

VĚDA O VELENÍ A ŘÍZENÍ ARMÁDY USA

Studie o mnohotvárnosti postupů pro odvození opatření na zvýšení efektivity a výkonnosti

Mezi jednotlivými operačními a inženýrskými skupinami zabývajícími se vývojem, testováním a využitím válečných systémů je jednotou v tom, že jejich jednotlivé součásti včetně zařízení, obsluhy, bojových struktur, filozofie jejich využití a postup musí být vzájemně provázené s ostatními částmi systému, musí dosáhnout vysokého stupně vzájemné operační jednoty v celku ozbrojených sil.

Jsou malé názorové rozdíly v oceňování účinnosti bojových sil a při prokazování jejich konkrétní úlohy v operačním prostoru, a to v tom, jakým způsobem lze dosáhnout toho, aby každá výkonná součást systému byla objektivně hodnocena.

Nicméně postupy, které byly vyvinuty tvůrčí skupinou pro technický rozvoj a testování (EDT), pro měření a vyhodnocování výkonnosti se liší jak koncepcí, tak i praktickou stránkou od řešení používaného skupinou pro operační testování a vývoj (OTE). Také přístup hodnocení operační připravenosti a efektivity se u obou skupin liší.

Metodologie operačního vyhodnocování operací

Skupina pro operační testování a vývoj (OTE) založila spolehlivost svého vyhodnocování operační aktivity na postupu, který oceňuje výkonnost elektronických systémů v závislosti na těch aspektech problému, které představují využitelnost a účinnost celých ozbrojených sil. To zahrnuje nepřátelské prostředí, úroveň ohrožení, strukturu ozbrojených sil a pravidla jejich použití, neměnná operační schémata; oceňování bojových prostředků se uskutečňuje pomocí snímačů, zpracováním dat a jejich zobrazením – jde o zbraně i jejich obsluhu.

Příkladem takového postupu vyživaného skupinou OTE pro vyhodnocování operační efektivity může být modulární velitelský a řídicí vyhodnocovací systém (MCES). Tento systémový přístup pro oceňování výkonnosti systému byl založen a dále vyvíjen v pracovní skupině začínající s měřením účinnosti pro vyhodnocovací sympozium, které se zabývalo velením, řízením a spojením (C³) pořádaném Společností MITRE v Bedfordu. Výsledky tohoto setkání, které se zaměřilo na vypracování definic, ocenění techniky pro měření stupně bojové efektivity velitelských a řídicích (C²) systémů byly předneseny v roce 1984 na zasedání vojenské výzkumné operační skupiny (MORS) v příspěvku Měření účinnosti pracovních skupin. Výsledkem tohoto setkání bylo, že vojenská výzkumná operační skupina (MORS) finančně zabezpečila v námořní postgraduální škole (NPGS) pracovní skupinu, a ta postupně odsouhlasila dohodu o definicích, názvosloví, měření a vývoji teoretického modelu, který byl základem modulárního velitelského a řídicího systému. Následující pracovní skupina, jež byla také podpořena finančně vojenskou operační skupinou, uplatnila modulační velitelský a řídicí systém (MCES) již v lednu roku 1986 na různé velitelské

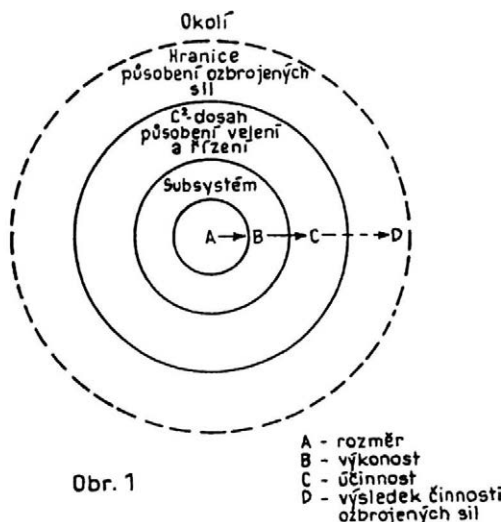
a řídicí (C²) stupně, dále rozšířila použití MCES na stupně typu C² (velitelské, řídicí a spojovací).

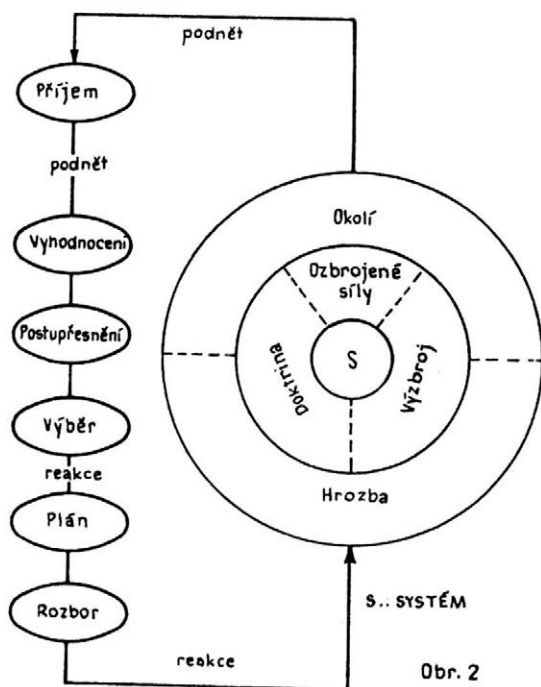
Užití (MCES) skupinou pro operační testování a vývoj (OTE) bylo rychlé, mnohostranné. Oceňování bojové účinnosti, které bylo od té doby uskutečněno při aplikaci MCES, zahrnuje vyhodnocení alternativních vzdušných obranných systémů a odvození rozměrových parametrů pro oceňování námořních bojových uskupení. Byly publikovány studie, které navrhovaly uplatnění MCES pro řízení nákupu, zásobování a rozšíření MCES na zlepšení operačního řízení. Byly navrženy také automatizované modely pro účinné vyhodnocování, užívající MCES za svůj základ. Podle definice MCES je soubor vzájemně příbuzných postupů vyhodnocování, který umožňuje uživateli spojit představy a výsledky s minimální možností chybné interpretace.

Vlastnosti a charakteristiky vlastní pro fyzikální systémy, které oceňují vzájemně související systémové chování, jsou popsány stále platným souborem rozměrových parametrů, z nichž většina byla před nedávnem přijata za standard technickým rozvojem a testováním (EDT) i skupinou pro operační výzkum.

Úzký vztah k těmto fyzikálním a strukturálním parametrům ukazují měření označovaná jako měření výkonnosti (MOP), která měří příspěvky k systémovému chování. V maximálním možném rozsahu je měření výkonnosti MOP v rámci knihovny MCES objektivní a schopné kvantifikace. Nicméně je zde malý rozdíl mezi definicí MOP odvozené z MCES a MOP odvozené skupinou pro technický rozvoj a testování (EDR). Tyto rozdíly na základě metodologie však neovlivnily tato měření.

Měření, jež vykonávají systémy (C²) velitelský a řídicí i (C³) velitelský, řídicí a spojovací, svou funkci v oblasti operační skupiny jsou v knihovně MCES nazývány **měření účinnosti (MOE) a měření bojové výkonnosti (MOFE)**. Rozdíl mezi MOE a MOFE spočívá v tom, že MOE je měřeno a určeno mimo hranici systému, ale v rámci ozbrojených sil, zatím co MOFE je měřeno a určováno mimo rámec ozbrojených sil – viz obr. 1.





Obr. 2

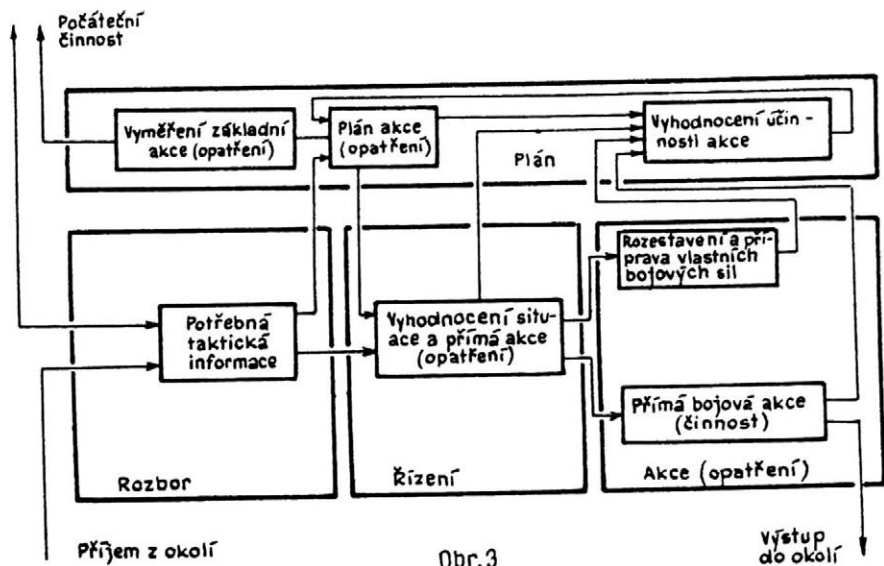
MCES měření bylo odvozeno aplikací všeobecného koncepčního modelu – viz obr. 2, který je potom uplatněn na danou architekturu, fyzikální systém a systém děje i úroveň agregace.

MCES rozkládá všechny systémové funkce do šesti kategorií (přijem, vyhodnocení, postup řešení, výběr možných řešení, plán, rozkaz), i když nejsou tyto kategorie jedinými možnými, mohou být zjednodušeny, nebo rozčleněny do více či méně obsáhlých prvků. Šest funkčních kategorií tak, jak je prosazuje metodologie F²D² (funkční schéma a popis), která pracuje se čtyřmi kategoriemi: **plán, detekce, řízení a akce** – viz obr. 3, nebo klasické rozhodovací schéma C² (řízení a velení) příjem, zpracování, srovnávání, rozhodování a akce.

Model MCES je dostatečně pružný, aby umožnil převod do tříúrovňového vojenského modelu, který rozčleňuje systém C² (velení a řízení) do tří funkcí, a to: **sběr informací, jejich zpracování a rozhodnutí**.

Během postupného uplatňování modelu a postupů jsou vyvíjena opatření, která jsou v souladu s žádoucí úrovní ocenění problému. Postupné výsledky při použití MOP (měření výkonnosti), které je možné objektivně kvantifikovat se vnějškově mnoho neliší od výsledků získaných skupinou technického rozvoje a testování, ale je mezi nimi zásadní rozdíl.

MCES měření výkonnosti je přímo využitelné, matematicky odpovídá měření výkonnosti MOE a měření bojové výkonnosti MOFE, která jsou získána pomocí systematického vyhodnocování systému ležícího vně ozbrojených sil. Podle své



Obr. 3

povahy jsou založeny na subjektivní a všeobecně kvalitativnější vyšší úrovni měření výkonnosti.

Inženýrské vyhodnocovací postupy

Postupy pro odvození výkonnosti (MOP), měření účinnosti (MOE) a definice těchto termínů tak, jak je stanovila skupina pro technický rozvoj a testování (EDT), jsou rozdílné od postupů OTE, ale mají společný základ. Pro tuto skupinu je závazné, že oceňování výkonnosti systému musí být přísně vynuceno pomocí rozhodovacího systému.

Základem vyhodnocovacích postupů je platnost systému pro specifikaci výkonnosti. Z toho jsou odvozeny postupné kroky pro návrh specifikací, který musí být obdobný ve svém tvaru, pokud jde o formu i náplň s jemu nadřazenými systémovými specifikacemi. Postupy automatizovaných nástrojů, které byly vyvinuty skupinou pro technický rozvoj a testování (EDT), odrážejí toto úsilí a systém. Jak předpokládá návrh a rozvoj systému, odvozená měření zajišťují, že každá část systému bude obdobná s hierarchicky nadřazenými částmi systému, což předpokládá vytvořit přísnou kvalifikaci. Postupy a automatizované nástroje, které byly vyvinuty skupinou pro technický rozvoj a testování (EDT) vykonávající tyto funkce, jsou rozsáhlé a rozměrné srovnatelné s počtem ostatních prostředků, které byly vyvinuty k podpoře bojových systémů.

Hlavní postupy, které mají všeobecné použití v rámci skupiny EDT, jsou: automatizovaný softwarový ověřovací a vyhodnocovací systém (SAVVAS) a skupina volně zdvojených automatizovaných prostředků vyvinutých firmou SAIC Comsystems, TESTRAN firmou Westec Service, Inc.; a různé poloautomatizované a automatizované nástroje vyrobené Stanford Research International.

Tyto a ostatní nástroje užívané EDT mají schopnost účinně napomoci vývoji měření výkonnosti (MOP) pro velmi podrobnou úroveň návrhu systému, které je možné zjistit až do úrovně bojových sil formou operačních požadavků.

Jejich uplatnění zpravidla vyúsťuje v testovací měření, která jsou statická, nepružná a schopná splnit jen omezené množství požadavků v působnosti daného systému, což nesplňuje požadavky na vzájemnou slučitelnost různých úrovní a operativnost v rámci ozbrojených sil.

Nicméně skupina EDT odpověděla na výzvu skupiny OTE (operační testování a vývoj) a vyvinula postupy, nástroje na rozbor, postupný operační rozbor požadavků pro výkonnostní specifikace, což následně umožní sledování a mapování požadavků na systémové funkce, jak na vrcholové, tak i na nejnižší úrovni. Nejvhodnější z těchto postupů je model F²D² (funkční schéma a popis) vyvinutý Pracovní skupinou pro architekturu válečných systémů, respektive její první pracovní skupinou za podpory Velitelství pro vzdušné a námořní síly (NAVSPAWAR). Přístup zvolený v působnosti modelu F²D² je první, který zahrnuje široké operační funkce požadované vojenskými složkami a poté je rozkládá do zvětšujícího se množství funkcí (podrobných), z nichž každá je popsána funkčními schémata pro vstup a výstup.

Postup F²D² určuje funkce, podfunkce pomocí množství systémů odrážejících různé úrovně a detaily v pořadí funkcí. Základní postup a číselné schéma je odvozeno z postupů, jež byly účinně prověřeny v popisu žádoucích funkcí pro loďní bojové systémy. Vstupy spojené s množstvím podfunkcí jsou obecné výstupy pro funkce a naopak. Proto je vhodné pro vývoj spojovacích členů (interfakce) mezi jednotlivými požadavky i zajištění slučitelnosti mezi prvky a členy v působnosti systému dané úrovně. Kromě toho jsou identifikovány vnější vstupy a výstupy přinášející mezi sebou příkazy z různých úrovní, vzhledem k danému vojenskému uskupení. Tím je dána možnost pro zavedení mezioperační spolupráce mezi různými systémy.

F²D² je nyní používán pro funkční schémata přepravy ozbrojených sil, zejména na moři a pro vyloďovací operace. Rozšířením tohoto postupu vznikne spojovací článek, který zahrne v plném měřítku systémy, jež se zabývají protiponorkovými zbraněmi (ASE), protiletadlovými bojovými prostředky, je určen i pro obojživelné bojové prostředky, miny a některé operace NATO. Konečně F²D² je možné použít i pro popis ostatních armádních složek.

Použití F²D² pro jakékoli měření výkonnosti (MOP) je užitečné pro oceňování jednotlivých námořních jednotek, přitom jeho použití na složitější systémy má své hranice. Ukázalo se to, když skupina EDT se snažila přenést MOP ze systémů založených na výkonové specifikaci, mapování funkcí a podfunkcí na systémy založené přímo na hodnotovém pořadí funkcí.

S tímto stavem bude skončováno tím, že velitelství pro vzdušné a námořní síly vyvíjejí nové výkonové specifikace, které budou založeny na úrovni válečných systémů, ty pak budou vodítkem pro vývoj specifikací jednotlivých částí systému.

Testování požadavků, které odpovídají celkovému válečnému systému, bude nahrazovat současný **Testový a vyhodnocovací velitelský plán** (TEMP), který potom bude využíván jako součást systému.

Přestože skupiny EDT a OTE vyvinuly jednotné rozhodovací postupy, velitelství vzdušných a námořních sil (SPAWAR) neuskutečnilo svůj cíl vytvořit integrovaný válečný systém, který bude mít schopnost vzájemné slučitelnosti a operační součinnosti jednotlivých zbraní. Jako minimální požadavek by měla být vytvořena stále platná definice pro měření výkonnosti a účinnosti. Termín měření účinnosti (MOE)

by měl být uznán jako subjektivní a kvalitativní, mající důležitost jen ve vztahu ke zvlášť vymezeným úkolům, nebo oblasti úkolů. Příliš často je MOE chápáno jako rozdíl mezi hodnotou měření výkonnosti v působnosti platné výkonové specifikace a hodnotou pro ty samé charakteristiky vycházející ze skutečných výsledků testů. Dokonce i když je definice MOE správně vyjádřena ve vztahu k scénářům testů, stále ještě znamená objektivní kvantitativní měření zcela odlišné od toho, které bylo přijato většinou pracovníků, jež se testy zabývají.

Definice (MOE) měření účinnosti, která by měla být přijata, je ta, která byla přijata v rámci modulárních velitelských a řídicích vyhodnocovacích systémů (MCES) a zároveň větší částí skupin pro operační vývoj, testování. Nejasné na této definici je poznání, že měření účinnosti (MOE) není nic víc, než nepřesný soud relativního dosahu, který je navozen souborem cílů a v působnosti vztahů subjektivně chápáné hrozby. Je důležité rozlišit měření účinnosti, která je vnější, a která je vnitřní pro ty ozbrojené složky, v jejichž působnosti je vyhodnocovací systém používán. Modulární velitelské a řídicí vyhodnocovací systémy (MCES) používají termín MOFE (měření bojové výkonnosti) právě pro tento účel.

Měření výkonnosti (MOP) potřebuje být rozčleněno na jednotlivé funkce a pod-funkce tak, aby odpovídaly vnitřnímu členění bojových sil a jejich pořadí.

Funkční schémata a popis F^2D^2 nabízí systematický postup pro takové rozčlenění, dělá rozdíly mezi spojením vnitřních systémů, vnějšími vstupy a výstupy, což je velmi důležité pro vyhodnocení vzájemné spolupráce mezi jednotlivými bojovými složkami.

Měření účinnosti, které je nejkritičtější pro rozhodnutí zda zahájit, nebo soustavně rozvíjet různé součásti systému, se týká systému oceňování hodnot, což plně nezvládly postupy užívané jak skupinami, jež se zabývaly technickým rozvojem a testováním (EDT), tak operačním testováním a vyhodnocováním (OTE). Jsou potřebné takové metody, které by při měření bojové výkonnosti (MOFE), účinnosti (MOE) a výkonnosti (MOP) byly přiměřené nákladům i záměrům nebo politickým zájmům. Proto musí být úsilí zaměřeno na to, jak kvantifikovat a odvozovat taková měření pomocí stanovených postupů, jako jsou měření zásluh (MOM) a měření úspěšnosti (MOS).

Po dosažení jednotné terminologie je dalším úkolem vývoj nebo výběr jednotné metody pro vypracování katalogu všeobecných měření a jednotně je použít jako pro vývojové, tak operační období během doby trvání potřebného cyklu.

-MV-