
SYSTÉMY C³I – ZVÝŠENÍ BEZPEČNOSTI STÁTU

Předkládáme čtenářům našeho časopisu článek, formou informace, jež poskytuje údaje k problematice zkvalitňování procesů C² a budování systémů C³I. Tematicky tento materiál zapadá do Koncepce výstavby Armády ČR do roku 1996, která stanovuje prioritní oblasti a klíčové předpoklady úspěchu transformace AČR. Do této koncepce patří i jeden z hlavních záměrů, a to vybudovat systém umožňující pružné a spolehlivé velení a řízení vojsk v reálném čase a zabezpečit postupnou interoperabilitu s NATO. Podklady pro zpracování této informace (AI čís. 824, ÚVI - zpracovatel: Ing. Karel Lukáš) byly zkráceny a redakčně upraveny. Vzhledem k aktuálnosti těchto otázek pro zabezpečení obrany našeho státu budeme se touto problematikou ve Vojenských rozhledech trvale zabývat.

O zkvalitňování procesů C^2 usilovaly státy a jejich armády vždy. Jestliže některý z nich v tomto směru neudržel krok s ostatními, zpravidla to pro něho mělo katastrofální důsledky.

Kvalitnější a rychleji reagující systém C^3I vždy poskytoval a poskytuje svému majiteli značnou výhodu před protivníkem, zejména (však nejen) ve válce a v boji. Umožňuje státu (koalici), velitelům na kterémkoli stupni velení kvalitněji a pružněji rozhodovat a jednat.

Přestože budování systémů C^3I mělo a zejména v současnosti má značné nároky na zdroje (finanční, technické, lidské apod.) je a rozhodně nadále bude cestou jak získat "více za méně".

POJEM C^2 PROTI C^3I ?

Pojmem velení a řízení (C^2 - command and control) se v armádě USA (i v ostatních armádách států NATO) obvykle rozumí souhrn systémů, funkcí a zvyklostí, které se podílejí na tvorbě a přijetí velitelského rozhodnutí, na sledování jeho realizace a vydávání korigujících pokynů.

Problematika C^2 (C^3I) je velmi široká a zahrnuje hledání odpovědí na:

▲ **Strategické a doktrinární otázky**, jako např.: Co zaváděním systémů C^3I sledujeme? Kde jsou v našem C^2 "slabá místa"? Jaký postup pro zdokonalování C^2 (zdola, shora, po družích vojsk, "ostrovni řešení") zvolíme? Co očekáváme od nástrojů C^3I pro nejvyšší místa velení a řízení ve státě, armádě? (I zdánlivě technické otázky:) Jak navázat na státní informační systém? Jaký poměr mezi stacionaritou a mobilitou komunikačních systémů je pro nás optimální?

▲ **Otázky operačního umění a taktiky**, jimiž jsou např.: V čem a jak uzpůsobit organizaci práce štábů? Které standardní pracovní postupy (předpisy) změnit a jak? Co mají obsahovat báze dat jednotlivých stupňů velení, jejich funkcionářů? Které nástroje podpory rozhodování (DSP - Decision Support Tools) a pro koho jsou nutné, vhodné? Které formy informací jsou a pro koho vhodné?

▲ **Otázky o člověku**, jako např.: Jak se rozhoduje? Kde leží a čím jsou dány hranice řídicích schopností jedince? Jakou úlohu při rozhodování mají jeho povaha, schopnosti, vzdělání, výcvik, znalosti a zkušenosti? Čím lze přispět, aby rozhodování bylo odpovědné, tvůrčí, rychlé a v daných podmínkách optimální? Kde jsou hranice přizpůsobování techniky, pracovních postupů apod. potřebám a stylu práce konkrétního velitele? Otázky o člověku (veliteli) obsahují otázky pro psychologii, pedagogiku, sociologii a sahají až na pomezí etiky a práva, jako např.: otázka odpovědnosti za svěřené posláné, přijatá rozhodnutí.

▲ **Organizační otázky**, např.: V čem a jak rozsáhle lze přizpůsobovat principy organizační výstavby, řídicí struktury a vlastní organizaci vojsk požadavkům C^2 , především požadavku snadné ovladatelnosti a minimální doby reakce?

▲ **Technické otázky.** Ty zahrnují velmi široký okruh problémů rozvoje a využití prostředků spojení, výpočetní techniky, prostředků průzkumu, technické otázky kryptografie a mnohé jiné.

▲ **Otázky informací.** Velitel k odpovědnému rozhodování bezpochyby potřebuje řadu informací, např.: o své úloze v zámyslu nadřazeného, o stavech vlastních sil, sousedů, nepřítelů, o prostředí předpokládaného boje. S tím však souvisí řada otázek: Jak tyto informace získat, shromáždit, utřídit, ověřit, zpracovat a předložit, aby byly aktuální, pravdivé, dostačující, poskytnuty v pravý čas a ve vhodné formě? Na řešení otázek informací se spolu s techniky, informatiky (informačními technologiemi) musí podílet i věcně příslušné profese jednotlivých složek vojenského umění.

▲ **Rozpočtové otázky.** Řešení rozpočtových otázek je často obtížné, a to zejména pro kontroverznost zájmů zúčastněných. Řešení snad lze usnadnit tím, že si zúčastnění uvědomí následující dva fakty:

Navrhování nových systémů, při kterém jsou ignorovány kalkulace nákladů a možnosti finančních zdrojů, je vždy bezúčelným cvičením.

C² nesporně náleží mezi případy, kde platí, že minimalizace ceny je falešnou ekonomikou, jestliže v důsledku jejího uplatnění vzniká nekvalitní systém.

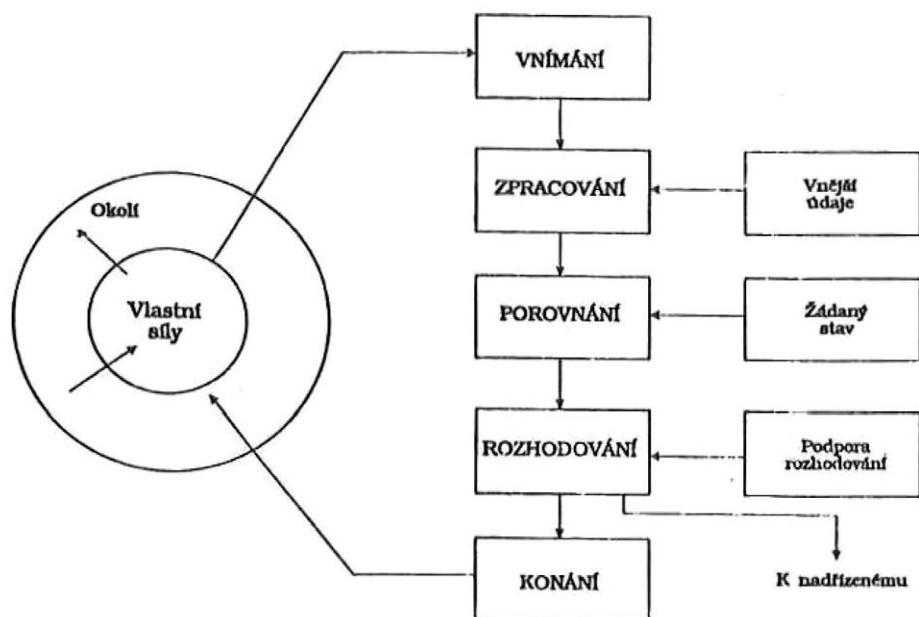
Velká šíře termínu C² je jednou z obtíží, s níž se setkává každý, kdo vstupuje do této problematiky; ať začátečník při seznamování, či vzdělaný a zkušený pracovník při zahajování diskusí s odborníky jiných profesí. Bylo učiněno mnoho pokusů o zúžení pojmu C². Bylo také snášeno množství argumentů pro rozšíření akronymu C² o další písmena, která by vyjadřovala priority otázek a vědních disciplín, naplňujících pojem C². Tyto snahy však byly neúspěšné. Jejich marnost je dána tím, že problematika C² je sobě vlastní podstatou interdisciplinární a její úspěšné řešení lze dosáhnout pouze synergetickým spolupůsobením zainteresovaných disciplín s uplatněním holistického přístupu.

I přes řečené v předchozím odstavci, používání akronymu C³ ve spojení se slovem systém proti akronymu C² začalo v druhé polovině minulého desetiletí převažovat. V armádě USA k tomu došlo z pragmatických (zejména rozpočtových a personálních) důvodů. Protože i v naší armádě akronym C³ již téměř zdomácněl, budeme ho v dalším textu používat také. U C² zůstaneme v případech, kdy by mohlo dojít k omylu (když budeme mluvit o procesoru).

Důvod změny akronymu v armádě USA byl prostý. Protože technická zařízení, jak pro účely C², tak pro řízení komunikačních sítí, jsou si velmi blízká, často stejného typu, zdálo se být (zejména pro účely akvizice) rozumné zastřešit dva za ně odpovědné orgány ministerstva jednou složkou. V jejím názvu bylo užito C³. Později byl akronym v jejím názvu rozšířen na C³I. (Deputy Undersecretary of Defense for C³ změněno na Deputy Undersecretary of Defense for C³I). Ministr obrany tak i v názvu vyjádřil odpovědnost této složky za zabezpečení automatizačních prostředků pro zpravodajství a průzkum nepřítelů, přičemž nerozšiřoval počty pracovníků u žádné z těchto složek. Výrobci a dodavatelé techniky pro C² se rychlým přizpůsobením novému akronymu snažili vyvolat zdání, že nabízí novou kvalitu.

LAWSONOVO POJETÍ PROCESU C²

Lawsonovo pojetí procesu C² (obr.) je obecně platné pro každý proces C², ať probíhá bez technické podpory, nebo je úroveň jeho technické podpory nízká, či dosahuje vrcholu současných vědeckých a technických možností.



Obr.

Toto pojetí procesu C² zahrnuje pět fází: vnímání, zpracování, porovnání, rozhodování a konání. Ve fázi vnímání jsou shromažďovány informace o okolí řídicího subjektu - o okolí velitele. Mezi shromažďované informace patří údaje o vlastních silách, spojencích, nepříteli, terénu, počasí atd. Ve fázi zpracování jsou shromážděné informace ověřeny, korelovány a uspořádány ve velitelsův obraz skutečného stavu okolí (obraz skutečnosti). Ve fázi porovnání jsou vedle sebe postaveny velitelsovy obrazy skutečného stavu a žádaného stavu okolí. (Kde žádaný stav okolí je velitelsova představa o svém splněním poslání, resp. o stavu, kterého chce připravovanou akcí dosáhnout.) Oba obrazy jsou velitelem zkoumány. Z obrazu skutečnosti zjišťuje relativní počty, síly, pozice, přednosti, slabiny atd. vlastních sil i nepřítelů. Z obou pak hledá možné způsoby transformace ze skutečného do žádaného stavu. Fáze rozhodování obsahuje výběr optimálního

způsobu zmíněné transformace. Jejím výsledkem je rozhodnutí. Fáze konání prostřednictvím vydaných rozkazů realizuje rozhodnutí. Jednotlivé fáze procesu C^2 jsou realizovány odpovídajícími funkcemi systémů C^3I .

Zde je vhodné připomenout, že Lawsonovo pojetí (tak jako každé zobecnění věcí a jevů reálného světa) sice umožňuje lépe porozumět procesu C^2 , ale silně jej zjednodušuje. Zmíněných pět fází procesu C^2 tvoří cyklus, a to ne cyklus jednorázový, nýbrž mnohonásobně se opakující. Cyklení je zahájeno v nějakém časovém předstihu před možným počátkem ozbrojeného střetnutí a ukončeno po jeho konci. Fáze, které v Lawsonově pojetí ideálně navazují, v realitě se často vzájemně překrývají a probíhají paralelně. Lawsonovo pojetí procesu C^2 je mimo to jednoúrovňové, zatímco ve vojenské praxi se jedná o proces vertikálně hierarchicky členěný do mnoha úrovní. Systémy C^3I nižší úrovně jsou částmi systému, který je jim nadřazen a jejich činnost vyžaduje dobrou synchronizaci.

ÚPLNÉ, PRAVDIVÉ A AKTUÁLNÍ INFORMACE

Někteří autoři (kteří nekriticky přeceňují bouřlivý rozvoj informatiky) se domnívají, že celý proces C^2 je, či se stane, doménou informatiky. Podle jejich názoru se v něm jedná o technicky zvládnutelnou přeměnu vstupních (vnímaných) informací v informace výstupní (řídící). O tomto "technokratickém" přístupu platí vše, co bylo řečeno v předcházející části k interdisciplinaritě řešení systému C^3I . Kromě toho tento názor (patřící spíše do oboru "sci-fi") je v rozporu se současným lidským poznáním společenských procesů a jevů. Podle tohoto poznání **ve všech společenských jevech a procesech (tedy i ve válce) působí "faktor nejistoty"**. Zákonitosti, které v nich platí, nejsou exaktní, nýbrž platí globálně - vcelku (s nějakou mírou nepřesnosti lze říci "v průměru"), nikoli pro každý jednotlivý případ.

Faktor nejistoty plodí "faktor nepředvídatelnosti", z něho vyplývá neopakovatelnost (srovnej s prvou částí úsloví: "Dějiny se neopakují, historické vzory však existují."), a tedy i nealgoritmizovatelnost společenských jevů a procesů. Tento jev v případě války bývá nazýván "mlha války" ("fog of war") /23/. Jestliže přesto tyto procesy, pro nějaký účel (např. v modelování a simulaci) vyjádříme pomocí algoritmů, musíme si být vědomi toho, že jejich výsledky podléhají faktoru nejistoty. Interpretujeme-li tyto výsledky jako prognózy (viz druhá část úsloví), pak i ty mu podléhají. Nemohou proto s jistotou predikovat konkrétní (většinou právě probíhající) jev či proces (bitvu či válku).

Faktor nepředvídatelnosti dále způsobuje, že s rostoucím poznáním (ať ve tvaru dalších odhalených zákonitostí či nových podrobnějších, přesnějších informací o současném stavu) se okamžitě odhaluje další prostor nepoznaného, vyvstává potřeba dalších a dalších informací. V C^2 se tato potřeba projevuje zejména v etapách porovnání a rozhodování. Z těchto důvodů subjekt rozhodování - velitel v nich vždy nutně podstupuje nějaká rizika.

Poskytnout úplné, pravdivé a aktuální informace je požadavek, který přesahuje nejen technické možnosti, ale lidské možnosti vůbec. Vytyčit si takovýto cíl je výrazem úsilí o nemožné. Nanejvýše lze úplné, pravdivé a aktuální informace chápat jako limitu, ke které se po poznání dychtící člověk snaží přiblížit.

Dokonalý systém C³I, poskytující úplné, pravdivé a aktuální informace je utopický, nereálný sen. Připustíme na chvíli a uvažme nemožné: Je dosaženo úplných, pravdivých a aktuálních informací, pak nutně pozbývá rozhodování smysl a jediným rozumným chováním je chování deterministické, zcela určené těmito informacemi.

Ornstein, spoluautor SAGE - Semi-Automated Ground Environment, tj. systému C³I pro řízení stíhačů v rámci PVO, poznamenal: "K využití počítačů v roli řídicího subjektu člověka nevede znalost řízení, ale bláhová touha vyhnout se odpovědnosti za případná rozhodnutí." Kdybychom nechali celý C² na technice (včetně zmíněných rizik), chováme se daleko neodpovědněji než románoví hazardéři hrající ruskou ruletu s ostře nabitým revolverem.

Cílem přípravy na jakékoli soupeření (ve sportu, obchodě, politice, válce) není být dokonalý, nýbrž tak dobrý, abych zvítězil, nebo alespoň přežil. Armády nevítězí protože jsou dokonalé, ale protože přemáhají jiné armády. Každá organizace lidí, která se má zúčastnit jakéhokoliv soupeření a chce v něm uspět (zvítězit či přežít), musí po informační stránce zabezpečit, aby "správné" informace byly k dispozici "správným" lidem ve "správný" čas. Pojmem "správní" lidé jsou zde míněni všichni, kteří se podílejí na činnosti organizace, ve které chce organizace uspět. Je-li to činnost tak závažná, že ji bude řídit subjekt na vrcholu struktury řízení organizace, pak to bude zejména on, dále všechny k této činnosti nutné subjekty na kterémkoli nižším hierarchickém stupni řízení, ale i pro tuto činnost vyčleněné výkonné orgány organizace. Pojmem "správné" informace, ve "správný" čas je míněno: každému subjektu a orgánu, který se podílí na dané činnosti, poskytnout ty informace, které mu umožní splnit svoji úlohu. Přičemž subjekt řízení splní svoji úlohu tehdy, jestliže během činnosti jemu podřízené části organizace vždy ve "správný" čas předá své rozhodnutí, své řídicí "správné" informace.

Systém C³I je z tohoto hlediska částí organizace, který nejen distribuuje "správným" lidem "správné" informace ve "správný" čas, ale i svým součástí, tj. "správným" lidem ve všech pozicích subjektů řízení usnadňuje plnění jejich úloh i tím, že jim pro jejich rozhodování poskytuje podpůrné nástroje.

● Co je rozuměno pojmy: komunikační systém, informační systém, systém řízení (systém C³I)?

Každý z těchto systémů zahrnuje nejen příslušnou techniku, ale i jejich interní řídicí a obslužný personál.

● Komunikační systém (systém spojení) umožňuje přenos (včetně utajeného) všech informací (analogových, digitálních, obrazových) mezi všemi "správnými" lidmi.

● Informační systém si lze představit jako komunikační, obohacený o informační zdroje (čidla) prvotních (ne řídicích) informací, o prostředky verifikace, třídění, prvotního zpracování informací získaných čidly i jinak, a konečně o prostředky distribuce a disponibilního uchování (např.: v bázích dat) "správných" informací (zde včetně řídicích) pro "správné" lidi.

● **Systém řízení (systém C³I)** oproti informačnímu systému zahrnuje navíc všechny řídicí subjekty (na kterémkoli hierarchickém stupni), orgány a nástroje, které jim napomáhají plnit jejich úkol (např.: štáby, standardy pracovních postupů, počítačové nástroje podpory rozhodování).

Schopnost rozpoznat "správné" informace, lidi a čas v případě obrany státu (koalice) je úkol řídicího subjektu státu (koalice) a velitelského sboru jeho armády. Kvalita plnění tohoto úkolu je závislá nejen na jejich válečném umění, ale i na době pracujících ostatních částech systému C³I státu (koalice).

V případě konkrétního velitele, nebo lépe jeho systému C³I, on by měl určovat "správné" informace, lidi a čas. On sám (v roli "správného" člověka) musí rozpoznat, který je onen "správný" čas, ve kterém mu ostatní části jeho systému C³I, nadřízený či sousedi jsou schopni poskytnout informace, které si vybral jako "správné", dostačující k tomu, aby si z nich vytvořil obrazy skutečného a žádaného stavu, a nepropásl "správný" čas svého rozhodnutí. V každé klíčové situaci řeší optimální poměr své informační potřeby proti potřebě rychlého rozhodování. Toto řešení je produktem jak jeho intuice, tak jeho úvah. Velitel, který čeká na úplné, pravdivé a aktuální informace svoji bitvu prohraje 1/3.

Zajistit státu (koalici) nebo veliteli výhodný poměr informační potřeby a potřeby rychlého rozhodování dokáže jejich kvalitní systém C³I.

LIDSKÉ A ORGANIZAČNÍ ASPEKTY SYSTÉMU C³I

Jak již vyplynulo z Lawsonova pojetí systému C³I, hlavní, v pravém slova smyslu rozhodující, částí tohoto systému je velitel. Jako každý člověk má i každý velitel svá individuální omezení, svoji individuální kvalitu vlastností. Z hlediska procesu C² jsou významnými jak (více i méně) trvalé povahové a psychické vlastnosti velitele (schopnost vnímání, usuzování, emotivnost, rozhodnost, odpovědnost aj.), tak dlouhodobé (jako vzdělání, zkušenosti a návyky), ale i dočasné (strach, pocit osamělosti, úzkost, vyčerpání) zpravidla vyvolané stresovou situací, kterou vždy boj obsahuje. Právě **individuální kvalita vlastností konkrétního velitele je limitou účinnosti jeho procesu C²**. Jinými slovy: Žádný proces C² nemůže být lepší než jeho hlavní nositel. (Tedy pro upevnění problematického procesu C² je někdy nejlepší změnit velitele.) Po ostatních prvcích systému C³I (včetně štábu, který pro daného velitele pracuje) se žádá: Protože nemohou tuto limitu pozvednout, pak by ji neměli ani snížit.

V této souvislosti je zajímavá Simpkinova analýza "generálského štěstí", která je odpovědí na spojování pojmu válečné umění vynikajících velitelů s čímsi neprozkoumatelným, obsahujícím až mystické schopnosti a štěstěnu. Podle něho "generálské štěstí" je tvořeno třemi elementy: vytvoření, rozpoznání a využití příležitosti.

Vytvořením příležitosti Simpkin nechápe pasivní očekávání, nýbrž aktivní, vědomé vytváření si příležitosti. Za neefektivnější způsob vytváření si příležitosti považuje klamání, předstírání, tedy vojenskou lest. K tomu je však nutné vstupovat do nepřítelova cyklu C², vlastnit kvalitnější, rychleji reagující systém C³I. Vzájemný

poměr sil a vstup do procesu C^2 nepřítele jsou v analýzách minulých válek a bitev, v taktice, operačním a strategickém umění označovány za klíče k vítězství.

Jednou z nejpodstatnějších podmínek k vítězství je rychlejší proces C^2 . Taktika, operační a strategické umění tuto myšlenku velmi často vyjadřují ve vojenských řádech a předpisech. Např. příručka vojenských námořních sil USA (Warfighting) tuto myšlenku vyjadřuje větou: "Kdo se dokáže rychleji rozhodovat a svá rozhodnutí rychleji uskutečňovat, získává skvělou, často rozhodující výhodu."

S jistotou lze vyslovit závěr: Vlastník kvalitnějšího systému C^3 je schopen lépe a zejména rychleji provádět svůj proces C^2 , získává čas, ve kterém může odhalit protivnickovy úmysly a činit včasná opatření k jejich zmaření. Je-li současně schopen zjistit (a kvalitní C^3 by mu v tom měl pomoci), které příznaky nepřátelství velitelé považují za důležité, získal tím příležitost účinně klamat nepřítele. Krátce: Rychlejší proces C^2 je klíčem k pohrávání si s nepřítelovou myslí, k převzetí a uplatnění iniciativy v boji.

Rozpoznání příležitosti znamená odhalit, nalézt počáteční bod možného zvratu (počáteční bod možné úspěšné transformace skutečného v žádaný stav). Tento bod se však nikdy nejeví jako velký, výrazný, zpravidla se zdá nevýznamný, triviální, ztracený v mnoha dalších informacích, z nichž je tvořen obraz skutečnosti. Ve schopnosti takovýto bod rozpoznat tkví genialita úspěšného vojevůdce (ale i podnikatele a vědce). S touto schopností, (nealgoritmovatelným tzv. "tvůrčím citem" úspěšný velitel překonává postoupená rizika rozhodování. V těchto okamžicích (v etapě rozhodování Lawsonova pojetí procesu C^2) je velitel klíčovou částí systému C^3 . Ostatní části systému mu mohou napomoci poskytnutím informací (u nichž je na nejnižší možnou míru eliminován vždy přítomný informační šum), které jsou nutné (ne nadbytečné) pro vytvoření obrazu skutečného (aktuálního) stavu a jsou právě tak detailní (ne více, ani ne méně), aby obsahovaly onen hledaný bod možného zvratu.

Využití příležitosti (etapa konání v Lawsonově pojetí procesu C^2) je podle Simpki-
na funkcí flexibility (pružnosti, přizpůsobivosti) systému C^3 příslušného velitele. Tato flexibilita má sama o sobě několik rozměrů. Je předmětem zkoumání disciplín vojenského umění, má svůj lidský, ale i technický rozměr.

Flexibilita v lidském rozměru je nedosažitelná, jsou-li velitelův štáb a jemu podřízení velitelé cvičeni pouze v práci se standardními pracovními postupy (SOPs - standard operating procedures), kdy jsou sice dosahovány vysoké rychlosti při plnění úkolů, ale je postrádán tvůrčí přístup podřízených. Flexibilita je získána a rozvíjena takovým řízením a jeho strukturou, ve kterém velitel jasně a stručně vyjadřuje své zámysly, aniž podřízeným určuje detaily. Příslušné části zámyslů a představ rychle poskytuje podřízeným i o několik stupňů níže. Kde podřízení tvůrčím způsobem řeší svěřené úkoly, a to podle jednotného (velitelem daného) názoru na situaci a její řešení, jako nutné podmínky pro dobře sladěné jednání všech zúčastněných.

TECHNIKA V SYSTÉMU C³I

Podíváme-li se na Lawsonovo pojetí procesu C² s otázkou: **Jak a které fáze procesu C² lze** (za současné úrovně vědy a techniky, kdy se informace staly jedním ze světových fenoménů, informatika a její technologie předmětem zájmu značné části světové vědecké komunity, kdy někteří autoři ve válce začínají rozlišovat období informačního a období manévrového boje a vedení operací) **podpořit technickými prostředky?** Zjistíme, že **mezi nimi není jediná, u které by to nebylo možné.** Každou z funkcí systému C³I lze technickými prostředky podpořit.

Pro podporu funkce vnímání je vyvinuta, vyráběna a v mnohých systémech užita široká plejáda senzorů, další jsou vyvíjeny. Pracují na různých fyzikálních principech (např.: radiopřijímače, radiolokátory, optovizory včetně fotografických, televizních kamer a noktovizorů, echolokátory, termovizory), s různým stupněm automatizace i autonomnosti, v různých režimech (např.: aktivní, pasívní, snímající soustavně, periodicky, jednorázově, po aktivaci), stacionární i pohyblivé, umístované na souši, moři, ve vzduchu a v kosmu. Uvedenými charakteristikami jsou v rozhodující míře determinovány užité parametry senzorů, z nich jsou nejdůležitější: předmět, rozsah, vzdálenost, věrnost a přesnost detekce, schopnost přežití (odhalitelnost a zničitelnost), délka a spolehlivost provozu. Do této skupiny rovněž náleží soustavy účelně budovaných (aktivních i pasívních) záměrných bodů (majáků), které slouží při zjišťování topografických souřadnic a při navigaci.

Jako příklad použití družicového (celozemského) systému zjišťování souřadnic lze uvést použití globálního navigačního systému (GPS - Global Position System) ve válce v Perském zálivu. Na koalici straně bylo využíváno asi 4500 přijímačů (detektorů souřadnic), které velitelům jimi vybavených jednotek a jejich nadřízenými umožnily stálou identifikaci pozice. Tím byla pronikavě snížena nejistota velitelů při vedení pozemních i vzdušných operací a boje, v (nad) pouštním, tedy špatně orientovatelném, prostředí. Většina z nich byla komerčními výrobky, zakoupenými pro tuto válku.

Technickými prostředky podpory funkcí zpracování, porovnání a rozhodování jsou především počítače. Ve fázi zpracování jsou schopny významně napomoci nejen při analytickém "prosívání" mohutného množství "syrových" dat ze senzorů, ale i při transformaci těchto a dalších dat do takových forem, které veliteli usnadní vytvářet si obrazy skutečného a žádaného stavu.

Ve válce v zálivu byly pro analýzu prvotních dat použity mj. i expertní systémy. Přes obrovská množství zpracovaných dat zůstávala v obraze skutečnosti stále "slépá místa", která musela být doplňována veliteli a štáby. Týkala se zejména morálního stavu nepřítele a odhadu jeho škod a ztrát.

Řešením štábních úloh, provedením experimentů se simulačními modely, poskytnutím rad z expertních systémů a znalostí ze specializovanýchází jsou schopny podpořit velitele při jeho úvahách v etapách porovnávání a rozhodování.

Ve funkci konání (a při návaznosti mezi funkcemi vnímání a zpracování) rozhodující míra technické podpory spočívá na spojovacích prostředcích, vhodně doplněných řídicími počítači a prostředky utajení.

Zkvalitňovat a zrychlovat proces C² (který v armádách existoval od samého počátku vojenství, v dobách, kdy o jeho technické podpoře nemělo smysl mluvit a nutně musí v armádách existovat i bez ní) **je jediným důvodem budování a zdokonalování systému C³l. Odtud by se měl odvíjet účel a hledat přínos do tohoto systému instalované techniky.**

Kromě rychlosti a výkonnosti se po technice především žádá:

- účinně napomáhat při získávání a prosívání údajů a dat,
- umožňovat "správným" lidem nepřetržitou a bezpečnou komunikaci,
- usnadňovat a zrychlovat činnost všech "správných" lidí (velitelů, štábů i výkonných orgánů), k tomu musí:
 - poskytovat snadno ovladatelné nástroje (hardware i software) nezátěžující, nerozptylující, neobtěžující náročností obsluhy),
 - poskytovat informace v takových formách, které "správným" lidem usnadní orientaci, vytváření si potřebných obrazů a rozhodování,
- provozní spolehlivost i při méně šetrném zacházení a obtížných provozních podmínkách (konstrukce, zálohování, náhradní řešení při výpadku),
- chránit informace před nepřítelem a neoprávněnými osobami (utajený přenos, víceúrovňová ochranaází dat před neoprávněným přístupem),
- odolnost proti činnosti nepřítele (proti průzkumu, zbraním, rušení),
- flexibilita (umožňovat rychlé změny struktur velení, operačních a taktických uskupení),
- otevřenost dalšímu technickému rozvoji (aby se při nasazení nových částí nemusel měnit celý systém).

Technika, která je v současnosti v systémech C³l používána, je vesměs snadno zranitelná, např. "zářící" anténa je snadný cíl, elektronické obvody jsou zničitelné elektromagnetickým impulzem, rádiové spojení je aktivně rušitelné, častá je u ní závislost na vnější dodávce elektrického proudu. (Závislost na dodávce proudu vyřadila z boje řídicí středisko iráckých leteckých sil tím způsobem, že uhlíková vlákna, která byla na cíl dopravena v hlavici řízené střely s plochou dráhou letu Tomahawk, zkratovala přírodní elektrickou síť.) Řešení se nalézají nejen v technické oblasti (např. používání optických kabelů stabilních i dočasných, vysoký stupeň zálohování, různé metody přeladování rádiových spojů), ale i v ostatních oblastech (např. zvyšování autonomie jednotlivých velitelských stupňů, decentralizovaná organizaceází bazí dat, kde báze dat konkrétního pracoviště obsahuje a je doplňována zde potřebnými informacemi).

Vyváženost a kompaktnost jsou nutnými vlastnostmi každého "dobrého" systému. Vyvážený systém z jedné strany nemá "slabá místa" ("zúžená hrdla"); tj. mezi prvky, které jej tvoří, nejsou žádné, které by omezovaly jeho řádnou činnost (v rámci provozních podmínek, pro které je určen). Z druhé strany nemá ani žádné nadbytečné předimenzované prvky. (Tj. základní požadavek hospodárnosti při výstavbě, zdokonalování i provozu systému.) **Kompaktní** (celistvý, homogenní) systém má tak ošetřenou (koordinovanou) návaznost v činnostech svých prvků (uzpůsobený interface svých prvků), že ani ona **nelimituje** jeho řádnou činnost. Systémové inženýrství za cestu, která vede k vyváženosti a kompaktnosti systému, označuje systémový přístup.

(Pozn.: Systémový přístup snad dostačuje k řešení technických, až převážně technických systémů, z naší zájmové oblasti zbraňových systémů. Kompaktnost technických systémů je dána kompatibilitou jejich prvků. Kompatibilita u systémů, které obsahují kromě techniky také lidi, řeší kompaktnost částečně a to pouze na styku technický prvek - technický prvek.)

Pro řešení vyváženosti a kompaktnosti systémů C³I je adekvátní holistické pojetí a respektováním široké interdisciplinarity. Na ně bylo již poukázáno v první a druhé kapitole a Dickinsonova analogie je označila za podmínku vedoucí k vyváženému a kompaktnímu systému. Zkušenosti, které při výstavbě a rozvoji moderních systémů C³I získaly armády NATO, platnost předchozích vět potvrzují. Z těchto zkušeností dále vyplývá, že **doktrinální a strategické otázky, otázky operačního umění a taktiky druhů vojsk a služeb, otázky o člověku a otázky organizační se řeší obtížněji a jsou pro stávající armády citlivější než otázky technické a informačně-technologické.** Nedocenění interdisciplinarity, obtížnost a v některých případech zejména citlivost otázek C³I často působily vznik nevyvážených systémů. I technici (zejména informační technologové) poukazují na to, že účinnost nových informačních technologií je v současnosti limitována zastaralou organizací, zastaralými způsoby řízení a starými pracovními postupy. Volají po "optimalizaci vztahu tří komponentů řídicích systémů" (organizace řízení, způsob řízení a nástroje řízení). Žel, většinou usilují o prosté přizpůsobení prvních dvou "komponentů" třetímu.

Bylo poukázáno na skutečnost, že limitou (nepřekročitelnou hraniční mezí) účinnosti procesu C² je individuální kvalita vlastností konkrétního velitele. Zde rovněž již byl vysloven požadavek na ostatní prvky systému C³I: "Protože nemohou tuto limitu pozvednout, pak by ji neměli ani snížit." Odtud se otevírají dva okruhy otázek. **První**, který přesahuje rámec této informace, vychází ze snahy "pozvednout limitu" a lze shrnout pod úsloví "správný člověk na správném místě". Je to velmi široký okruh otázek o člověku, jeho předpokladech, výchově, výcviku, ale i problematika všech částí vojenského umění. Strategie, operační umění, taktika by nejen měly být na úrovni soudobého vojenství (při plném respektování vojenské doktríny státu), ale i dosáhnout toho, aby se jejich poznání stalo součástí profesních znalostí velitelů.

Druhý okruh otázek, plynoucí z požadavku vyváženosti systému C³I, se týká všech ostatních (mimo velitele) prvků systému. Ty by tedy neměly snižovat účinnost

procesu C^2 pod limitu danou vlastnostmi "správného" člověka v pozici velitele, zároveň však je ne hospodárné, aby ji výrazně přesahovaly. Tato limita však je pro svoji komplexnost a zvláště přítomnost tzv. "měkkých" faktorů exaktní formou nevyjádřitelná. **Chtějí-li řešitelé systému C^3 dosáhnout jeho vyváženosti a kompaktnosti, musí hledat odpověď na otázku: Čím je současný systém limitován?** (Kde je jeho nejslabší místo? V čem neodpovídá současnému vojenství, současné technice, platné doktríně?...) Před doporučením nového prvku každý námět posoudit, a to jak z hlediska vyváženosti (např.: Odstraňuje kritické místo? Zrychluje, zkvalitňuje proces? Nepřesahuje zbytečně limitu?), tak z hlediska kompaktnosti (např.: Jaký je jeho interface? Jsou jeho požadavky na okolní prvky únosné?). Je více než evidentní, že druhý okruh otázek musí být řešen interdisciplinárně a měl by být uplatněn i při volbě standardů.

* * *

Každá nová technologie (v současnosti např. Stealth), která najde uplatnění ve výzbroji armád je za čas překonána novým vývojem, nebo negována novou taktikou. **Systém C^3 byl, je a bude vždy potřebný pro bezpečnost státu, současně však je prostředkem jak vykonat "více s méně" (holistické pojetí), jak s minimem nákladů zvýšit účinnost armády.**

Systémy C^3 , jejichž původním určením je (zkrácením a zkvalitněním procesu C^2) získat značnou výhodu oproti nepříteli, však změnami organizace, postupů, způsobů řízení a velení mění chování bojových sil, mění charakter války. Než porozumíme všem těmto důsledkům a jejich zpětným požadavkům na systém C^3 budeme muset provést mnoho analýz s využitím zkušeností současných lokálních konfliktů, k tomuto účelu pořádaných cvičení, válečných her, ale i simulačních experimentů na počítačových modelech.



Současný stav poznání však nás opravňuje k následujícím tvrzením:

- ▲ **Kvalita a rychlost procesu C^2 je rozhodujícím problémem současného vojenství.**
- ▲ **Systém C^3 , pro svoji interdisciplinaritu a zejména pro závažnost dopadů na obranyschopnost státu (koalice), nelze ve svém komplexu řešit vně příslušných orgánů státu (koalice).**
- ▲ **Udržitelnost tempa zkvalitňování nástrojů pro C^2 s požadavky rostoucí komplexnosti válčiště je problémem, který musí být trvale řešen.**