

KOEXISTENCE VOJENSKÝCH A CIVILNÍCH RADIOELEKTRONICKÝCH PROSTŘEDKŮ

Současný světový vývoj vědy a techniky se ve vojenství projevuje zaváděním nových druhů vysoce účinných zbraní a bojové techniky všech druhů určení (zbraní hromadného ničení, letectva, raketových zbraní a palných zbraňových systémů). Součástí všech těchto prostředků je radioelektronika, která umožňuje jejich dokonalé ovládání i na velké vzdálenosti, mnohdy automaticky podle předem nastaveného programu. Radioelektronika pronikla do všech oblastí života člověka. Aby ji bylo možné dokonale využívat v masovém měřítku, je zapotřebí zachovávat určitá pravidla. Vytvořit takový systém, aby jedno zařízení neovlivňovalo druhé, to znamená zabezpečit elektromagnetickou koexistenci (dále EMK) používaných radioelektronických prostředků (dále REP) v určité oblasti i na celém státním území.

Elektromagnetická koexistence je souhrn organizačních a technických opatření vytvářejících podmínky pro současnou práci radioelektronických prostředků v určitém prostoru bez vzájemného rušení.

V celosvětovém měřítku prodělaly REP prudký kvalitativní i kvantitativní rozvoj. Také v ČSSR, která se státem se silně rozvinutou průmyslovou a zemědělskou velkovýrobou, je charakteristické maximální využívání rádiového spektra ve všech úse-

cích národního hospodářství a státní správy. Stačí připomenout, že současná síť vysílačů Československé televize pokrývá téměř celé území ČSSR. Zahrnuje desítky výkonných vysílačů 1. a 2. televizního programu a několik set vykrývacích vysílačů pro oba programy. Ve všech posádkách sovětských vojsk na našem území se přijímá 1. program moskevské televize. Začíná se budovat síť televizních vysílačů 3. televizního programu. V první etapě se předpokládá pro tento program využívat vysílání moskevské televize, doplňovaného vzdělávacími a informačními pořady. Později po vytvoření dostatečné vlastní programové kapacity vytvořit vlastní 3. program vzdělávacího a informačního zaměření.

Rozhlasové vysílání pracuje v pásmech dlouhých, středních, krátkých a velmi krátkých vln a vysílání v pásmu velmi krátkých vln se rozšiřuje o třetí program. Také stereofonní vysílání je pravidelnou součástí Čs. rozhlasu.

Rychle se zvětšuje počet vysílačů používaných pro mobilní službu ve zdravotnictví, dopravě, spojích, vodo hospodářství, zemědělství, k řízení výrobních procesů a v řadě jiných činností všech resortů. Stejně tomu je i u REP důležitých pro obranu státu, kde došlo v posledním období k prudkému nárůstu počtů i výkonů po-

užívaných zařízení. Pro REP civilního i vojenského určení se využívá stejného kmitočtového pásma a je jen málo kmitočtových úseků, které jsou výlučně určeny jednomu uživateli. Za tohoto stavu je nezbytné se vážně a systematicky zabývat problematikou EMK REP působících jak v jednotlivých oblastech, tak na celém území státu. Jen tak lze zamezit neúměrnému rádiovému rušení a tomu, aby se toto nestalo rozhodujícím parametrem, který by ovlivňoval nebo dokonce znemožnil radiokomunikační provoz. Obecně ochrana příjmu před rušením je zařazena do komplexu ochrany životního prostředí.

V ČSSR, stejně jako v jiných zemích, je ochranou civilních REP pověřen resort spojů. Ten zaujímá funkci gestora, to znamená, že zpracovává všeobecně technické požadavky na ochranu příjmu, kontroluje plnění vydaných opatření a organizuje službu, která na základě stížností a hlášení posluchačů televize a rozhlasu i uživatelů jiných služeb a vyhledává a odstraňuje zdroje rušení. Je to práce velmi nutná a záslužná, protože počet současně pracujících REP na území státu je značný a zabezpečení EMK mezi nimi je složitý proces. Vyžaduje úzkou spolupráci všech účastníků radiokomunikací, a to výrobců zařízení, státní správy i resortních uživatelů a občanů, kteří služeb radiokomunikací využívají.

Výroba všech zařízení je stanovena čs. normou, která je však v oblasti elektroniky značně obecná. Na straně vysílacích zařízení se dbá o dodržení značně přesných kmitočtových a výkonových parametrů. Na přijímací straně se již o přesnost selektivity a ochranu před parazitními kmitočty při zpracování přijímaného signálu tolik nedbá. Zvláště u televizních přijímačů dochází k jejich rušení vysílači pracujícími i mimo přijímané kmitočtové pásmo. Ve vstupních obvodech televizního přijímače je zpracováváno mnohem širší kmitočtové pásmo než je pásmo užitečného signálu. To má za následek, že je televizní příjem rušen i zařízeními pracujícími na jiných kmitočtech, zvláště přichází-li na vstup silnější signál, než je signál užitečný. To samozřejmě vyvolává řadu problémů při řešení EMK mezi provozovateli a uživateli. Velkou úlohu má při zabezpečování kvalitního příjmu i správně konstruovaná a instalovaná anténa. Všechny antény pro příjem televizního signálu jsou konstruovány tak, aby přijímaly vysílaný signál z určeného směru. Zvláště antény pro společný příjem, které jsou budovány komunálními službami, mají v anténním tělese zesilovače

a přizpůsobení pro společný rozvod a zaručují kvalitní nerušený příjem. Samozřejmě, že kdo si napojí svůj přijímač na kus drátu, protože blízkost vysílače mu zaručuje dostatečně "silný signál", musí počítat s tím, že bude ovlivňován (rušen) různými zdroji, které mu příjem značně zkomplikují. U barevných televizí je situace ještě složitější, neboť tyto jsou na rušení citlivější a výrobci dosud ochranně před rušením nevěnují potřebnou pozornost.

S ohledem na vysoký stupeň rozvoje moderní elektroniky odborníci hodnotí, že v dané etapě je velmi obtížné dosáhnout absolutního vyloučení vzájemného nežádoucího rušení pouze technickými opatřeními, i když připouštějí, že zdaleka nejsou vyčerpány všechny možnosti. Proto je třeba přijímat především organizační opatření, prováděná všemi provozovateli na vysílací i přijímací straně. Vytvořit takový systém práce jednotlivých zařízení a ochrany před vzájemným neúmyslným rušením, který by umožnil všem uživatelům realizovat své zájmy pokud možno bez potíží a problémů.

V ozbrojených složkách jsou velitelé všech stupňů povinni prostřednictvím svých odborných orgánů přijímat opatření k zabezpečení EMK REP v prostorech působení vojsk, a to jak v posádkách, tak i při cvičeních a nácvičích vojsk v terénu. Tato činnost není samoúčelná. Při nahromadění výkoných REP v malém prostoru bez řešení EMK nelze neúmyslnému rušení zabránit. Má to i druhou stránku věci. Naučí-li se vojska bránit neúmyslnému rušení a velitelé organizovat ochranu, učí se zároveň i ochráně před úmyslným rušením nepřítele. A že nepřítel přikládá průzkumu a rušení našich REP velkou váhu, je zřejmé z toho, s jakou péčí buduje jednotky REB a organizuje zabezpečení těchto činností ve svých bojových uskupeních. Nákladné a vysoce účinné systémy pro průzkum a rušení, např. AWACS, Assault Breaker a jiné, jsou skutečností, se kterou je nutné počítat. V bojových řádech imperialistických armád má radioelektronický úder svůj konkrétní význam a je počítán do arzenálů bojových činností strategie vedení operací.

V ČSLA se řešením elektromagnetické koexistence zabývá správa spojovacího vojska. Bez pomoci ostatních složek nelze však očekávat, že se situace vyřeší. Hlavní pozornost je zapotřebí zaměřit na důsledné vyhodnocování elektronické situace v prostorech zasazování REP, dodržování zásad a norem při zřizování pro-

středků (vzdálenostních a kmitočtových odstupů) a dodržování provozní a kmitočtové kázně. Neplnění těchto požadavků se projeví jak ve zvýšení vzájemného neúmyslného rušení, tak i v ovlivňování civilních zařízení REP. Je zákonitě, že nikdo není spokojen, je-li rušení jeho příjem televizních přenosů. Nespokojenost občanů, byť sami neplní povinnosti koncesionářů, se v mnoha případech obrací na ozbrojené složky, což narušuje vzájemné vztahy a má politické dopady na myšlení lidí. Proto je nutné, aby velitelé a náčelníci, kteří odpovídají za využívání REP ČSLA, znali zásady zabezpečování EMK, soustavně si vědomosti doplňovali a v praxi je uplatňovali.

Zabezpečením elektromagnetické koexistence radioelektronických prostředků se musí zabývat všichni odpovědní funkcionáři, kteří plánují, organizují a zabezpečují spojení a velení vojskům pro vedení bojových operací. K řešení EMK je možné přistupovat několika způsoby. Nejpoužívanější způsob, prováděný v dnešní praxi řadou funkcionářů, je uskutečnění konkrétních opatření k odstranění vzájemného neúmyslného rušení případ od případu, jak se objevují. To má sice okamžitý efekt, ale neřeší základní problém, a to vytvoření podmínek, aby k vzájemnému rušení nedocházelo. Navíc izolovaným řešením jednotlivých případů vznikají nové problémy v jiných oblastech, takže dochází prakticky k řešení opakovaných případů.

Další způsob je pracnější, avšak pravděpodobně jedinou možnou cestou k vyřešení existujících problémů. Spočívá v **racionálním plánování a organizování kmitočtové služby a v účinné kontrole kmitočtové kázně**, ve využívání přidělených kmitočtů a komplexním řešení využívání REP. Mezi příčiny stále se zhoršující situace ve využívání kmitočtového pásma vojenskými REP i prostředky uživatelů ostatních resortů patří:

- velké nahromadění REP pracujících v určitém úseku kmitočtového spektra v jednom prostoru (velitelská stanoviště, vysílací střediska, navigační stanoviště, radiolokační a radioreléové uzly apod.), ale i souběžné využívání efektivních kmitočtových úseků různými uživateli (vojenskými, civilními, leteckou dopravou, lodní dopravou apod.),

- omezený počet pracovních kmitočtů v určitém kmitočtovém úseku, takže řada REP musí pracovat při malých kmitočtových odstupech a mnohé z nich dokonce na stejných kmitočtech; civilním službám

jsou povolovány stejné kmitočty v různých světových zónách — v exponovaných kmitočtových pásmech to činí několik desítek zemí, kterým je povoleno pracovat svými prostředky na relativně stejném kmitočtu,

- stále se zvyšující výkony vyzařované energie používaných REP; zvláště u civilních služeb a vojenských radiolokačních stanic dosahují dnešní vysílací zařízení stovky i tisíce kilowatů na výstupu zařízení, používají rozsáhlé anténní systémy, takže jde o vysoké procento účinnosti v pokrytosti prostoru dostatečně silným signálem,

- vstupy přijímacích zařízení, které nejsou chráněny proti příjmu neúžitečných signálů; např. na vstup televizního přijímače přichází kromě užitečného signálu i řada jiných signálů, které vstupní obvody televizního přijímače nestačí plně potlačit a to má za následek, že je televizní příjem rušen i kmitočty jiných kmitočtových pásem,

- antény, jež u některých zařízení nejsou dokonalé, zvláště využívá-li širokého kmitočtového pásma; u radioreléových a radiolokačních stanic dochází k vyzáření elektromagnetické energie i nežádoucím směrem (do boku, dozadu i předu, že se tomu snažíme zabránit); některá zařízení nejsou kmitočtově stabilní a velké procento rušení způsobují i některá výrobní a zdravotnická zařízení, u kterých vznikají silné výboje.

Proto je třeba při plánování a organizování využití vlastních REP vycházet z konkrétní elektronické situace. Podkladem pro plánování je znalost situace vlastních vojsk, ale i radioelektronické situace ostatních uživatelů v prostoru jejich současného i předpokládaného působení. Zhodnocení radioelektronické situace se musí provádět při každém plánování využití radioelektronických prostředků. Přitom je nutné počítat s tím, že v prostoru působení našich vojsk budou vždy působit i radioelektronické prostředky nutné pro zabezpečení výroby, dopravy a spojení a kulturního zajištění života našich spoluobčanů. K tomu máme dostatek podkladů, neboť veškeré REP pracující na našem území jsou registrovány. Proto je nutné před plánováním udělat analýzu prostorového rozmístění i rozbor technických parametrů těch zařízení, které by mohly mít vliv na činnost našich REP. Na základě toho musí být uskutečněna reálná opatření k vzájemné slučitelnosti (EMK) všech REP a v nutných případech i přímé rozdělení působnosti REP v prostorech nahrazení. K tomu slouží vydané normy pří-

pustných vzdáleností a kmitočtových odstupů i přehledy stálých REP používaných civilními organizacemi.

Mezi konkrétní opatření patří:

- promyšlené rozdělení pracovních kmitočtů, včetně záložních, pro všechny REP s ohledem na jejich prostorové rozmístění a důležitost (velitelské rádiové stanice, zařízení řídicích systémů, navigační prostředky apod.) i na podmínky šíření elektromagnetických vln (využívání předpovědi pro šíření KV rádiových vln apod.),

- zabezpečení prostorového rozdělení REP z hledisek jejich vzájemného působení, tzn. jejich rozmístění na vzdálenosti,

kteří zabezpečují EMK REP všech typů a výkonů,

- rozmístění REP tak, aby se výhodně využívalo příznivých podmínek pro jejich činnost, ale aby zároveň umožňovaly maskování, neprozrazovaly místa velení a řízení,

- koordinace činnosti REP podle časového harmonogramu působení (v jaké činnosti mají přednost, kdy musí být omezeny apod.),

- udržování kontaktu s civilními orgány, včasné registrování nově zaváděných prostředků a neustálý přehled o vývojovém trendu nových elektronických zařízení.

Při řešení elektromagnetické koexistence vojenských a civilních radioelektronických prostředků je třeba mít vždy na paměti, že v mírové době je nutné organizovat všechna opatření tak, aby nebyli omezováni žádní uživatelé. Zásada stejné rovnosti je prioritní a ochrana vlastních REP před rušením musí mít stejnou důležitost, jako ochrana prostředků ostatních resortů, které zabezpečují služby výrobě, dopravě, spojení i občanům. Zabezpečení EMK REP pracujících na území státu se stává neodkladnou potřebou společenského života. Masové používání REP, jejich perspektivní růst bude zvyšovat nároky na kázeň a koordinaci při plánování i vlastním jejich používání. Zvlášť pečlivě a důsledně je zapotřebí přistupovat k řešení EMK REP v ozbrojených silách. Protože jakékoli vzájemné ovlivňování a rušení REP vážně narušuje efektivitu velení vojskům a bojovou pohotovost. Dovedné využívání kmitočtového spektra, vysoká kmitočtová a provozní kázeň zároveň zvyšují ochranu před radiotechnickým průzkumem a rušením nepřítelů.