

BUDOVÁNÍ AUTOMATIZOVANÝCH SYSTÉMŮ VE VELENÍ OZBROJENÝCH SIL USA

Podplukovník Antonín Škrášek

ROZPORY V SYSTÉMU VELENÍ OZBROJENÝCH SIL KAPITALISTICKÝCH ARMÁD A ZPŮSOBY JEJICH ŘEŠENÍ

Kvalitativní změny vedení ozbrojeného zápasu ostře zvýšily požadavky na velení vojsk z hlediska operativnosti, včasnosti a přesnosti rozhodování.

Účinné a nepřetržité velení vojskům a odpovídající organizační struktura velitelských orgánů, pracovní metody a vybavení technickými prostředky se staly předmětem dlouhodobého soustředěného výzkumu, přezkušování a rozboru vědeckovýzkumných institucí, úvah a hodnocení vojenských teoretiků všech hlavních kapitalistických armád a především armády USA.

Ke zvýšení účinnosti velení byla přijímána četná opatření rázu organizačního a metodického, která však nevedla k výraznějšímu zlepšení. Zastaralý systém velení nezabezpečoval vydání včasných a zdůvodněných rozhodnutí velitelů a štábů a jejich dovedení do vojsk. Ukázalo se, že požadované rychlosti a přesnosti v práci velitelů a štábů za prudce se měnící situace na bojišti bude možno dosáhnout jen zasazením moderních technických prostředků, zejména samočinných počítačů.

Velení americké armády proto rozhodlo zahájit rozsáhlé práce k maximálnímu využití automatizační a mechanizační techniky ve velení vojskům. Na základě všestranné a hluboké analýzy dosavadního systému velení a stavu vyvíjené techniky byly postupně rozpracovány projekty automatizovaných systémů, které mají zabezpečit velitele a štáby soustavnou informací o vlastních vojscích a o protivníkovi.

Postupné rozpracování metod budování automatizovaných systémů probíhalo ve třech etapách.

V první etapě, která trvala přibližně do roku 1953, byl zkoumán současný stav velení, studován tok informací a přijaty operačně taktické závěry. Na základě dosažených výsledků byly stanoveny procesy ve velení, vhodné pro automatizaci a rozpracovány matematické metody, které umožňovaly využít samočinných počítačů v systému velení vojsk.

Tím byly položeny základy pro plánovitý rozvoj automatizace ve velení ozbrojených sil a pro koordinaci vědeckotechnických prací všech sil a prostředků zasazených na tomto úseku.

Přestože tato etapa je poznamenána živelností a nevedla k cílevědomé tvorbě automatizovaných systémů, je americkými vojenskými odborníky vcelku kladně hodnocena. Kromě položení základů pro plánovitý rozvoj automatizace velení pomohla objevit i řadu neefektivních činností, jejichž odstranění přispělo ke zkvalitnění práce velitelů a štábů. V tomto období bylo používáno stacionárních samočinných počítačů, zejména pro konstrukci zbraňových systémů a pro objemné vědeckotechnické kalkulace.

Druhá etapa automatizace velení v armádě USA je charakterizována budováním automatizovaných systémů cestou „zdola nahoru“.

Vyhledáním a sloučením návazných funkčních oblastí vznikly první podsystémy a jejich sloučením první automatizované systémy. V průběhu budování automatizovaných systémů touto metodou se ukázalo, že každý druh ozbrojených sil budoval automatizované systémy po vlastní linii, vyvíjel a zaváděl techniku odlišných parametrů, takže jednotlivé systémy nebylo možno vzájemně propojit a uskutěčnit výměnu informací. Kromě toho automatizované systémy velení, budované na základě dřívějších organizačních principů, forem a metod štábních prací, nemohly vést k rozhodnému vztahu v sy-

stému velení, ale pouze k určitému jeho „vylepšení“. To vedlo k závěru, že „automatizace procesů velení vojskům v jednotlivých druhích ozbrojených sil může být efektivní pouze v tom případě, bude-li vytvořena komplexní automatizovaná soustava s jednotnou spojovací sítí...“

Na základě tohoto poznatku začalo se v třetí etapě s budováním automatizovaných systémů metodou „shora dolů“. Má se vytvořit komplexní, integrovaná a automatizovaná soustava, která má obsahovat všechny oblasti velení ozbrojených sil, umožnit úzkou návaznost a propojitelnost jednotlivých systémů a pod-systémů. Vybudováním komplexní automatizované soustavy velení, účelnou organizací struktury velení a vhodnou volbou metod práce velitelů a štábů má se dosáhnout rozhodný zvrat v systému velení.

Budování automatizovaných systémů ve velení je přímo závislé na kapacitě průmyslové výroby samočinných počítačů a jiných automatizačních a mechanizačních prostředků a zařízení (průzkumných, spojovacích), které tvoří jejich neoddělitelnou součást.

Rychlý rozvoj průmyslové výroby automatizačních techniky, zejména v posledních pěti letech, dosáhl v USA velkého objemu a dovoluje plně krýt potřeby národního hospodářství i armády. Podle sdělení amerického sdružení společností pro zpracování informací bylo k 1. 1. 1964 v USA asi 16 000 počítačů všech typů, z toho 1/3 až 1/2 v armádě. Předpokládá se, že do roku 1970 zvýší se jejich počet o dalších 30 000 počítačů pro civilní a vojenskou potřebu.

Z hlediska využitelnosti samočinných počítačů v polních podmínkách jsou na jejich konstrukci náročné požadavky, kromě jiných: malé rozměry a váha, vysoká spolehlivost a odolnost při přepravě vzduchem i po zemi, velká kapacita paměti a vysoká operační rychlost, která by dovozovala práci samočinných počítačů v reálném čase.

KOMPLEXNÍ AUTOMATIZOVANÉ SYSTÉMY VELENÍ V OZBROJENÝCH SILÁCH USA

Velení vojskům pozůstává, podle pojetí kapitalistických teoretiků, z řady procesů, z nichž nejdůležitější jsou: získávání, soustřeďování a zpracovávání nezbytných informací o vlastních vojscích

a protivníkovi, kódování a přenos informací, plánování a řízení operací (boje), zpracování bojové dokumentace, zobrazení informací aj. Každý z uvedených procesů je možné, s přihlédnutím na dílčí specifiku, automatizovat. Avšak automatizací dílčích procesů lze dosáhnout podle získaných poznatků americké armády jen dílčího efektu v systému velení. Proto na základě získaných zkušeností z počátečního období budování automatizovaných systémů američtí odborníci přijali závěr, že jen taková automatizace ve velení, při níž budou automatizovány všechny hlavní procesy velení, a které umožní návaznost automatizovaných procesů, může odpovídat požadovaným kritériím efektivnosti. Takové pojetí se nazývá komplexní automatizace.

Komplexní automatizaci ve velení se tedy nerozumí pouze využití samočinných počítačů v systému velení, ale **soubor procesů a prostředků spojených se získáváním prvotních informací, jejich kódováním, přenosem, zpracováním a zobrazením.** Zvláště se zdůrazňuje, že sebedokonalejší samočinné počítače, i když tvoří základní a rozhodný prvek každého automatizovaného systému, samy o sobě nemohou tvořit komplexní automatizované systémy. O proporci prostředků, začleňovaných do komplexních automatizovaných systémů, svědčí údaje z amerických pramenů, podle nichž 15 až 20 % finančních nákladů připadá na samočinné počítače a zbytek 85 až 80 % na ostatní automatizační a mechanizační prostředky (získání, transformace, přenos a utajení informací).

V posledních letech zahájilo velení americké armády budování komplexních, vzájemně koordinovaných automatizovaných systémů, jejichž jádro tvoří stacionární nebo mobilní střediska, vybavená automatizační a mechanizační technikou. Jako příklad komplexního automatizovaného systému je možno uvést systém velení silám a prostředkům PVO severoamerického kontinentu, v němž jsou všechny procesy, od získání prvotních informací až po navedení prostředku k napadení cíle, plně automatizovány.

Nezbytným předpokladem účinnosti každého automatizovaného systému je získání prvotních informací. Jejich získání, zejména o nepříteli, vždy bylo a nadále zůstává vysoce obtížným a náročným problémem. K odstranění potíží, způsobených omezenými možnostmi informačního kanálu (průzkumných prostředků), aktiv-

ními a pasívními opatřeními protivníka, jakož i organizačními a výcvikovými nedostatky při řízení a provádění průzkumu, přijímá americká armáda rozsáhlá opatření. Jejich cílem je zvýšit účinnost průzkumu zaváděním moderních prostředků průzkumu, především technických, a tím vytvořit spolehlivou základnu pro získání požadovaných informací.

Požadavek zajištění efektivnosti automatizovaných systémů ve velení si vynutil rozsáhlá opatření nejen v oblasti získání a zpracování informací, ale též v oblasti jejich přenosu. Za tím účelem bylo nutno vyvinout nové spojovací prostředky, doplňková zařízení, přístroje a převodníky, které mají umožnit snímání informací z technických prostředků průzkumu (radiolokátorů, rádiových a radiolokačních zaměřovačů, televizních přístrojů apod.), transformovat je v kódy, způsobilé pro přenos spojovacími kanály a pro zavedení do samočinných počítačů. Souběžně s řešením těchto problémů bylo nutno rozpracovat zásady pro využití nových spojovacích a převodních prostředků, metody pro automatické utajení přemášených informací a vyvinout potřebná zařízení ke snížení poruchovosti a rušení přenosu informací.

Problém přímého zavádění informací do samočinných počítačů byl řešen několika různými způsoby. Jako příklad je možno uvést spojení v automatizovaném systému velení týlu vojenských vzdušných sil USA. Informace, přenášené z různých zdrojů spojovacími kanály, se soustřeďují do zpravodajských převaděčů, které mají několik vstupů, ale zpravidla jen jeden výstup. Hlavní jejich součástí jsou stráždače informací, které zabezpečují postupnou komutaci výchozích signálů, přicházejících od různých původních zdrojů, transformují je do dvojkového kódu, a zapisují na magnetickou pásku. Postupně předávají zápis do přijímacího zařízení předavače, které přebírá a demoduluje předávané signály stráždačem nebo přímo spojovacími linkami, odkóduje přijaté signály, přepíše je do podoby čísel na magnetickou pásku, kterou potom zavádí do samočinného počítače.

Již při rozpracování prvních ideových projektů automatizovaných systémů ve velení bylo zřejmé, že přenos informací pro velký počet samočinných počítačů do různých systémů a podsystémů velení a do zbraňových systémů, nebude možno řešit organizačními opatřeními a zvětšováním počtu spojovacích prostředků, ale

především zvyšováním počtu kanálů v prostředcích rádiového, linkového a směrového spojení.

Zvláštní důraz ve spojení v automatizovaných systémech velení se klade na absolutní spolehlivost a maximální rychlost při předávání informací, zejména v automatizovaných systémech protivzdušné a protiraketové obrany. Současně se požaduje vyloučit jakoukoli možnost vyvolat falešný poplach v důsledku selhání nebo omylu techniky. Metoda, vyvinutá firmou Bell Telephone Laboratories, umožňuje informace výstrahy zpravodajských systémů NORAD indikovat na jeho VS nejpозději 10 vteřin po zjištění letícího objektu.

Úplné spolehlivosti přenosu informací (s maximální přípustnou chybou 10⁻⁹) má být dosaženo samoopravnými přístroji v komutačních střediscích, která mohou uskutečnit spojení účastníků dvěma základními způsoby:

— Nahromaděním informací. Není-li pro adresáta volný kanál, elektronická aparatura komutačního střediska zaznamená úplný text vstupní informace a po uvolnění kanálu předá text účastníku.

— Přímým předáním informací. Výběrem volného kanálu se naváže přímé spojení účastníků a přenos se uskutečňuje bez nahromaděním informací.

Automatizace procesu velení vyžaduje předávat důležité zprávy vypuštěním některých velitelských stupňů. Informace je tudíž nutno přepravovat na poměrně velké vzdálenosti, a proto i spojovací prostředky, začleněné do těchto systémů, musí mít značný dosah. Využívá se prostředků, pracujících ve velmi krátkovlnném pásmu. K zabezpečení nepřetržitého spojení automatizovaného velení ozbrojeným silám USA se buduje univerzální celosvětová vojenská spojovací síť, označená „DCS“ (DEFENSE COMMUNICATION SYSTEM), která má zajistit spojení s více než pěti sty americkými základnami, rozmístěnými po celém světě. Budování sítě bylo započato v roce 1957 a první etapa byla ukončena v roce 1963.

Její části, budované pro jednotlivé druhy ozbrojených sil, jsou označeny:

SPACECOM — pro vojenské vzdušné síly;

NUCARCOM — (HICAPCOM) pro námořní síly a

STARCOM — pro pozemní síly. Tato část představuje globální, mnohokanálový spojovací systém fonických a mikromodulových spojů. Velení pozemních sil armády USA usiluje vyvinout pro potřebu strategického i taktického velení nová šifrovací zařízení, která by zajišťovala naprosto bezpečný, neodposlouchatelný a nerozluštitelný rádiový a dálkopisný přenos, předávání kódů samočinných počítačů i fonický provoz.

Významný prvek v automatizovaných systémech velení vojskům jsou zařízení pro zobrazení zpracovaných informací. V současné době jsou nejrozšířenější zařízení, která vydávají na výstupu informace v podobě písmen a číslic (tiskací zařízení), nebo ve formě grafické (grafomaty). Druhé jsou pro vojenskou potřebu podstatně výhodnější. Na jejich vývoj položilo velení americké armády náročné požadavky: mají umožnit zobrazení v různých velikostech, pracovat s dostatečnou rychlostí, zajistit několikabarevnou indikaci, mít dostatečnou rozlišovací schopnost při zajištění dostatečné přesnosti informace, mít dostačující jas obrazu i při denním světle, zabezpečit zobrazení libovolného znaku bez konstrukčních změn, zajistit zobrazení došlých informací i při vyřazení samočinných počítačů apod.

Jedno z nejpoužívanějších zobrazovacích zařízení je elektronkový přístroj typu CHARACTRON, podobající se televizní obrazovce. Vyslaný elektronkový paprsek se v něm vychyluje dvěma nezávislými soustavami, řízenými samočinným počítačem. První soustava přivede paprsek do určeného místa kovové destičky (šablony) s miniaturními otvory, které mají tvar smluvných značek, číslic, písmen apod. Po průchodu destičky má průřez paprsku tvar příslušného znaku. Druhá vychylovací soustava přivede takto tvarovaný svazek elektronů do požadovaného místa na stínítku obrazovky, na němž se objeví světlý obraz příslušného znaku. Bude-li paprsek probíhat příslušnými otvory destičky postupně v řádcích, objeví se na stínítku obrazovky plynulý obraz. Opakováním procesu je možno udržovat zobrazení na stínítku libovolně dlouho. Obraz je možno též fotograficky snímat a promítat na tablu s podloženou mapou, nebo přímo pomocí šikmé projekce promítat na desku s podloženou mapou. V budoucnu se uvažuje o způsobu projekce mapy otvory v patičce charaktronu, čímž se mapa zobrazí přímo na stínítku charaktronu spolu se zobrazovanými informacemi.

NĚKTERÉ POZNATKY Z BUDOVÁNÍ AUTOMATIZOVANÝCH SYSTÉMŮ VE VELENÍ OZBROJENÝCH SIL USA

V poslední době stále častěji se zdůrazňuje v americkém vojenském tisku nutnost objektivně vyhodnotit využitelnost samočinných počítačů a jiné automatizační techniky vzhledem k tomu, že automatizace ve velení dosahuje kritického stadia rozvoje, kdy snadno může docházet k přeceňování nebo nedoceňování jejích možností.

Dosavadní zkušenosti ukazují, že budování automatizovaných systémů ve velení ozbrojených sil je úkol vysoce náročný, složitý a dlouhodobý, vyžadující obrovské finanční a materiální náklady a početné kolektivy odborných pracovníků. Na jejich výstavbě se podílí v armádě USA, kromě velkého počtu specializovaných vojenských vědeckovýzkumných a technických pracovišť, též desítky výzkumných ústavů civilních firem, univerzit a jiných institucí.

Těžkosti v řešení automatizovaných systémů ve velení jsou nejen rázu technického, ale též operativního. V průběhu jejich budování se proti očekávání v celé řadě případů ukázalo, že algoritmizace složitých procesů velení, najít vhodných kritérií, efektivnost a formalizace operačně taktických informací jsou natolik složité, že ani několikaletá práce velkých pracovních kolektivů nepřinesla očekávané výsledky. Vyřešení těchto problémů je složitější, než vyvinutí samočinných počítačů, použitelných v polních podmínkách. Zvláště obtížná je algoritmizace procesů velení pozemních sil v automatizovaném systému Fielddata.

Skutečnost, že programy pro samočinné počítače nebyly zpracovány do ukončení vývoje samočinných počítačů, si vynutila přezkoušet způsobilost prvních vyvinutých typů samočinných počítačů Mobiding v roce 1961, nikoli při řešení úloh operativního charakteru, ale v orgánech materiálně technického zabezpečení, tzn. při řešení podstatně jednodušších úloh. Rovněž prototypy samočinných počítačů divizního typu Basicpac nebylo možno pro nepřipravenost programů přezkoušet při řešení taktických úloh, ale bylo je nutno přezkoušet ve zbraňových systémech.

Zaostávání v oblasti přípravy programů oddělily vojenské zkoušky samočinných počítačů. V důsledku toho nebylo možno vyslovit konečné závěry ani o operačně taktické způsobilosti celého

systému, ani o dílech jeho komponentech. Tím byl vážně narušen plán výstavby automatizovaných systémů velení a konečné jejich realizace. Podle původního plánu měl být projekt Fielddata připraven k vojenským zkouškám v roce 1960. Později byl termín prodloužen do roku 1963, nyní se počítá s jeho realizací v roce 1965, ale se vši pravděpodobností nebude uskutečněn před rokem 1970.

Budování automatizovaných systémů ve velení nepříznivě ovlivňuje dlouhodobá rozpracovanost projektů. V důsledku změn, probíhajících v organizační struktuře vojsk, bylo nutné i několikrát přehodnocovat původní projekty a zásadně je měnit. Tak původní projekt systému Fielddata, vzhledem k organizačním změnám svazků (nejdříve vytvořením pentomické divize, a poté reorganizací ROAD), se změnil jak ve směru horizontálního, tak vertikálního členění. V prvním projektu se uvažovalo o praporu, jako nejnižším článku automatizovaného systému; později to byla bojová skupení a nyní se uvažuje o brigádě. Ani toto řešení není konečné a ve vojenském tisku se objevují úvahy, které se snaží dokázat efektivnost automatizace velení teprve počínaje svazky. Rovněž se poukazuje na přílišnou horizontální roztržitost systému do osmi podsystémů a navrhuje se jejich redukce do čtyř.

V průběhu příliš dlouhého vývojového období dochází v důsledku pokroku vědy a techniky k morálnímu zastarávání technických prostředků. Tak první generace samočinných počítačů, konstruovaná jako elektronková, byla nahrazena polovodiči. Dnes se ukazují již nové možnosti třetí generace samočinných počítačů, založených na mikromodulové technice. Zastarávání techniky se zvláště výrazně projevilo při budování automatizovaného systému PVO Severní Ameriky SAGE. Původní projekt, rozpracovaný pro obranu proti pilotovaným letounům, bylo nutno po čtyřletém vývoji v důsledku nově se objevivší techniky (raket, umělých družic, elektroniky aj.) zásadně přepracovat a budovat jako systém protivzdušné, protiraketové a protikosmické obrany. Toto rozhodnutí zase zpětně ovlivnilo vývoj techniky. Zatímco pro řešení úkolů PVO proti pilotovaným letounům plně vyhovovaly vyvinuté samočinné počítače IBM-7090 s operační rychlostí 100 000 oper/sec (jimi byla vybavena všechna navigační střediska kontinentu USA), pro řešení úkolů protiraketové obrany již naprosto nepostačují; po-

žaduje se operační rychlost 400 000 oper/sec a pro řešení úkolů protikosmické obrany 800 000 oper/sec.

Rostoucí požadavky na zmenšení objemu a váhy, na zvyšování odolnosti a spolehlivosti samočinných počítačů, periferních a přídavných zařízení, mohou v budoucnu vyvolat vážné změny ve vyvíjené automatizační a mechanizační technice a tím i změny v rozpracovávaných automatizovaných systémech ve velení.

V počátečním období budování automatizovaných systémů ve velení každý druh ozbrojených sil USA vyvíjel automatizační techniku po vlastní linii bez ohledu na ostatní složky armády. Tato nesladěnost se velmi nepříznivě projevila v okamžiku, kdy bylo nutno jednotlivé systémy vzájemně propojit. Automatizované systémy, budované podle odlišných principů a vybavené nesourodou technikou, se nemohly dorozumět. Proto další jejich budování směřuje k přísné všeobecné unifikaci, která má zabezpečit spolehlivou propojitelnost samočinných počítačů, začleněných do systémů velení a do zbraňových systémů, usnadnit práci programátorů, ulehčit výcvik obsluh a umožnit manévr samočinnými počítači v průběhu boje (při přetížení některých počítačů využít méně zatížené).

Pro všechny automatizované systémy ve velení byl přijat standardní, osmistopý strojový kód Fielddata. Univerzálnost uspořádání strojového slova má zvýšit využitelnost programů, zjednodušit programování a umožnit rychlé zavedení programů z jednoho počítače na druhý.

Velmi usilovně se pracuje na unifikaci spojovacích kanálů, vstupů a výstupů, aby bylo možno zaměňovat kanály a tím využívat celé spojovací sítě pro potřeby automatizace ve velení.

V průběhu budování automatizovaných systémů, zejména v počátečním období, velmi tísnivě se projevovat nedostatek připravených vojenských specialistů, kteří by měli dostatek zkušeností z velení a současně měli potřebné znalosti z matematiky a elektroniky. Na úkolech automatizace ve velení zpočátku pracovali převážně matematici. Nedostatek v jejich připravenosti ve vojenských disciplínách značně narušovaly úspěšnost práce. Proto se časem ustálila praxe tvoření pracovních skupin, složených z vojenských a civilních odborníků různých specializací, pro něž se teprve v posledních letech rozpracovala a ujednotala metodika práce.

Z á v ě r

Přes značné nedostatky i některé dílčí neúspěchy v budování automatizovaných systémů ve velení ozbrojených sil USA by nebylo správné opomíjet dosažené výsledky. Vývoj několika automatizovaných a poloautomatizovaných systémů byl úspěšně dokončen a systémy jsou v provozu, jiné jsou v konečné fázi a na dalších se usilovně pracuje.

Technický vývoj samočinných počítačů a jiné automatizační a mechanizační techniky není dosud ukončen a v budoucnu může zásadně ovlivnit budování automatizovaných systémů ve velení. Vývoj samočinných počítačů, jakož i periferních a přídavných zařízení, je zaměřen na miniaturizaci a mikrominiaturizaci všech stavebních prvků. Tím se má dosáhnout snížení váhy (na několik kg), zmenšení objemu, zvýšení spolehlivosti, výkonnosti a rozšíření funkční využitelnosti.

Pro armádu byly vyvinuty samočinné počítače přepravitelné po ose i vzduchem a odolné proti otřesům a nárazům, které mohou pracovat ve složitých polních podmínkách, při teplotě od -30 do $+50^{\circ}\text{C}$ i více a při relativní vlhkosti vzduchu do 97 %.

Velmi nepříznivě ovlivnila budování automatizovaných systémů velení v počátečním období skutečnost, že výstavba probíhala živelně v jednotlivých druzích ozbrojených sil bez jednotného zámyslu.

Těžiště dalšího vývoje automatizace ve velení vojskům americké armády se soustředilo na vytvoření jednotné soustavy, která má globálně zabezpečit politické a vojenské zájmy amerického imperialismu v celosvětovém měřítku a jejíž hlavní prvky mají být realizovány do roku 1970.