

z hlediska času volit především takové, které by v daných podmínkách byly vlastní jednotky schopny snadno zřizovat a jednotky protivníka obtížně a se ztrátami překonávat.

Celková výslednost zatarasování komunikačních směrů a do jaké míry přispěje zatarasování ke splnění cílů obranného boje, bude záviset zvláště na **poměru bojových možností ženijního vojska obou bojujících stran**, včetně možnosti druhů vojsk a týlu k plnění hlavních úkolů ženijního zabezpečení.

Podplukovník Ing. Jaroslav K r b e c

SPOJOVACÍ PROSTŘEDKY - PERSPEKTIVY

V důsledku rostoucích požadavků a možností vědeckotechnického rozvoje neustále vzrůstá i role pružného, dostatečně výkonného a zejména odolného spojení. Spolehlivý, rychlý a utajený přenos informací u všech stupňů velení je jedním ze základních předpokladů úspěšného vedení bojové činnosti.

Z hlediska přijaté obranné doktríny a strategie obrany ČSFR nabývá na významu modernizace současné a rozvoj nové spojovací soustavy. Základním východiskem budování je zejména odklon od dřívějšího jednostranného pojetí zaměřeného na spojovací prostředky Sovětské armády a nalezení nejvhodnější cesty rozvoje spojovací soustavy v podmínkách Československé armády.

Současnou spojovací soustavu lze obecně rozdělit na polní a územní (teritoriální).

Územní spojovací soustava (ÚSS) je určena k velení vojskům v době míru a při uvedení vojsk do stupňů bojové připravenosti.

Tato současná soustava (též stálá vojenská spojovací síť) je složena ze stálé vojenské sítě linkového spojení, stálé vojenské sítě radioreléového spojení, stálé vojenské sítě rádiového spojení, stálé sítě posádkových podacích stanic s omezenými možnostmi doplňování o síť troposférického spojení.

Polní spojovací soustavu (PSS) rozvíjejí vojska a štáby v mírových podmínkách při velitelsko-štábních nácvicích, odborných nácvicích a v době ohrožení státu při zaujetí prostorů soustředění. Přenosové okruhy ukončené v posádkových spojovacích uzlech (SU)

se prodlužují do prostorů soustředění. Místem styku polní spojovací soustavy a stálé vojenské spojovací sítě (SVSS) jsou posádkové spojovací uzly (telefonní ústředny), kam se přivádějí telefonní a telegrafní okruhy polních SU, které se rovněž napojují na stálé uzly radioreléového spojení. K zabezpečení spojení k účastníkům v civilním sektoru a k zajištění oklikových spojů při narušení stálé vojenské spojovací sítě je využívána telekomunikační síť odvětví spojů.

Za technický základ spojovací soustavy můžeme považovat spojovací prostředky.

Rozbor **současného stavu spojovacích prostředků** je uskutečněn po jednotlivých druzích spojení bez rozlišení zasazení v polní nebo teritoriální soustavě, jelikož jednotlivé spojovací prostředky se používají jak v územním systému, tak i polní soustavě.

Radioreléová technika byla převážně zabezpečována vlastním vývojem v československém průmyslu a dovozem ze SSSR.

V roce 1964 byla zavedena do výzbroje dovozová radioreléová stanice R-404 ze SSSR používaná pro spojení u vyšších stupňů velení.

Vývoj radioreléové techniky, která je ve výzbroji ČSA z vlastní produkce, se ubíral v 60. letech směrem využití technologií 1. a 2. generace (elektronky a tranzistory). Jde o stanici RDM-12, zavedenou v roce 1970 a RDM-6 (1978).

U taktického stupně byly zavedeny radioreléové stanice RDM-61M (1964) a RDS-66M (1962).

Uvedená technika, ať již tuzemská nebo z dovozu, v omezené míře dosud zabezpečuje potřeby vojsk, je však morálně zastaralá, má značnou hmotnost, rozměrnost, je náročná na napájecí energetické zdroje i na počty členů obsluhy.

Pro fyzické stáří je stále složitější a dražší její údržba, opravy i nákup náhradních dílů.

Zavedená radioreléová technika je výhradně založena na přenosu a zpracování informací v analogovém tvaru. Důsledkem je malá přenosová kapacita, není možné použít účinných technologických opatření pro potřeby současného radioelektronického boje, není vybavena prvky automatizované obsluhy, neumožňuje provoz bez obsluhy.

Rádiová technika byla zabezpečována převážně dovozem rádiových stanic ze SSSR, nebo licenční výrobou. U taktického stupně v ČSA jsou zavedeny rádiové stanice řady Astra, R-114 a RF-10. Rádiové stanice typu Astra byly vyráběny podle licenční technické dokumentace československým průmyslem v letech 1958-1962.

Konstrukčně a technologicky jsou tyto stanice řešeny využitím součástkové základny 1. generace, která odpovídá době vývoje a zavedení do výzbroje ČSA. Vzájemná spolupráce jednotlivých typů stanic řady Astra je pro rozdílnost kmitočtových rozsahů, úzké kmitočtové pásmo složitá a mezi některými stanicemi neuskutečnitelná. Tyto stanice nesplňují požadavek na spolupráci s moderními stanicemi, mají malý kmitočtový rozsah a výkon vysílače, malou stabilitu kmitočtu, velké rozměry a hmotnost.

Potřeba stanic středního a velkého výkonu byla většinou zabezpečována dovozem ze SSSR nebo osvojením výroby podle sovětské licenční technické dokumentace.

U operačního a taktického stupně velení jsou používány jak novější rádiové stanice R-161p, R-140p a R-137p, tak i dožívající a postupně vyřazované stanice R-102p, R-830p, zastaralé a technicky opotřebované stanice R-118p, zavedené do výzbroje ČSA v roce 1958.

Troposférické spojení bylo zajišťováno technikou dovezenou ze SSSR. V roce 1978 byla zavedena do výzbroje rádiová stanice R-412Bp, R-412Ap (1988). Uvedené typy rádiových stanic mají nízkou přenosovou kapacitu, velkou hmotnost a energetickou náročnost.

Družicové spojení bylo rovněž zabezpečováno dovozem ze SSSR, včetně pronájmu přenosových kanálů na sovětské telekomunikační družici Molnija. V roce 1988 byly zavedeny do výbroje ČSA rádiové stanice R-440Up a R-440Op. Rádiové stanice mají malou přenosovou kapacitu a velkou energetickou náročnost.

Prostředky spojení byly zabezpečovány převážně dovozem ze SSSR a vlastní produkcí ze 60. let.

Oblast telefonních přístrojů a přepojovačů, souprav propojovacích a dálkových kabelů, spojovacích uzlů míst velení můžeme považovat u jednotlivých provozoven SU za zastaralou s omezenými provozními schopnostmi.

V současném období jsou ve vyspělých armádách NATO spojovací systémy i soustavy, které již plně využívají číslicový přenos informace. Jsou však i systémy, kde je ještě se zaváděným číslicovým přenosem využíván i klasický analogový. Tyto systémy můžeme označit jako tzv. přechodné, jejichž délka trvání je závislá zejména na ekonomických možnostech každého státu.

Pro program modernizace spojovací soustavy ČSA je účelné sledovat hledisko postupného přibližování k vybudování vojenské číslicové sítě s jednotnými službami dle pojetí NATO.

Budování nové spojovací soustavy lze charakterizovat následujícími směry:

- přechodem od výhradně analogové soustavy k plně číslicové,
- zabezpečení přechodu k jednotné územní polní soustavě,
- co největším využitím telekomunikační sítě odvětví spojů,
- modernizací sítí VKV rádiového spojení taktického stupně,
- vybudováním automatizovaného systému pro řízení spojení, jako součásti jednotného automatizovaného systému řízení velení a spojení,
- vytvořením celosvětové sítě pro přenos dat při nejvyšším využití veřejné datové sítě odvětví spojů,
- vytvořením armádní číslicové spojovací sítě s jednotnými službami.

Další rozvoj radioreléového spojení ve vyspělých armádách je orientován zejména na zvýšení provozní spolehlivosti a další zkvalitnění přenosových parametrů.

S cílem zvýšit přenosovou kapacitu se nadále prosazuje přechod na vyšší kmitočty, zejména do pásma 4,4 až 5 GHz a 14 až 15 GHz.

Zvládnutí mikrovlnných technologií umožní i zasazení prostředků pracujících v pásmech mm vln (40, 60 GHz i výše), a to především pro spojení na krátké vzdálenosti s vysokou odolností proti odposlechu a rušení.

Přes poměrně dobrou odolnost radioreléového spojení se vyvíjí vysoce odolné prostředky využívající adaptivní anténní systémy, širokopásmové modulační metody a speciální kódování informací.

Radioreléové spojení patří nadále mezi hlavní druhy spojení, které se plně uplatní v podmínkách obranné doktríny ČSFR. Zavedení mnohokanálových stanic nové generace s číslicovým přenosem informace je základním předpokladem přechodu od současné zastaralé analogové spojovací sítě k automatizované spojovací soustavě, tím k plnému uplatnění automatizovaných systémů velení.

V roce 1990 začal vývoj **radioreléového komplexu Tempo**, který zabezpečí požadavky na zajištění kvalitního přenosu informací, bude základem automatizovaného systému velení a spojení ČSA.

Komplex Tempo postupně nahradí současné typy radioreléových stanic (RDM-12, RDM-6, R-404 a R-414). V roce 1995 se předpokládá dokončit stálou variantu, do roku 1997 by měl být ukončen vývoj převozně.

Již nevyhovující malou rádiovou stanicí RDM-61M by měla nahradit v letech 1994-1996 nová radioreléová stanice Racek československé výroby.

Z hlediska budoucnosti bude výhodné nadále se zaměřit na vlastní vývoj v československém průmyslu, využívat jeho současné kapacity a zkušenosti, a tím zmenšit požadavky na dovoz.

Zvýšená pozornost je věnována rozvoji VKV, UKV, ale i KV prostředkům taktického spojení. Při vývoji nových prostředků vystupuje do popředí zejména spolehlivost spojení v podmínkách zasazení prostředků REB.

Ve výzbroji ozbrojených sil členských států NATO budou postupně do konce 90. let nahrazeny dosavadní klasické VKV/FM radiostanice stanicemi nové generace pracujícími s rychlou tzv. "pseudonáhodnou" změnou kmitočtu, které mají vyšší odolnost vůči působení prostředků REB.

I přes tato opatření se i v 90. letech počítá s využitím klasických KV a VKV rádiových stanic, u kterých je řešena vyšší odolnost proti REB uplatněním dílčích technických opatření.

U KV rádiových stanic lze očekávat další širší využití širokopásmových modulačních metod, zejména pomalých "pseudonáhodných" změn pracovního kmitočtu.

K zabezpečení cílů přestavby ČSA je nutné zejména urychleně vyřadit zastaralé typy KV a VKV rádiových stanic, zavést modernější, tím vytvořit podmínky k postupnému přechodu na automatizované systémy spojení.

V roce 1991 byl zahájen vývoj VKV rádiové stanice Radmila, která zajistí od roku 1995 postupné nahrazení všech VKV rádiových stanic.

K dalšímu zkvalitnění rádiového spojení u taktického stupně byl zahájen vývoj datového terminálu Dávač, který zabezpečí vyšší odolnost spojení z hlediska REB.

Pro zajištění spojení průzkumných orgánů je od roku 1989 zabezpečován výzkum rádiové stanice pracující s rozprostřeným spektrem metodou přímé posloupnosti (DS).

Doplnění KV rádiových stanic středního a velkého výkonu bude zřejmě nutné řešit dovozem z vyspělých států.

Při rozvoji troposférických spojovacích prostředků je kladen důraz na další zvýšení provozní spolehlivosti a přenosové kapacity s plným využitím číslicového přenosu.

Československým průmyslem se nepředpokládá v budoucnosti zabezpečovat vývoj a výrobu rádiových stanic s troposférickým rozptylem. Zajištění potřeb ČSA je možné zabezpečovat dovozem této techniky ze zahraničí.

V oblasti družicového spojení se od počátku 80. let prosazuje hromadné zasazení družicových terminálů i taktickým stupněm. Spolehlivost družicového spojení bude zvyšována používáním zvláštních číslicových modulací, odolných proti rušení.

Usilovné práce jsou vedeny při vývoji technik palubního zpracování signálu s cílem zvýšit přizpůsobivost družice na rychle se měnící situace a spojovací požadavky. V oblasti přenosu je snaha vedoucí k přechodu i do pásma mm vln (44/22 GHz).

Oblast družicového spojení je velmi perspektivní, ale zřejmě pro ČSA bude pouze přírodním doplňkovým druhem spojení při využití civilních spojovacích služeb.

Značné možnosti linkového spojení přisuzují odborníci NATO využití světelného záření k přenosům informací pomocí zejména optických vláken. Tato vlákna vykazují vyšší přeno-

sové možnosti, větší odolnost proti elektromagnetickému impulsu (EMI) a umožňují vyšší stupeň utajení.

Od poloviny 80. let jsou optické kabelové spoje využívány ozbrojenými silami při výstavbě nových a náhradě starých stabilních koaxiálních kabelů.

Značné možnosti má využití optiky použitím skelného vlákna pro přenosy informací ve zbraňových systémech.

Další rozvoj linkového spojení předpokládá řešit v oblasti kabelů z odolnější optický kabel pro polní použití a co nejvíce využívat výrobků československého průmyslu.

Oblast telefonních přístrojů a přepojovačů lze zabezpečit vlastním vývojem. Modernizaci provozoven bude účelné vyhotovit nákupem jednotlivých prvků ze zahraničí a silami VVZ zabezpečit jejich zástavbu.



Vybudování nové spojovací soustavy ČSA je podmiňujícím faktorem pro úspěšnou výstavbu jednotného automatizovaného systému řízení velení a spojení ČSA, který sjednotí automatizované systémy, jako např. jednotný systém PVO ČSFR, jednotnou síť radio-technického průzkumu aj. Důležitou úlohu zde sehraje právě technická úroveň spojovacích prostředků. Rozbor poskytuje údaje v hlavních oblastech spojovacích prostředků, směry rozvoje a možnosti zabezpečení potřeb ČSA vlastním vývojem nebo dovozem ze zahraničí. V článku není zahrnuta oblast utajení, která si také vyžaduje zabezpečit národními prostředky utajení.

Celá výstavba spojovací soustavy musí vycházet ze systémového pojetí v návaznosti na zbraňové, ale zejména průzkumné prostředky s přihlédnutím k ekonomickým možnostem, ale také možnostem dovozu z vyspělých států.

Kvalitního splnění cílů lze dosáhnout pouze dokonalou, nepřetržitou, dlouhodobou rozbo-rovou a studijní přípravou s nejvhodnějším zohledněním možností využití probíhající výstavby jednotné telekomunikační sítě odvětví spojů.