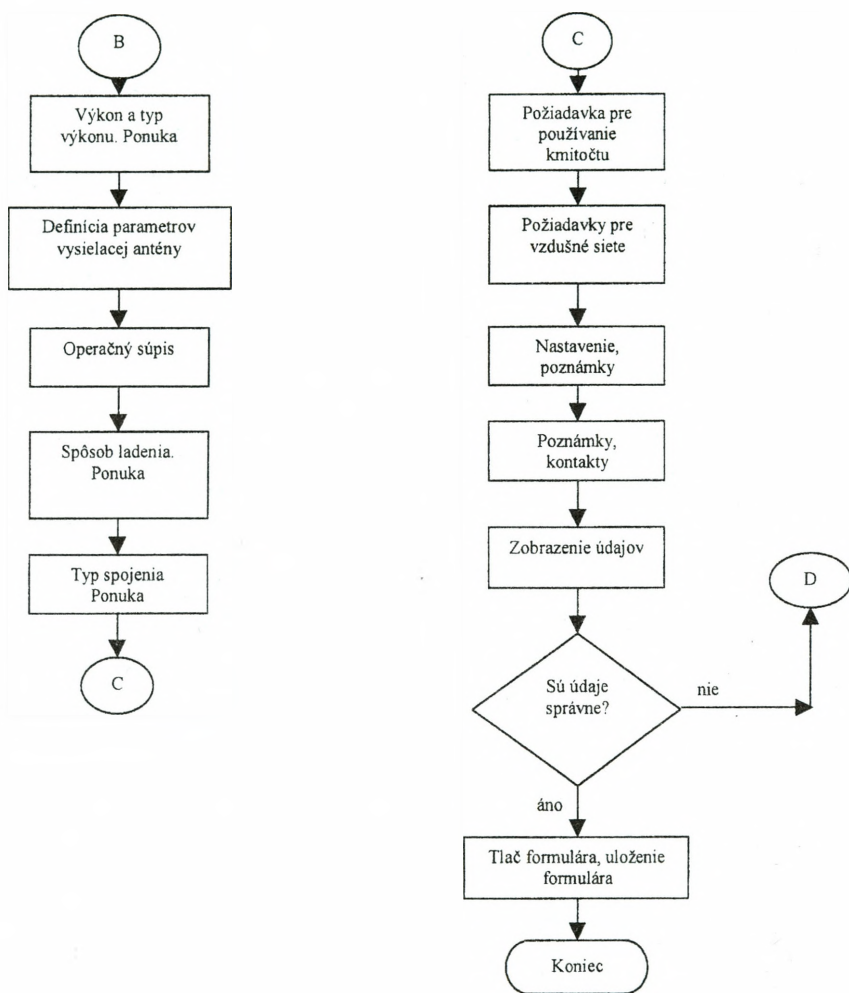
Tým znížilo na minimum spätné dopresnenie potrebných údajov na zabezpečenie nerušenej prevádzky novo použitých frekvencií s už pracujúcimi zariadeniami.

Návrh možného diagramu na vyplňovanie formulára je na obr. č. 3.

Uvedený diagram je značne zjednodušený. V niektorých prípadoch by bolo potrebné, aby používateľ dostal ponuku možných vstupov aj s popisom ich významu. Tlač formulára spočíva vo vytlačení poradového čísla bodu v súlade so 14 bodovým programom a jemu odpovedajúcich vstupných údajov. V poznámkach je potrebné uviesť parametre vstupných údajov tak, aby používateľ mohol zadať spresňujúce údaje, či už technického rázu, kontaktu, množstva frekvencií, atď.



Obr. 3 Příklad vývojového diagramu algoritmu na vyplňovanie formulára – 1. časť



Obr. 3 Príklad vývojového diagramu na vyplňanie formulára –2. časť

## 5 ZÁVER

Príspevok upozorňuje na potrebu zadávania presných a kompletných údajov na skvalitneniu práce frekvenčných manažérov a tým i na skrátenie potrebných časov na vybavovanie agendy vo viacnárrodných jednotkách.

Vývojový diagram na algoritmizáciu vyplňovania „14 bodového formulára“ je len možným riešením. I keď nie je úplným vstupom do rôznych programových produktov frekvenčných manažérov armád NATO, ale na základe analýzy nutných údajov k vyriešeniu elektromagnetickej koexistencie existujúcich rádiových spojov a novobudovaných spojov, je možné konštatovať, že pravdepodobné vstupné údaje týchto produktov budú požadovať rovnaké množstvo vstupov. Preto zavedenie

a rozšírenie používania uvedeného formulára do Ozbrojených síl SR a mnoho-národnostných brigád bude prínosom pre frekvenčný manažment.

## LITERATÚRA.

- Bo-P 98 Botoš, P.:** Elektromagnetická kompatibilita. [Diplomová práca]. Liptovský Mikuláš: Vojenská akadémia v Liptovskom Mikuláši, Fakulta zabezpečenia velenia, 1998. 68 s.54
- Hq-N 00 NATO/CP/PfP:** 14-point message handbook. Brussels: NATO HQ, 14. November 1996
- Hq-N 00a** Prezentácia frekvenčného manažmentu FMT 200. [zasadanie FMSC NATO]. Brusel: HQ NATO-FMSC, október 2000
- Kl-J 94 Klima, J.:** Vybrané problémy kompatibility rádiokomunikačných služieb. [Habilitationá práca]. Banská Bystrica: Fakulta humanitných a prírodných vied, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, 1994
- Ko-J 01 Kosterec, J.:** Frekvenčný manažment v Armáde SR. [Záverečná práca]. Liptovský Mikuláš, Fakulta zabezpečenia velenia, Vojenská akadémia v Liptovskom Mikuláši, 2001, 37 s.
- La-T 00** Pracovný materiál zo školenia v Latine. Latina: NATO Communication and Information Systems School, 2000
- Ma-M 00 Marko, M.:** Elektromagnetická kompatibilita vojenských rádiových systémov. [Habilitationá práca], Liptovský Mikuláš, Fakulta zabezpečenia velenia, Vojenská akadémia v Liptovskom Mikuláši, 2000, 118 s.
- Ma-M 99 Marko, M., Babjak, M.:** Problematika rádiových vln VKV a UKV z pohľadu štátneho informačného systému a GIS. In: Zborník referátov Štátny informačný systém a Armáda Slovenskej republiky, Banská Bystrica, 1999, s. 21-25.
- Ne-M 95 Neveselý, M.:** Základy elektromagnetickej kompatibility. [Skriptá]. Žilina: Elektrotechnická fakulta, VŠDS v Žiline, 1995.
- Rr-Ž 90** Radio Regulation. Ženeva, 1990.

## **Communication support of the command system in the multinational brigade**

Jan Hlavica  
Department of Communication system Management  
Military Academy in Brno  
Kounicova 44, 61200 Brno, Czech Republic  
E-mail: [jan.hlavica@vabo.cz](mailto:jan.hlavica@vabo.cz)

### **Introduction**

Problematic of the communication support (ensuring of the information transmission) of the command system, within environment of the suspected combat use of the brigade, which will consist from military personnel from Czech Armed Forces, Slovak Armed Forces and Polish Armed Forces will imagine so wide and complicated issue. Not only possible absence of actual information about suspected mission but also absence of information about the organisation structure will be serious issue. Following ideas are ideas of the general character:

One of the main conditions to fullfill successfull mission of the multinational brigade is need of ensuring reliable function of the command system.

Multinational character, variety of the organisational structure elements has important impact to the headquarter and staff of the multinational brigade. All three national representatives share on will have influence on the performance. The structure of the subordinates units will create units with national character.

The conditions, which are mentioned above, can enable to aply the main principles which are fixed in [1] for joint operations, especially aspect of the interoperability has the important place in the principles.

Understanding of the interoperability in the general view is described as "possibility of the NATO armed forces and if it is necessary also armed forces of the PfP nations and other countries to train and operate during filling rated tasks."

### ***Interoperability***

*The ability of Alliance forces and, when appropriate, forces of Partner and other nations to train, exercise and operate effectively together in the execution of assigned missions and tasks. [2]*

## 1 CIS for common use

### *Characteristic of the CIS (CIS<sup>1</sup>)*

A complex of facilities, methods, procedures a personnel is organised to realise specific function of the transmission a data processing.

CIS are necessary parts of the military operations. The commander is responsible for effective use and control of CIS devices. CIS must be located and used with aim to achieve maximum effectiveness in utilise military forces in accordance with planned intensity and extent operation.

Revolting officials planning CIS enter into planning suit already on his infancy and must one another fall in with plans those, who will direct operations.

### *Principles used in CIS*

CIS principles must be selectively apply for filling objectives of military operation during all phases of the operation. Effective use of CIS will be achieved by efficient application in different conditions.

Single principles is necessity comprehend in their mutual connection. Among responsible position principles common CIS behave especially: structure, interoperability connectivity, security, informative priority, frequency spectrum management.

#### CIS structure

We suspect connection of the CIS elements their logistics support on the suggested levels:

- Superior - subordinate,
- supporting - supported,
- recuperative - supported,
- between neighbours.

Thereby delimitation are fixed term especially bindings in CIS. Possibility their realisation is in decisive measurement affair way organisation CIS and above all possibility mutual co-operation concrete technical devices.

#### Interoperability

Interoperability is defined as ability of the systems to provide data exchange in time and with support of user defined processes with preservation content and interrelationship exchanged information in the CIS structure Simply said, interoperability is ability of one system to provide services for another systems and accept services for their co-operation in shared environment.

---

<sup>1</sup>CIS - communications and information system

We can divide standards, which are focused on the interoperability problem, into 3 categories:

- operation standards,
- procedural standards,
- technical standards.

Operation standards determine contentual aspect, definition and information application, which are interchanged between units and headquarters. They are oriented on the real messages, which are changed between co-operative systems.

Procedural standards define form and presentation of information. These standards ensure that changed information has unambiguous content. They are used for message determination.

Technical standards define functional characteristics, characteristics and physical parameters of nets and devices. Exchange of information is done by their help. Information exchange is ensured by physical nets and connections with help of standard services and protocols.

Interoperability is necessary for different forces, which must be developed for filling common tasks of the operation. Non-performance of this principle can decrease effectiveness of command.

Some estimations must be filled for ensuring interoperability requirement. Filling of this requirement is long term character. Behove to they:

- a) development common CIS joint forces (common proposal, definition) common operation environment
- b) reconciliation size information, semantics and data management
- c) reservation and implementation (utilise) surgical, procedural and technical standards, their approval by all concerned parties
- d) responsibility for delivery information and services for other element common forces must be defined for any operation
- e) transaction common training and training.

#### Connectivity

Connectivity is ability of the mutual communication between different parts of the multinational armed forces, with aim to ensure uniformity sight and activities.

Connectivity is one of the most important principles at pursuance common activities. Connectivity can be improved by creation and fit using by liason teams with their own CIS devices.

#### Security

Communication security (COMSEC) and computer security (COMPUSEC) are integral elements of all military CIS. Security must be connected with personnel, documentation, physical and procedural security during all phases of planning process. Achieved level of security must be in accordance with requirements of CIS users.

Security must consider ability of vulnerability of mobile medium from views listen in and erosion system also credibility gap hardware and software.

#### Information priorities

Commanders on the all levels must determine priorities and quantity news for information exchange, in this case on international level. It that is why, that CIS has as a rule limitation permeability.

#### Frequency management

Utilize frequency spectrum is necessary to co-ordinate on single level (national, international), pertinent military and government agency and staff. Production of the plan verification radiation (EMCON) and service observation must be co-ordinated by these components.

Complex control of frequency spectrum, exploitation for all military purposes (not only CIS) by qualified person, must ensure efficient utilise subsidiary frequencies not only in frames common forces, but also in case of need among neighbouring and higher headquarters.

#### **Control of common CIS**

It is necessary to respect specification in planning area and control area of common CIS for and for reliable safeguard system of command multinational forces

Successful integration and use of CIS, during joint operations, requires have throughout system exact terms specification and control standards.

The main purpose of common control of communication support is to ensure centralised check and de-centralised use of CIS sources which are in accordance with operational requirements of the multinational brigade commander and they will respect change of priorities.

The intention of common control information support is to ensure centralised check for correct understanding of content during exchange information in frames one's information system also among other information system one another. It is suspected that in the structure of joint forces headquarters division J6 will be responsible for control common CIS.

## **2 Possibilities realisation CIS multinational brigade**

Above mentioned teoretical principles and description of requests CIS for common operation, will permit indicate some conclusions, which are focused on mentioned multinational brigade. I can suggest , that every parts of potential structure of this brigade are only national character including communication devices, then it is priority to solve sufficient communication and informative support to command and control system from commander (staff) brigade level, towards subordinates units (levels). Communication unit, which is determined brigade headquarters, will play very important role. Its imposition will be build-up decisive parts common communication system. Technical hardware must make possible function of such structure. It will be filled so important requirement, that communication forces and devices would be able ensure needed users services for command.

Signal troops of the Czech Armed Forces have used old signal assets. These devices use analog tenet of the transmission. Their technical devices use analog tenet signal transmission. Ability ensure modern request for communication support is then limited. It is possible to suggest, that other armed forces, which shared on creation multi-national brigade, are in the same situation in this area.

### **Conclusion**

From content above-mentioned due is possible indicate some aspects of solving communication support multinational brigade. First priority is obtain credible and entire information about type connecting device. It means to verify ability their mutual connection and co-operation. Certain guide may be adventitious knowledge in this area from common exercises *Combined Endeavor*. Their findings summary possibilities mutual co-operation some technical devices, resp. partial system. It seems that using of current radio assets and switchboards is possible but very limited. Situation is less favourable with radio-relay stations. Situation can be complex at needs co-operation among non-automatic mainly. concurrently practice used - and some automated communication. After resolution possibility co-operation abreast specification, must follow consideration whose findings precious to delimitation structure potential common communication system. Hereafter sequence follows question, how using of this system can be plan. It means area of very important activities, whereby common using of such brigade for filling combat mission as a matter of fact begins.

Two ways may be to practical realisation functional CIS. First reside tendency conformity current state especially in equipment possibility ensure at least minimum extent communication, it is necessity define.

The other way , time essentially longer and also economic exacting, is equip (arm) brigade by modern digital communication assets and devices, especially by components of information technology.

### ***Literature:***

- [1] AJP-01(A): Allied Joint Operation Doctrine
- [2] AAP-6: NATO Glossary of Terms and Definitions (2002)

## Wybrane aspekty funkcjonowania sieci telekomunikacyjnych w brygadzie wielonarodowej

ppłk dr inż. Zbigniew Fiołna  
Zakład Systemów Łączności i Informatyki  
Instytutu Dowodzenia WWL AON  
e-mail: [z.fiolna@aon.edu.pl](mailto:z.fiolna@aon.edu.pl)

### Wprowadzenie

Zagrożenia bezpiecznego bytu obywateli współczesnego świata mogą powodować różne czynniki: ekonomiczne, nacjonalistyczne, fanatyzm religijny i wiele innych. Ich skutki prowadzą się w skrajnych, co wcale nie znaczy najradszych, przypadkach do wojny domowej, ataków terrorystycznych lub lokalnych konfliktów międzynarodowych. Zapobieganie takim sytuacjom jest trudne (wymaga zrozumienia stron konfliktu, znalezienia źródeł i przyczyn konfliktu, neutralizacji przyczyn sytuacji kryzysowej zanim ona nastąpi) podobnie jak trudne jest usuwanie skutków takich sytuacji. Nierzadko zabiegi dyplomatyczne są niewystarczająco skuteczne lub niemożliwe, podobnie nieskuteczne okazują się działania ekonomiczne lub nacisk opinii publicznej. W takich sytuacjach konieczne (jednocześnie usankcjonowane przez organizacje międzynarodowe a nawet strony konfliktu) staje się użycie siły w celu zapobieżenia rozwojowi konfliktu, powstrzymania lub rozdzielenia walczących stron, zapewnienia bezpieczeństwa lub ewakuacji ludności cywilnej lub likwidacji skutków działań wojennych lub terrorystycznych. Użycie sił zbrojnych w dotychczasowej praktyce miało i ma najczęściej charakter wielonarodowy, co podyktowane jest międzynarodowym politycznym poparciem aktu działania.

Działania wielonarodowych sił nie są więc sytuacją wyjątkową lecz stają się regułą. W konsekwencji potrzebna jest umiejętność współdziałania pododdziałów (a nawet oddziałów) wielu państw niejednokrotnie nie związanych umowami sojuszniczymi. Prowadzi to (wraz z innymi jeszcze przyczynami) do tworzenia pododdziałów i oddziałów wielonarodowych, których celem jest także udział w podobnych operacjach. W Polsce funkcjonują: polsko-litewski i polsko-ukraiński batalion, prowadzone są działania zmierzające do utworzenia polsko-czesko-słowackiej brygady.

Dotychczasowe działanie oddziałów i pododdziałów wielonarodowych w różnych krajach i w różnym charakterze (misji) potwierdziły (co wydawać by się mogło truizmem), iż działania pokojowe (inne niż wojna) i działania o charakterze wojennym mają wspólną cechę charakterystyczną – wymagają sprawności systemu dowodzenia. Sprawność ta zależy nie tylko od talentu i kwalifikacji kadry (dowódców i oficerów sztabowych) oraz umiejętności współdziałania w ramach wielonarodowych dowództw (co również nie jest jedynie problemem procedur dowodzenia), lecz także od sprawności systemu łączności.

Wydawałoby się, iż w działaniach o charakterze pokojowym, gdy oddział lub pododdział wykonuje zadanie w warunkach „braku przeciwnika” celowo oddziaływu-jącego destrukcyjnie na system dowodzenia, w tym szczególnie na sieci łączności, problem zapewnienia łączności w systemie dowodzenia powinien być łatwo rozwią-

zywalny. Wystarczy jednak przeanalizować dotychczasowe działania w aspektach struktury użytych sił, wykonywanych zadań, obszaru działania, stopnia jego zniszczenia, a nawet stosunków międzynarodowych, żeby stwierdzić, iż do zapewnienia łączności na wymaganym przez system dowodzenia poziomie niezbędne jest zaangażowanie wielu sił i środków.

Zasady organizacji łączności w działaniach pododdziałów i oddziałów wielonarodowych zostały już przedstawione. Treścią tego referatu jest przedstawienie podstaw racjonalnego wykorzystania różnych środków łączności w warunkach działania oddziału wielonarodowego w celu zapewnienia przekazywania informacji w systemie dowodzenia oraz przykładów realizacji polowych sieci telekomunikacyjnych ze zwróceniem uwagi na działania inne niż wojna.

### 1. Wymagania systemu dowodzenia a system łączności

System dowodzenia, bez względu na szczebel dowodzenia, strukturę systemu i zadania stawiane przed dowodzoną jednostką (zgrupowaniem, itp.) zawiera w swej istocie dwie podstawowe funkcje: przekazywanie woli dowódcy podwładnym i odbieranie od podwładnych informacji o wykonaniu zadania. Występowanie tych funkcji wymaga istnienia w systemie dowodzenia więzi informacyjnych (rola, rodzaje i struktura zbioru więzi informacyjnych przedstawiane były na sympozjach Zakładu Systemów Dowodzenia w latach 2000÷2002), których realizacja odbywa się w systemie łączności. Zatem z jakiego stawia się przed łącznością, a mianowicie – przekazywanie informacji w systemie dowodzenia, wynikają jej zadania:

- zapewnienie dowódcy i sztabowi przekazywania informacji w ramach dowodzenia wojskami (i sterowania środkami rażenia w przypadku, gdy działania wymagają użycia siły),
- zapewnienie wymiany informacji w ramach współdziałania pomiędzy stanowiskami dowodzenia pododdziałów organicznych, przydzielonych i wspierających oraz z sąsiadami,
- zapewnienie natychmiastowego przekazywania i otrzymywania sygnałów powiadomienia, ostrzegania i alarmowania.

Wymiana informacji w systemie dowodzenia powinna zapewnić ciągłość dowodzenia, stąd też wymagana jest jej odpowiednia terminowość, wierność i skrytość. Wymaga się zatem, aby informacja w systemie dowodzenia została przekazana od nadawcy do adresata z określonym prawdopodobieństwem  $p$  w określonym czasie i z nieprzekraczalnym poziomem błędów.<sup>1</sup>

$$p = \frac{\sum i(t_{dop}, b_{dop})}{\sum i}$$

<sup>1</sup> Przekazywanie informacji w poszczególnych rodzajach więzi informacyjnych charakteryzowane jest poprzez określenie dla nich „kategorii wymiany informacji”, które określają graniczne wartości wymienionych parametrów.

Wymaga się także gwarantowanej niedostępności informacji dla innych użytkowników oraz przeciwnika (potencjalnego lub rzeczywistego), a więc określonego górnego progu prawdopodobieństwa, z którym fakt wymiany informacji, rodzaj więzi informacyjnej czy też sama treść informacji może zostać ujawniona. -

$$p = p_{\min} = \frac{\sum_i i_n}{\sum_i i}$$

## 2. Możliwości zapewnienia łączności w systemie dowodzenia

Wykonanie, z założoną jakością, wymienionych zadań przez system łączności oddziału lub pododdziału we współczesnych działaniach zależeć będzie od wielu czynników, zwłaszcza jednak od:

- wykonywanego zadania (np. działania demonstracyjne, wymuszanie pokoju, ograniczanie stron, walka),
- charakteru działań, a przede wszystkim stopnia manewrowości (częstości przemieszczania się stanowisk dowodzenia i podległych pododdziałów),
- obszaru wykonywanego zadania (jego rozległości i ukształtowania),
- organizacji dowodzenia,
- wymagań systemu dowodzenia w zakresie liczby i rodzaju obsługiwanych więzi informacyjnych i ilości przekazywanych informacji,
- możliwości oddziaływania środowiska i potencjalnego przeciwnika na system łączności,
- stanu i możliwości sił oraz środków łączności przeznaczonych do budowy i eksploatacji sieci łączności oraz kierowania systemem łączności, szczególnie w aspekcie gęstości elementów systemu dowodzenia (stanowisk dowodzenia) w stosunku do obszaru działania wojsk.

Analizując dotychczas stosowane w ramach ćwiczeń systemy łączności polskich pododdziałów i oddziałów oraz systemy łączności innych armii wykorzystywane na tych szczeblach dowodzenia można stwierdzić, iż zapewnienie łączności w systemie dowodzenia odbywa się poprzez stosowanie różnorodnych technicznie środków łączności (których liczba rodzajów, ilość i jakość jest zmienną zależną przede wszystkim od kraju a w następnej kolejności od przeznaczenia danej jednostki), co zapewnia (zgodnie z teorią problemu) osiągnięcie wymaganej sprawności systemu łączności reprezentowanej przykładowo prawdopodobieństwem zapewnienia łączności w danej relacji w funkcji zastosowanych zbiorów środków telekomunikacyjnych (rysunki: 1, 2 i 3). Zapewnienie zdolności systemu łączności do przekazania informacji dowodzenia wymusza więc stosowanie w tym systemie jednocześnie wielu różnych sposobów (sieci łączności, technicznych systemów telekomunikacyjnych) przesyłania sygnałów i dokumentów, a więc system łączności ma złożoną strukturę, w której funkcjonują niezależnie (lub są ze sobą sprzężone) sieci radiowe UKF, sieci radiowe KF wykorzystujące radiostacje pokładowe oraz radiostacje średniej mocy, sieć radioliniowo-kablowa a ponadto kierunki radioliniowe pozahoryzontowe i satelitarne (por. rys. 3).

W dotychczasowych działaniach polskich pododdziałów w ramach struktur wielonarodowych głównym komponentem sieci łączności były sieci radiowe UKF oraz sieci radiowe KF. Struktura tych sieci i zakres wykorzystywania został już przedstawiony. Należy jednakże zauważyć, iż sieci te nie mogły spełnić wszystkich wymagań systemu dowodzenia (rys.1). Na najniższych szczeblach dowodzenia (batalion i niżej), gdzie podstawowym i jedynym środkiem łączności są zazwyczaj pokładowe i przenośne radiostacje UKF, rodzaj zadania i rozległość obszaru, w którym było ono wykonywane wymuszały wykorzystywanie kierunków radioliniowych horyzontowych (części możliwości transmisyjnych systemów współdziałających państw) (rys.2) oraz radiotelefonii satelitarnej. Podobnie uzupełnieniem sieci radiowych, szczególnie w relacjach pomiędzy stanowiskami dowodzenia poszczególnych pododdziałów narodowych a dowództwem brygady oraz na wyższych szczeblach była sieć radioliniowa horyzontowa oraz sieć satelitarna (rys.3). Wykorzystanie sieci radioliniowych w dotychczasowych działaniach pokazują przykłady na rysunkach 4 i 5. Potwierdzają one konieczność stosowania środków, których nie ma w etatowym wyposażeniu polskich pododdziałów, a które powszechnie są wykorzystywane.

### **3. Możliwości wykorzystania środków radioliniowych i kablowych**

Sieć radioliniowo-kablowa, jako podsystem telekomunikacyjny wykorzystujący torowe środki transmisyjne, charakteryzuje się znaczną odpornością na rozpoznanie i oddziaływanie przeciwnika, ale wymaga odpowiedniego czasu i odpowiedniej ilości środków (w zależności od wielkości i charakterystyki obszaru działań) na rozwinięcie. Zapewnia za to praktycznie nieograniczone (zależne wyłącznie zastosowanego sprzętu, a więc od aktualnego stanu techniki) możliwości usługowe i przepustowości poszczególnych relacji (co jest szczególnie przydatne we współczesnych systemach dowodzenia operujących dużymi zbiorami danych).

W zależności od szczebla dowodzenia (w tym przypadku rozpatrywać można łączność na szczeblu brygady, batalionu oraz do przełożonego) sieć radioliniowo-kablowa ma różną strukturę, zarówno topologię jak i strukturę sprzętową. Uwzględnić należy przy tym cechy specyficzne działań wielonarodowych oddziałów, w których najczęściej konieczne było zapewnienie łączności pomiędzy stanowiskami dowodzenia niskiego szczebla rozmieszczonymi na dużym obszarze, w którym nie istniała telekomunikacyjna infrastruktura stacjonarna, bądź była narażona na działania destrukcyjne lub jej wykorzystanie wiązało się z niebezpieczeństwem utraty skrytości dowodzenia. W wielu przypadkach organizowane były także relacje łączności na odległość przekraczającą zasięg radiostacji UKF, w terenie, w którym brak było możliwości wykorzystania sieci stacjonarnych a budowa linii kablowych była niecelowa (np. obszary ogarnięte konfliktami lokalnymi). W takich sytuacjach budowane były kierunki radioliniowe, przy czym stacje radioliniowe były rozmieszczane w sposób optymalnie wykorzystujący ukształtowanie terenu (por. rys. 4). Pozwalało to na zapewnienie niejednokrotnie jedynej, poza radiostacjami KF (posiadającymi poza zaletą dość dużego zasięgu także szereg wad), środka wymiany informacji w systemie dowodzenia.

Analiza wykorzystania środków radioliniowych w działaniach wielonarodowych oddziałów i pododdziałów pozwala na określenie szeregu istotnych relacji łączności, w których zastosowanie radiolinii pozwala znacznie zwiększyć sprawność sieci łączności. Poza tworzeniem kierunków radioliniowych (lub sieci radioliniowo-kablowej o

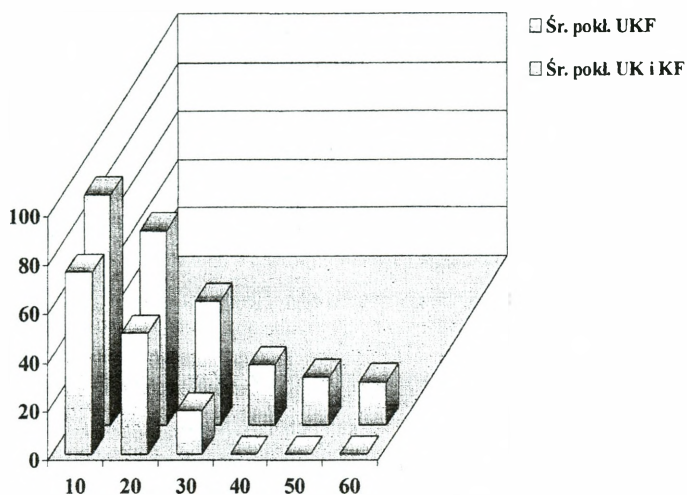
strukturze wielobocznej) łączącej SD brygady ze stanowiskami dowodzenia podległych batalionów, na obszarze działania oddziału może istnieć konieczność budowy innych relacji radioliniowych:

- kierunków do wydzielonych zakończeń sieci stacjonarnej państwa-gospodarza (jeżeli np. zapewnia łączność w swoim systemie telekomunikacyjnym),
- wzmocnienia (odtworzenia uszkodzonej) relacji wykorzystywanego systemu stacjonarnego,
- bezpośrednich kierunków do istotnych elementów ugrupowania o sile mniejszej od batalionu,
- bezpośrednich kierunków współdziałania z innymi siłami,
- kierunków do grup środków radiowych rozmieszczonych w rejonach zapewniających wymagany zasięg łączności,

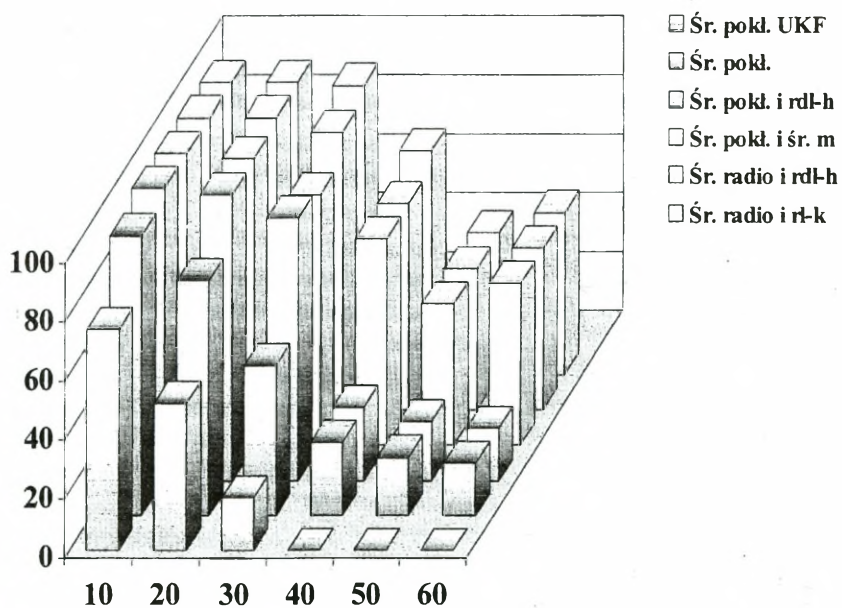
### **Podsumowanie**

Występowanie w trakcie wykonywania zadań przez brygadę wielonarodową w jej systemie łączności różnych (technicznie i organizacyjnie) podsystemów łączności o różnym stopniu rozbudowania jest w zasadzie faktem. Wymuszają to przede wszystkim potrzeby systemu dowodzenia jak i warunki wykonywania zadań. Jednocześnie w strukturach polskich pododdziałów (i pododdziałów wielonarodowych z komponentem polskim) biorących udział w działaniach wielonarodowych brak jest pododdziału dowodzenia posiadającego siły i środki do budowy sieci radioliniowo-kablowej, sieci radiowej KF wykorzystującej radiostacje średniej mocy, sieci satelitarnej radiotelefonicznej czy też kierunków radioliniowych pozahoryzontowych.

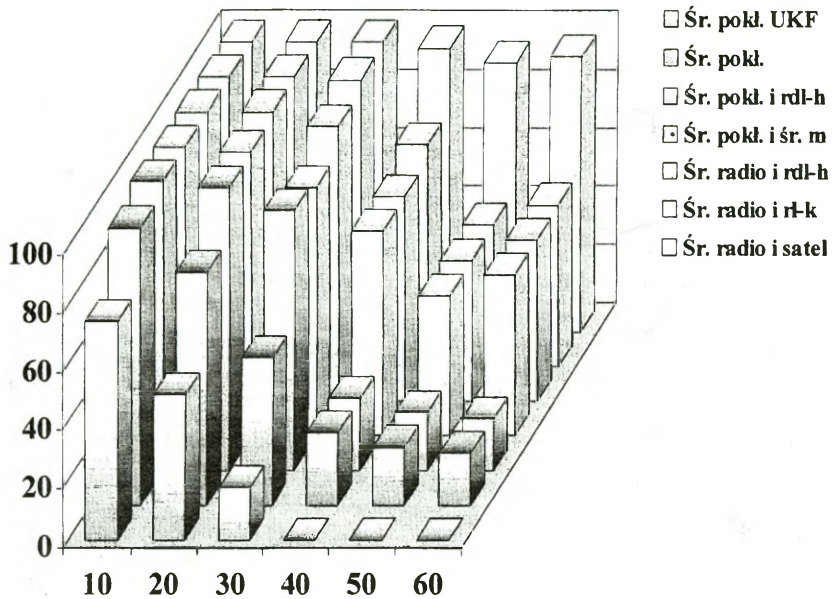
Realizacja zadań przez brygadę wielonarodową wymaga przy tym istnienia spójnego systemu łączności, jednolitego technicznie i organizacyjnie lub przynajmniej kompatybilnego na stykach pomiędzy systemami narodowymi. Celowe zatem jest utworzenie pododdziału dowodzenia (lub łączności) do wykonywania zadań wsparcia brygady wielonarodowej w zakresie tworzenia systemu łączności. Pododdział taki (organiczny pododdział brygady lub przydzielany jej na czas wykonywania zadania) powinien mieć strukturę i wyposażenie wynikające z dotychczasowych doświadczeń w organizacji sieci łączności oddziałów (i pododdziałów) wielonarodowych i powinien być zdolny do wykonania zadania w prawdopodobnych warunkach działania.



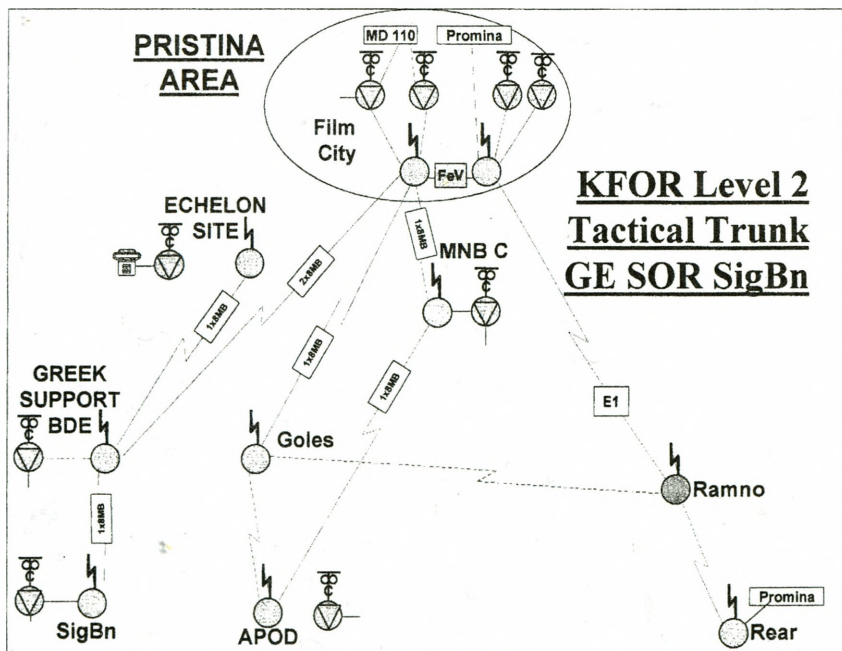
Rys.1. Prawdopodobieństwo zapewnienia łączności w systemie polowym w funkcji zasięgu relacji łączności i zastosowanych środków - zastosowanie radiowych środków pokładowych.



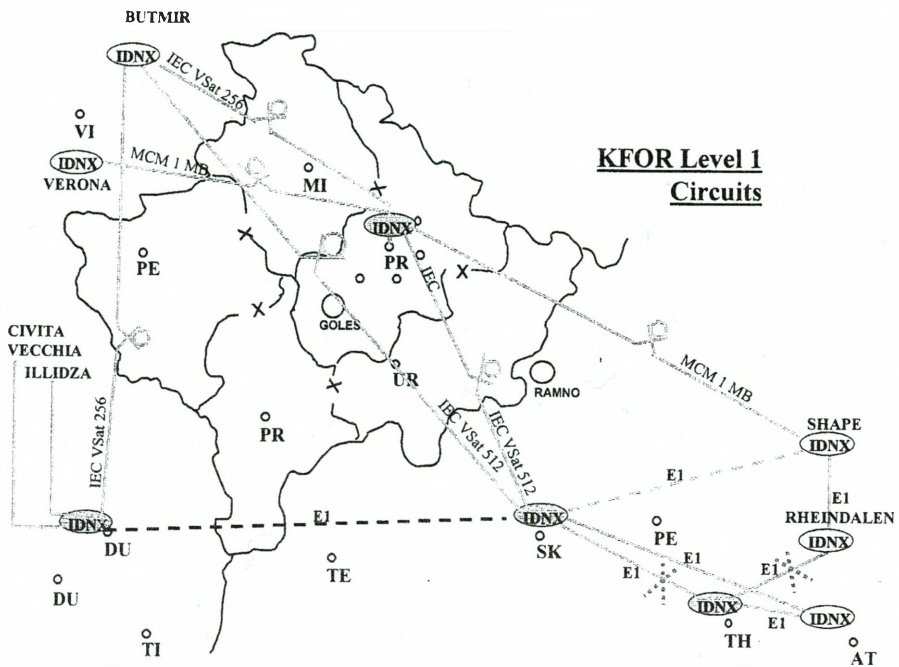
Rys.2. Prawdopodobieństwo zapewnienia łączności w systemie polowym w funkcji zasięgu relacji łączności i zastosowanych środków - zastosowanie środków radiowych i radioliniowych horyzontowych.



Rys.3. Prawdopodobieństwo zapewnienia łączności w systemie polowym w funkcji zasięgu relacji łączności i zastosowanych środków - zastosowanie radioliniowych środków łączności pozahoryzontowej.



Rys 4. Przykład wykorzystania sieci radioliniowo-kablowej w działaniach brygady wielonarodowej.



Rys 5. Przykład wykorzystania sieci radioliniowo-kablowej satelitarnej w działaniach brygady wielonarodowej.

## Współczesna technika radiolinii pola walki

mgr inż. Edward Wielgus  
Wojskowe Zakłady Łączności nr1 Zegrze

### 1. Cechy charakterystyczne współczesnych radiolinii polowych (a wymagania wojska).

#### a.) Informacje ogólne

Radiolinie - urządzenia umożliwiające wybudowanie nowego lub odtworzenie uszkodzonego odcinka łączności w czasie do kilku godzin. Ze względu na swoje miejsce w systemie łączności radiolinie stosowane są jako mobilne stacje radioliniowe lub przewoźne zestawy do szybkiej instalacji w wyznaczonym rejonie.

Stacje radioliniowe powinny zapewniać:

- dojazd i rozwinięcie wyposażenia w wyznaczonym miejscu terenowym zgodnie z możliwościami trakcyjnymi środków transportowych oraz potrzebami i możliwościami technicznymi;
- ciągłą pracę w wyznaczonym czasie i miejscu ze stałym dozorem technicznym;
- przedłużanie bądź odtwarzanie relacji kablowych, lub radiowych między stacjami transmisyjnymi, między stacją transmisyjną a centralą lub między centralami;
- zmianę konfiguracji eksploatacyjnej stosownie do potrzeb.

Linia radiowa wykorzystywana jako element zastępujący lub awaryjnie odtwarzający linie przewodowe lub radiowe powinna zapewniać dwukierunkową łączność między stacjami telekomunikacyjnymi.

Komplet podstawowy linii radiowej może składać się z kilku zestawów radioliniowych, identycznie wykonanych konstrukcyjnie, różniących się tylko komplectacją wynikającą z miejsca pracy w systemie.

W komplecie podstawowym funkcjonalnie można wyróżnić:

- zestawy typu – stacja końcowa
- zestawy typu – stacja tranzytowa. (węzłowa).

Stacje końcowe powinny umożliwiać przyjęcie odpowiednich strumieni informacji z urządzeń komutacyjnych lub peryferyjnych i transmisji ich do współpracującej stacji radioliniowej, z odpowiednią jakością.

Stacje retransmisyjne powinny zapewniać możliwość przyjęcia i transmisji strumienia informacji od współpracującej stacji radioliniowej z możliwością wydzielenia/wstawienia odpowiedniej ilości strumieni informacji i przekazywania ich do następnej stacji radioliniowej w obydwu kierunkach.

W celu umożliwienia przyłączenia kanałów transmisyjnych do różnych urządzeń pracujących w sieci telekomunikacyjnej zestawy radiolinii powinny posiadać styki zgodne z zaleceniami normalizacyjnymi.

#### **b.) Wymagania techniczno - eksploatacyjne.**

Linia radiowa (minimum dwie stacje radioliniowe końcowe) powinna odznaczać się wysoką mobilnością, przemieszczania się po drogach różnej kategorii i bezdrożach. Powinna posiadać możliwość pracy w różnych warunkach terenowych i atmosferycznych.

Urządzenia pracujące w warunkach zewnętrznych powinny być odporne na działanie opadów atmosferycznych, podmuchów wiatru o prędkości do 120 km/h i temperatury w przedziale od  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+45^{\circ}\text{C}$ . Urządzenia zamontowane wewnątrz pomieszczeń powinny poprawnie pracować w zakresie temperatur od  $+5^{\circ}\text{C}$  do  $+55^{\circ}\text{C}$ .

Ze względu na potrzebę szybkiego wybudowania lub odtworzenia naruszonego systemu łączności, czas rozwinięcia i włączenia do pracy pojedynczego zestawu nie powinien przekraczać 120 min, a zespół obsługujący niezbędny do rozwinięcia, uruchomienia i przekazania strumieni oraz pełnienia dozoru technicznego nie powinien przekraczać trzech przeszkolonych osób.

Z uwagi na mobilny i polowy charakter pracy zestawy radioliniowe powinny być wyposażone w odpowiedni zestaw narzędzi.

Do zasilania odbiorników energii elektrycznej zestawu radiolinii wykorzystywana powinna być połowa sieć prądu przemiennego, lub zewnętrznego napięcia 24V DC. Do awaryjnego zasilania urządzeń łączności przewidzieć należy zespoły prądotwórcze oraz baterię akumulatorów, która zabezpieczy w nakazanym czasie ciągłą pracę radiolinii.

Wykonywane zestawy radioliniowe powinny być wyposażone w urządzenia ochronne minimalizujące stopień zagrożenia obsługi na działanie losowych czynników niebezpiecznych.

System zasilania zestawu mobilnej linii radiowej powinien dostarczać mocy wystarczającej do zapewnienia jednoczesnej pracy wszystkich urządzeń łączności.

W przypadku zaniku zasilania z sieci polowej powinna istnieć możliwość bezprzerwowego przełączenia zasilania urządzeń łączności do baterii akumulatorów. Fakt zaniku napięcia przemiennego oraz rozładowania akumulatorów poniżej dopuszczalnego poziomu powinien być skutecznie sygnalizowany obsłudze.

Każdy zestaw radioliniowy powinien posiadać urządzenia do automatycznego ładowania akumulatorów przy występowaniu napięcia przemiennego.

Wszystkie urządzenia zestawu radioliniowego powinny być odporne na narażenia mechaniczne występujące w czasie transportu kołowego w różnych warunkach terenowych

Urządzenia, elementy wyposażenia, zespoły i podzespoły wchodzące w skład zestawu powinny być konstruowane z uwzględnieniem wymogów produkcji seryjnej i

wymogów naprawialności poprzez wymianę uszkodzonego zespołu lub podzespołu w warunkach polowych.

Każdy zestaw linii radiowej powinien być wyposażony w maszt antenowy do zamocowania dwóch anten odpowiedniego typu.

Wszystkie urządzenia i elementy wyposażenia powinny być konstruowane w oparciu o najnowszą bazę podzespołową i technologiczną dostępną w kraju i za granicą. Użyte materiały powinny odznaczać się wysoką jakością i możliwością pozyskiwania w późniejszych okresach.

Zestaw radioliniowy powinien być dostosowany do pracy z intensywnością 24h/dobę. Łączny czas obsługi technicznej w cyklu miesięcznym nie powinien być większy niż 8h.

Sposób wykonania zestawu radioliniowego i rozmieszczenie elementów powinno umożliwiać łatwe rozwijanie obsługi i zwijanie całego zestawu.

## **2. Klasyfikacja radiolinii i przeznaczenie.**

Radiolinie możemy klasyfikować w oparciu o różne kryteria podziałów. Przedstawiona przykład nie zamyka możliwości przyjęcia innych kryteriów podziału w zależności od aktualnych potrzeb.

Jeżeli jako kryterium klasyfikacji przyjmiemy:

- a.) sposób propagacji fal radiowych, to można wyróżnić następujące rodzaje linii radiowych:
  - linie radiowe pozahoryzontowe:
    - troposferyczne,
    - satelitarne,
  - linie radiowe horyzontowe,
- b.) sposób zwielokrotnienia toru radiowego
  - analogowe,
  - cyfrowe,
- c.) sposób rozdziału kierunków transmisji
  - z częstotliwościowym rozdziałem kierunków transmisji FDM,
  - z czasowym rozdziałem kierunków transmisji TDM,
- d.) zasięg łączności
  - dalekiego zasięgu (powyżej 100 km),
  - średniego zasięgu ( 15 ÷ 40 km),
  - bliskiego zasięgu ( 3 ÷ 10 km),
- e.) przepływność eksploatacyjna

- małej przepływności (0,064 ÷ 2,048 Mbit/s),
  - średniej przepływności (8 ÷ 34 Mbit/s),
  - dużej przepływności (140 i więcej Mbit/s),
- f.) sposób synchronizacji z siecią telekomunikacyjną
- plezjochroniczne PDH,
  - synchroniczne SDH,
- g.) ze względu na konstrukcję
- rozdzielne,
  - nierozdzielne,
- h.) sposób rezerwowania sprzętowego
- systemy bez rezerwy (1+0),
  - systemy z gorącą rezerwą (n + 1),
  - systemy z rezerwą ciągłą (1 + 1 - przełączanie na rezerwę bez utraty bitu),
- i) ze względu na stosowane styki z siecią telekomunikacyjną
- ze stykiem elektrycznym,
  - ze stykiem optycznym,
- j.) ze względu na zakres pasma przestrajania
- szerokozakresowe (np. 200 ÷ 400 MHz; 1,3 ÷ 2,7 GHz),
  - wąskozakresowe (np. pracujące na dwóch częstotliwościach),
- k.) ze względu na sposób instalacji
- stacjonarne,
  - mobilne,

Współcześnie używane są radiolinie ze zwielokrotnieniem cyfrowym, z rozdziałem kierunków transmisji FDM i TDM o konstrukcji nierozdzielnej i rozdzielnej ze stykiem elektrycznym lub optycznym o przepływnościach od 128 kbit/s do 155 Mbit/s i wykorzystujących zakres częstotliwości nośnych od 200 MHz do 60 GHz.

Ze względu na istniejące alternatywne systemy łączności w warunkach polowych stosowane są powszechnie systemy radioliniowe bez rezerwy typu 1+0.

### 3. Radiolinie dla oddziałów/pododdziałów „lekkich”.

Dla tego typu jednostek wojskowych mogą być stosowane przede wszystkim radiolinie przewoźne lub mobilne montowane na lekkich pojazdach kołowych o odpowiedniej przepływności i zasięgu w zależności od konkretnych potrzeb. Stosowane maszty antenowe powinny cechować wysoka mobilność, krótki czas rozwijania i zwi-

jania. Ze względu na dużą manewrowość tych jednostek i ich wyposażenie należy stosować lekkie systemy antenowe o średniej szerokości wiązek promieniowania. Proponowane rozwiązanie ma tę zaletę, że skraca czas wizowania anten i stawia mniejsze wymagania konstrukcji masztu.

Przy konstrukcji nierozdzielnej radiolinii maszt antenowy wraz z antenami musi znajdować się w pobliżu stacji radioliniowej około 10 m. Zastosowanie radiolinii o konstrukcji rozdzielnej pozwala na znaczne odsunięcie masztu antenowego z antenami od urządzeń łączności. Dla systemów ze stykiem elektrycznym na odległość około 200 m, a dla systemów ze stykiem optycznym około 800 m.

#### **4. Przykład radiolinii przewoźnej**

##### **Radiolinia przystosowana do aktualnych i przyszłych misji:**

Siły zbrojne są coraz częściej wykorzystywane poza granicami kraju, najczęściej w ramach misji humanitarnych lub utrzymania pokoju. Aby odpowiedzieć na związane z tym zapotrzebowanie na usługi, a jednocześnie zapewnić kompatybilność wobec konfliktów klasycznych, sprzęt łączności musi dzisiaj być uniwersalny.

Radiolinia jest niewielkim i lekkim urządzeniem, które łatwo spełnia te wyzwania. Pełna instalacja (podnoszenie lekkiego masztu, podłączenie urządzeń, instalacja zestawu prądotwórczego, itp.) może być wykonana przez dwie osoby w czasie krótszym niż pół godziny.

Radiolinia jest bardzo mobilna: pełna jednostka (urządzenie pasma podstawowego, moduł mikrofalowy i antenowy, maszt, zespół prądotwórczy, kable, itp.) może być transportowana przez pojazd lekki.

##### **Radiolinia:**

Jednostka pasma podstawowego nie jest konieczna do funkcjonowania radiolinii. Dzięki architekturze radiolinii, funkcja przekaźnikowa LOS jest łatwo realizowana przez połączenie dwóch modułów mikrofalowych i antenowych za pomocą światłowodu. Te dwie jednostki mogą być zainstalowane na jednym maszcie.

##### **Duża Przepustowość:**

Systemy wojskowe są dzisiaj w większości skomputeryzowane, a ilość przesyłanych i przetwarzanych danych, szczególnie ze względu na wdrażanie technik multimedialnych, stale i znacząco rośnie. Systemy dowodzenia, szczególnie wykorzystywane podczas misji międzynarodowych, wymagają transmisji o dużej pojemności. Radiolinia, dzięki swoim możliwościom w zakresie transmisji dużej liczby danych (do 34 Mbit/s), jest szczególnie dobrze dostosowana do nowych zagrożeń występujących podczas operacji.

##### **Obniżone Koszty Eksploatacji:**

Łatwość wykorzystywania, zmniejszona liczba personelu niezbędnego do obsługi, prosta obsługa i konserwacja, szybkie szkolenie, itp., zostały zoptymalizowane pod względem kosztów eksploatacji radiolinii.

### **Nowe Pasma Częstotliwości:**

Radiolinia wykorzystuje częstotliwości w pasmie 5 GHz i 15 GHz. Dlatego też jest możliwość zwiększenia przepustowości przy zmniejszeniu ryzyka zakłócania celowego. Zwiększenie częstotliwości umożliwia także pokonanie problemów związanych z dostępnością widma, często spotykanych w dolnych pasmach wojskowych, które są coraz częściej wykorzystywane na świecie dla potrzeb telefonii przenośnej (GSM, a wkrótce UMTS).

Technologia płaskiej anteny umożliwia wyposażenie radiolinii, podczas pracy w pasmie 4, w lekki moduł mikrofalowy i antenowy, który może być umieszczony na szczycie masztu. Zakres częstotliwości tego pasma umożliwia realizację skoków (odcinków linii radiowych) 35÷50 km przy przepustowości 8 Mbit/s.

Radiolinia pracuje także w pasmie 5. W tym zakresie częstotliwości radiolinia umożliwia realizację łączy na odległość do 35 km. Spadek zasięgu rekompensowany jest zwiększeniem przepustowości do 34 Mbit/s. W pasmie 5 większość zastosowań radiolinii dotyczy aplikacji typu „down the hill (na zboczu)” oraz połączeń między posterunkami dowodzenia. Radiolinia może także być wykorzystywana dla realizacji łączy średniego zasięgu.

### **Praca w Sieciach:**

Radiolinia posiada wszystkie funkcje niezbędne do pracy w sieciach:

- Zdalne zarządzanie / nadzór poprzez dedykowaną linię cyfrową, multipleksowaną z sygnałem użytecznym, opartą na zastosowaniu protokołu SNMP;
- Konferencyjne EOW z wywołaniem selektywnym także multipleksowanym z sygnałem użytecznym;
- Wyośne EOW na poziomie pasma podstawowego.

### **Zoptymalizowana Architektura:**

Wybrana architektura oraz układy pasma podstawowego podłączone do modułów mikrofalowego i antenowego poprzez światłowód, zapewniają elastyczną konfigurację stosownie do ukształtowania terenu, szczególnie w obszarach górzystych, oraz lepszą ochronę personelu.

Jednostka pasma podstawowego posiada potrójny interfejs optyczny. Umożliwia on umieszczenie trzech modułów mikrofalowych i antenowych w odległości do 800 m od urządzenia.

## Specyfikacja techniczna radiolinii na pasmo 4 i 5

<b>Charakterystyki Ogólne</b>		
Pasmo 4		4,4 do 5 GHz
Pasmo 5		14,52 do 15,229 GHz
Interfejsy Elektryczne: EUROCOM		256, 512, 1024, 2048 kb/s
	V11	64*, 128*, 256, 512, 2048, 8192 kb/s
	G703	2048, 8448, 34368* kb/s
		* Opcja, ** Opcja w paśmie 5.
Zdalne Sterowanie		EOW (pełny duplex, wywołanie selektywne), Zarządzanie zdalne (SNMP) Zdalne sterowanie poprzez kabel optyczny
ECCM		Selektywność częstotliwościowa (Diplexor) Selektywność przestrzenna Zmiana częstotliwości Automatyczna Regulacja Mocy (APC) Kody Korekcji Błędów Urządzenia zdalne chronione światłowodem Eliminacja Listka Boczno (SLC)
Zasilanie		24 do 48 Vdc + 20%
Obsługa		BITE
Niezawodność	MTBF	10.000 godzin
Ochrona		Na poziomie użytkownika: hasło Funkcja usuwania w przypadku zagrożenia
Instalacja		Instalacja przez 2 osoby na każdym końcu radiolinii w czasie krótszym niż 30 min na lekkim maszcie do 25 m. (Stabilność masztu + 5°)
Wzmocnienie systemu	Pasmo 4	168 dB typowo przy 8 Mbit/s
	Pasmo 5	182 dB typowo przy 8 Mbit/s
Polaryzacja		Pozioma lub pionowa poprzez obrót o 90° bloku an- teny.
<b>Warunki Środowiskowe</b>		
MIL-STD-810E		
-40°C +55°C (-35°C +55°C w paśmie 5)		
-40°C +70°C (przechowywanie)		
<b>Parametry Fizyczne</b>		
Moduł mikrofalowy i antenowy dla pasma 4,:		
Wymiary		420x420x240
Waga		15kg
Moduł mikrofalowy i antenowy dla pasma 5,:		
Wymiary		540x540x500
Waga		28kg
Jednostka pasma podstawowego		
Wymiary		133x410x430
Waga		12kg
Zestaw do adaptacji do stojaka 19" (opcjonalny)		

---

# PUBLIKACJE

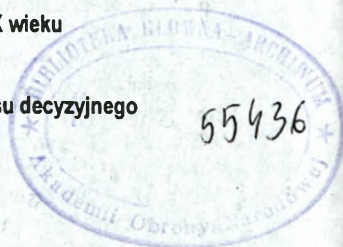
## AKADEMII OBRONY NARODOWEJ

---

do nabycia w Wydziale Wydawniczym AON  
al. gen. A. Chruściela 103, bl. 2  
00-910 Warszawa, tel./faks 681 37 52

- H. Binkowski, A. Ciupiński – **Polityka obronna i siły zbrojne partnerów Polski z Grupy Wyszehradzkiej**
- R. Bojarski – **Operacja obronna**
- R. Bojarski – **Główne problemy działań operacyjnych**
- J. Brzozowski – **Metodyka zajęć grupowych**
- A. Bujak – **Praca w terenie na szczeblach taktycznych według standardów NATO**
- M. Cieślarczyk, P. Krawczyk, Z. Korulczyk – **Poradnik metodyczny autorów prac kwalifikacyjnych**
- A. Ciupiński, R. Białoskórski – **Wczesne ostrzeżenie i zapobieganie współczesnym konfliktom zbrojnym w strategii Sojuszu Północnoatlantyckiego**
- J. Czaja – **Stolica apostolska wobec integracji europejskiej**
- A. Dawidczyk – **Nowe wyzwania, zagrożenia i szanse dla bezpieczeństwa Polski u progu XXI w.**
- W. Drażczyk – **Logistyka sił powietrznych w działaniach wielonarodowych**
- **Działania (operacje) połączone.** Materiały z konferencji naukowej
- M. Gąska – **Kompetencje organów władzy wykonawczej w dziedzinie obronności państwa i sił zbrojnych**
- M. Gąska, A. Ciupiński – **Międzynarodowe prawo humanitarne**
- M. Gąska – **Obronność w aktach prawnych RP**
- J. Gotowała – **Lotnictwo XXI wieku**
- J. Groskrejc – **Antropologiczne i aksjologiczne aspekty edukacji oficerów**
- J. Groskrejc – **Nauczyciel w edukacji. Funkcje – kompetencje – koncepcje kształcenia**
- J. Halik – **Metodyka opracowania pracy magisterskiej i studyjnej**
- H. Herman – **Działania specjalne w wojnach i konfliktach zbrojnych po II wojnie światowej**
- M. Huzarski (red.) – **Taktyka ogólna wojsk lądowych**
- K. Jałoszyński – **Terroryzm antyizraelski**
- K. Jałoszyński – **Terroryzm czy terror kryminalny w Polsce?**
- K. Jałoszyński – **Zagrożenie terroryzmem w wybranych krajach Europy Zachodniej oraz w Stanach Zjednoczonych**
- J. Janczak – **Zakłócanie informacyjne**
- T. Jemiolo – **Globalizacja. Szanse i zagrożenia**
- T. Jemiolo, K. Malak (red.) – **Bezpieczeństwo zewnętrzne Rzeczypospolitej Polskiej**
- A. Józwiak, Cz. Marcinkowski – **Wybrane problemy współczesnych operacji pokojowych**
- L. Kanarski, P. Gawliczek – **Przywództwo w armiach NATO**
- L. Kanarski, B. Rokicki (red.) – **Teoria i praktyka przywództwa wobec wyzwań edukacyjnych**
- J. Kardas, K. Loranty – **Wybrane problemy bezpieczeństwa i obronności państwa w opiniach pracowników administracji publicznej**
- J. Kardas – **Edukacja kadr administracji publicznej na Wyższych Kursach Obronnych**
- Cz. Kaćki – **Israël. Jego wpływ na rozwój sytuacji w regionie Bliskiego Wschodu**
- W. Kitler (red.) – **Obrona cywilna (niemilitarna) w obronie narodowej III RP**
- W. Kitler – **Obrona narodowa III RP. Pojęcie. Organizacja. System (rozprawa habilitacyjna)**
- Z. Klawitter – **Wybrane aspekty systemu dowodzenia brygady zmechanizowanej (pancernej) w działaniach taktycznych**
- T. Kochański – **Logistyka międzynarodowa**
- S. Korzeniowski – **Żandarmeria wojskowa**
- M. Kosiński – **Umowa offsetowa i inne formy udziału państwa w międzynarodowym obrocie gospodarczym**
- M. Kozub – **Lotnictwo w operacjach połączonych**
- M. Kozub – **Lotnictwo w bojowym poszukiwaniu i ratownictwie**
- J. Kręcikij – **Metodyka pracy sekcji dowodzenia stanowiska dowodzenia oddziału i związku taktycznego**
- R. Kwečka – **Informacja w walce zbrojnej**

- Ł. Łukaszuk – Europejskie prawo pokoju i bezpieczeństwa
- T. Majewski – Ankieta i wywiad w badaniach wojskowych
- J. Marczak (red.) – Samoorganizacja społeczeństwa na rzecz bezpieczeństwa powszechnego.  
**Samoobrona powszechna III RP**
- Z. Maślak, K. Kozłowski, P. Krawczyk – Podstawy użycia lotnictwa myśliwskiego
- Z. Maślak (oprac.) – Informacje w obronie powietrznej – potrzeby, wymagania, zagrożenia.  
**Materiały z sympozjum naukowego**
- W. Michalak – Dominacja z powietrza
- J. Michniak (red.) – Projektowanie struktury organizacyjnej dowództwa brygady zmechanizowanej (pancernej)
- G. Nowacki – Informacja w walce zbrojnej. Materiały z sympozjum naukowego
- G. Nowacki – Strategiczne siły jądrowe wybranych państw
- G. Nowacki – Rozpoznanie satelitarne USA i Federacji Rosyjskiej
- E. Nowak – Gospodarowanie zasobami majątkowymi
- I. Nowak – Wybrane problemy historii polskiej techniki wojskowej XX wieku. Sprzęt i środki wojsk chemicznych
- M. Obrusiewicz – Wielonarodowe połączone siły zadaniowe CJTF
- J. Pawłowski, A. Ciupiński (red.) – Międzynarodowy konflikt wewnętrzny
- J. Płaczek – Ewolucja polskiej myśli obronno-ekonomicznej w latach 1976–2000
- J. Płaczek (red.) – Gospodarka obronna Polski w końcu lat dziewięćdziesiątych. Szanse i zagrożenia
- A. Polak – Wybrane zagadnienia obrony wybrzeża w Polsce (1920–2002)
- **Prawo w stosunkach międzynarodowych. Wybór dokumentów** (praca zbiorowa)
- K. Przeworski – Ewakuacja jako sposób ochrony ludności
- A. Radomyski – Zagrożenie śmigłowcowe dywizji zmechanizowanej
- S. Sadowski – Podstawowe zagadnienia teorii walki zbrojnej
- P. Sienkiewicz – 5 wykładów
- A. Skrabacz – Kobiety w obronie narodowej Polski u progu XXI w.
- Z. Skwarek – Powietrzne systemy wczesnego wykrywania i powiadamiania
- K. Staboń – Sytuacja jeńców wojennych w konflikcie iracko-irańskim (1980–1988)
- J. Słowik – Dowodzenie brygadą zmechanizowaną (pancerną) w natarciu
- **Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego** (praca zbiorowa)
- **Słownik terminów z zakresu psychologii** (praca zbiorowa)
- M. Sołoducho, P. Malinowski – Użycie artylerii w szczególnych rodzajach działań bojowych
- H. Spustek – Wybrane zagadnienia badań operacyjnych i modelowania liniowego
- Z. Stachowiak – Metodyka i metodologia pisania prac kwalifikacyjnych (licencjackich, magisterskich i podyplomowych)
- R. Stępień (red.) – Edukacja w wyższych szkołach wojskowych
- M. Strzoda, N. Prusiński – System dowodzenia. Terminologia. Część I
- R. Szpyra – Powietrzna sztuka operacyjna wybranych państw
- B. Szulc, T. Majewski (red.) – Rozwój kompetencji kierowniczych.  
**Pomiar motywacji studentów i absolwentów AON do rozwoju kompetencji kierowniczych**
- E.A. Wesółowska, A. Szerauc (red.) – Patriotyzm – Obronność – Bezpieczeństwo
- J. Wołęjszo, Z. Fioła – Dowodzenie brygadą zmechanizowaną (pancerną) w obronie
- J. Wołęjszo – Wybrane aspekty projektowania struktury organizacyjnej zespołu dowodzenia stanowiska dowodzenia brygady zmechanizowanej
- **Wojsko wobec polskiego października'56. Rezolucje, uchwały, listy**  
(wybór, wstęp i opracowanie: E. J. Nalepa)
- J. Wojtasik (red.) – Studia z dziejów polskiej techniki wojskowej od XVI do XX wieku
- E. Zabłocki – Współczesne siły powietrzne
- S. Zalewski – Służby specjalne w państwie demokratycznym
- W. Zawadzki, T. Majewski, N. Prusiński – Informacyjne uwarunkowania procesu decyzyjnego
- B. Zdrodowski, M. Marszałek – Operacje pozawojenne sił powietrznych
- J. Zieliński (red.) – Podstawowe założenia dydaktyki sztuki operacyjnej
- J. Zuziak – Dzieje Instytutu Józefa Piłsudskiego w Londynie 1947–1997




---

**Zamówienia przyjmujemy telefonicznie lub pisemnie**

---