

C² - Command and Control

Od vylovení v Normandii po dnešek

Nejprve bych rád definoval předmět, kterým se budu zabývat, protože se již dlouho domnívám, že v diskuzích o strategickém systému velení, řízení a spojení (Command, Control and Communication) panuje značná nejasnost mezi skutečným cílem, kterým je **úspěšné velení a řízení ozbrojených sil**, a nezbytnou technologickou podporou.

Používaným termínem je označení C², tj. velení a řízení. Velení a řízení je vlastně již celá staletí vlastním obsahem vojenského vedení (leadership). Velitel může používat pěší spojky, štábní důstojníky na koních, prapory na lodních stěžních nebo dnes i spojovací satelity, ale ať už je komunikační médium jakékoli, stále sbírá informace, předává rozkazy a zjišťuje, jak postupují jeho vojáci či námořníci.

Z uvedeného můžete snadno vyvodit, že nemám rád obecný akronym C⁴I. Nicméně existuje. Bohužel má dva významy - Američané užívají jinou definici, a NATO také jinou. Rozdíl je v tom, že NATO při své interpretaci zdůrazňuje hlavně „konzultace“ mezi jednotlivými státy.

Dnes budu mluvit o tom, jak bylo velení a řízení ovlivněno vývojem spojovacích systémů a elektronických technologií hlavně během a po skončení druhé světové války.

Proces C²

Podívejme se nejprve na celý proces velení a řízení (Command and Control). Činnost začíná velitelským záměrem - tj. základním cílem. Metoda dosažení cíle je vypracována **operačním plánováním** - a zde je velice důležitým prvkem **vojenské zpravodajství**. Metoda provádění je potom tlumočena vojskům **instrukcemi (nebo rozkazy)**. Rozkazy jsou zahrnuty v **činnosti**, postup činnosti je **monitorován** a vyhodnocován, výsledkem jsou **revidované či rozšířené plány**, následuje **další činnost**.

Výrazné změny se v tomto století, zvláště v posledních 50 letech, odehrály ve fázích „shromažďování informací“, „instruktáže“ a „monitorování“.

Porovnejme třeba Julia Caesara a Dwighta Eisenhowera. Oba chtěli „dobýt Galii“. Oba strávili mnoho dní spolu se svými štábními důstojníky a spoustu času věnovali vypracovávání různých alternativních metod dosažení cíle. Oba instruovali své bezprostřední podřízené o podstatě svých plánů a o tom, co se od každého z podřízených očekává. Ale tady srovnávání končí.

Caesar bojoval v řadě jednodenních, za sebou jdoucích bitev. Při každé bitvě byl přítomen, dával přednost vyvýšeninám, odkud mohl dobře vidět co se děje. K předávání instrukcí používal běžce. Někdy se sám, na obzvláště těžkých úsecích, zúčastnil bitvy. A až do 19. století bylo velení prakticky stejné.

Ve 20. století nástup telefonu a rádia, spolu s příchodem tanků a letadel změnil jak povahu, tak i řízení války. V roce 1944 gen. Eisenhower velel mnohem větším simultánně probíhajícím operacím a na stále se zvětšujícím operačním území. Mohl zůstat na svém hlavním velitelství, a přece být ve styku s postupujícími vojsky a řídit hlavní běh událostí. Také mohl osobně zasahovat, ale nemusel kvůli tomu nikam jezdit. Jednoduše vzal přenosné pojitko a promluvil si s Montgomerym či Bradleyem.

K dalšímu vývoji procesu řízení a velení během druhé světové války přispěly radar, vysoce rozlišující fotografická rekognoskace a rádiový průzkum. Letecký útok ztratil výhodu překvapení a mohla být plánována, zavedena a řízena koordinovaná obrana.

Technologie C² ve druhé světové válce

Základní technologie při vylodění v Normandii vypadala takto:

Spojení

- krátké vlny pro strategické a taktické řízení,
- velmi krátké vlny pro taktické řízení,
- kilometry měděného drátu na taktických velitelstvích.

Radar

- statické a pohyblivé pozemní radary protivzdušné obrany,
- letecký pro zjištění kontaktu a zaměření letounů, lodí, zaměřování bomb,
- námořní radary proti lodím a pro protivzdušnou obranu.

Vojenské zpravodajství

- agenturní průzkum, zpracování informací systémem off-line,
- taktický a strategický rádiový průzkum.

Zabezpečující elektronika samozřejmě pracovala ještě s elektronkami.

Přejdeme teď k válce v Koreji (1950-53). Byla vybojována s toutéž technologií C² jako ve druhé světové válce. Některá vojenská zařízení však byla podstatně vylepšena (obzvláště pancéřování tanků a trysková letadla), ale spojení a kapacita radarů zatím ustrnuly ve starých kolejkách.

Vliv studené války

Asi v tomto období začala být studená válka velmi intenzivní. Americký vývoj termojaderných zbraní v roce 1952, poté i jejich vývoj v SSSR po roce 1953, zvyšoval prostředky hromadného ničení na obou stranách. Potlačení maďarského povstání v r. 1956, rychlý rozvoj jaderné a kosmické technologie, který vedl ke stavbě mezikontinentálních balistických raket a posléze až ke střelám s mnohonásobnými hlavicemi, Kuba, Vietnam, Československo 1968, to vše udržovalo svět ve varu. Situace vyvrcholila uprostřed 70. let masovým zaváděním střel středního doletu SS 20 ve všech předsunutých oblastech států Varšavské smlouvy - na což NATO reagovalo umístěním řízených střel s plochou dráhou letu v Evropě. Byl to čas mezinárodních závodů ve zbrojení mezi skupinami států vedených supervelmocemi.

Byla to ale i plodná doba využívání nových technologií, které začínaly být obecně známé.

Technologický pokrok

Tím klíčovým objevem se stal tranzistor. Začala miniaturizace, zvýšila se spolehlivost, snížila se spotřeba energie elektronických zařízení, což přímo vedlo k praktickému využití číslicových počítačů. Počítače byly sice vyvinuty a využívány pro dešifrování ještě před objevem tranzistoru, ale byly to příliš velké stroje, s mnohakilowatovou spotřebou energie, které nemohly pracovat déle než několik hodin vzhledem k životnosti elektronek, a těch mívaly i několik tisíc.

Existovala však i další výrazná zlepšení jako např. používání radarové technologie (ultrakrátkých vln) pro komunikaci. Ve srovnání s dávnými dobami krátkých vln to znamenalo lepší využívání vlnových rozsahů, a tím se vlastně pomalu připravoval i nástup satelitního spojení, což je vlastně jen vysoce vyvinutá forma ultrakrátkých vln line-off-sight.

Když jsem si připravoval materiál pro tento referát, byl jsem velmi překvapen zjištěním, že první přímý transatlantický telefonní kabel byl uveden do provozu až v r. 1955. Ve srovnání se začátky NATO zřejmě značně ulehčil konzultace mezi jejími orgány, ale důležitost kabelového spojení byla rychle překonána nástupem civilního a vojenského satelitního spojení. Nyní mají jak USA, Velká Británie, tak NATO svůj vlastní vojenský satelit; našťáustli užívání společných standardů znamená značnou interoperabilitu, což se v nedávných konfliktech po skončení studené války ukázalo zvláště výhodným.

Tím klíčovým prvkem technologie systému velení a řízení se dnes stávají počítače. Jsme si všichni vědomi fantastického vývoje těchto strojů s ohledem na jejich velikost a výkon. Před nějakými třiceti lety jsem se učil programovat na „mini-počítači“ rozměru velkého mrazáčního boxu. Měl 8000 slov paměti a rychlost cyklu 50 milisekund. Zanedlouho začala být miniaturizovaná verze tohoto počítače velikosti asi krabice od vína používána k navigaci zbraňových systémů bojových letounů Jaguar. Na pracovním stole mám počítač s 250 miliony slov paměti hard disku, pracujícího rychlostí 66 milionů cyklů za sekundu, v ceně pouhých 3000 dolarů.

Kombinace „potřeb“ studené války a technologické „odpovědi“ na tyto potřeby tedy vedly k rychlému, téměř explozivnímu rozvoji podpůrné technologie všech systémů velení a řízení.

Taktický vývoj C²

* **Protivzdušná obrana.** První oblastí, která z tohoto rozvoje podpůrné technologie měla prospěch, bylo zabezpečení vlastní letecké protiletadlové ochrany na začátku 60. let. Existoval pro to dobrý důvod. Náskok vytvořený příchodem nadzvukových letadel nesmírně ztížil úkol lidské řídicí složky při samotném provádění ztěžce letounem. Pro dosažení úspěšného přepadu bylo nutné, aby záchytný stíhač protivzdušné obrany nastoupal do zadní polosféry protivníka a bojovým manévrem se dostal do dostatečné vzdálenosti za bombardér, která je postačující pro dosah tepelně naváděných střel stíhačky, což platí v podstatě dodnes. Protože maximální rychlost těchto dvou letadel mohla dosahovat řádově až 1 km/sec, rozhodnutí o provedení manévru a načasování řídicích povelů nebylo vždy úspěšné. Minout cíl bylo velmi snadné, a protože rychlosti byly stále vyrovnané, nebývala většinou jiná příležitost. Pouze velice zkušený a zručný důstojník naváděný mohl tuto situaci zvládnout.

Počítače byly používány k analýze relativní polohy a rychlosti cílů a stíhaček a k předložení dalších doporučených profilů letu důstojníkům navádění. Další počítač zobrazoval celkovou situaci na velikém kruhovém displeji, takže velitel protivzdušné obrany mohl během boje řídit své jednotky. Tento přehledový displej nahradil dřívější mapové tablo, na kterém pohledné mladé dámy přemísťovaly dřevěné mapové značky.

Dále se nové technologie v protivzdušné obraně užívalo ke sledování a rozpoznávání objektů v prostoru. V dobách, kdy Británie měla pouze 4 minuty na varování před mezikontinentálními balistickými raketami, bylo nutné takový cíl včas zaznamenat a stanovit jeho dráhu, aby mohl být rozlišen třeba start sputniku od odpálení nepřátelské rakety. Takový úkol by bez použití počítačů téměř nebylo možné splnit.

* **Systémy vojenského námořnictva.** Rychle následovalo zavádění nové technologie do amerického a britského vojenského námořnictva. Velitelské lodě (letadlové lodě) byly vybaveny taktickými velitelskými systémy, aby posílily boj proti letadlům a lodím. Opět se klíčovým momentem stalo zobrazení situace v reálném čase a doporučení řešení. Nejvyšší řízení stále příslušelo veliteli.

* **Letecké systémy.** Dalším krokem byla pomoc taktickému velení letectva. Protiponorkový boj je velice komplikovaný a technicky náročný. Je to boj mozků mezi velitelstvím námořního hlídkového letounu a velitelem ponorky. Uprostřed 60. let se počítače zmenšily natolik, že se vešly do letadel, a tak námořní hlídkové letouny byly mezi prvními, které byly vybaveny počítači. Počítač měl pouze zobrazit aktuální situaci a pomoci při výpočtu řešení.

*** Řízení operací.** Překvapuje, že se počítače pro řízení operací začaly využívat až v polovině 70. let. Velitelství britského královského letectva RAFSC zavedlo letecký a kosmický systém ASMA, který byl tehdy sdružen s pozemním systémem operačního řízení SOMA. Tyto systémy umožňovaly veliteli, aby i v úkrytu měl stále aktuální přehled o vojácích a jejich úkolech, stavu letecké pohotovosti, připravenosti zbraní, úkolech posádek, logistice, rádiových frekvencích, počasí atd. Systém ASMA, který je vlastně jednoduchým dvoupřístupovým souborem (neobsahuje datové agregáty), se ukázal jako nadmíru praktická a všestranná pomůcka velení. Již třikrát byl vylepšen a stále slouží jako primární systém RAF. Byl vyzkoušen ve válce v Perském zálivu, kdy byla britská pěchota i britské vojenské námořnictvo vybaveno terminály; obě tyto složky shledaly, že uvedený systém je překvapivě jednoduchý jak k pochopení, tak při praktickém užití.

Dalším velkým krokem byl AWACS (létající systém řízení a uvědomování) - velitelský systém na obloze. Tento systém byl původně navržen při konfrontaci NATO/Varšavská smlouva, ale prokázal, že může být skutečným přínosem i pro velení a řízení třeba ve válce v Perském zálivu nebo v Bosně. Většinou je ale užíván jen jako médium pro přenos informací C² s omezeným místním taktickým řízením než jako létající velitelské stanoviště.

Systémy pozemního vojska

Nakonec počítače zavedlo i pozemní vojsko. Vlastně mělo počítače již dávno pro dělostřelecké výpočty, protože proti užívání mapových obrazovek a tabulových displejů existoval na taktických velitelstvích odpor. Na úrovni brigády a divize dávali velitelé přednost používání tradičních map a nástěnných grafů, které s sebou museli stále vozit a které nebyly příliš skladné. Přes 10 let se v Británii experimentovalo se systémem WAVELL, než byl zaveden do praxe. Ve Spojených státech zkoušeli systém TRITAC, ale posléze jej zavrhl.

S nadšením byly přijaty armádní taktické systémy ve válce v Perském zálivu. Poněkud překvapilo, že britská armáda nepoužívala dlouho zaváděný systém WAVELL, ale urychleně vyvinula systém spočívající na příručních počítačích lap top a využívala software existujícího systému MIS (řídící informační systém) velitelství britského sboru v Německu.

Vývoj strategických systémů

V čele vývoje strategických systémů velení a řízení většinou stály Spojené státy. Na začátku 70. let byly zavedeny počítače do Národního vojenského velitelského centra a velitelé bojiště byli vybaveni celosvětovým vojenským velitelským a řídicím systémem WWMCCS. Tehdy byl také vypracován koncept přímého spojení mezi americkým prezidentem a velením. Tato možnost vměšování se do záležitostí armády na nejvyšší úrovni britské velitele vyděsila. Nicméně v poslední době se začíná uznávat, že v krizových situacích (méně už ve všeobecné válce) může být nezbytným, aby předseda vlády nebo třeba náčelník hlavního štábu mluvil s vojáky

přímo. K takovým situacím může dojít hlavně tehdy, kdy nebude zcela zřejmá oprávněnost nasazení armády.

Strategické systémy se používají převážně k určení vlastní pozice i postavení protivníka, pro plánování kontingentů na plný přechod na válečný stav, což je pro západní demokracie velmi komplikované a časově náročné. Systémy jsou také užívány pro informování prezidentova hlavního štábu, ministerského předsedy, náčelníka spojených štábů ap. Pokud nastane nějaká extrémní situace, takové systémy budou zajišťovat i kontrolu a nasazení jaderných zbraní.

Strategické systémy byly původně založeny na velkých střediskových počítačích, aby bylo možné zvládnout obrovské databáze, které byly požadovány. To se změnilo, když byly vyvinuty malé minipočítače s velkou kapacitou, které jsou schopny pokračovat ve správné činnosti bez ohledu na existenci poruchy nebo poruch v jedné nebo více jeho částech (fault tolerance).

Tyto počítače předpokládají vysoký stupeň ochrany informací. Nejlepším způsobem ochrany je uchovávání informací v nezávislých počítačích užívaných jako samostatná jednotka (stand-alone) bez přímého vnějšího komunikačního napojení. To znamená, že informace od jiných velitelství, podřízených formací, mezinárodních organizací atd. musí být přijímány nepřímou, nespřaženým počítačem (offline), ať ústně nebo písemně, a teprve potom se informace ručně zapisují. Je to velice zdoluhavý způsob přijímání informací a pravděpodobnost vzniku chyb při jejich přepisu z jednoho systému na druhý je vysoká.

Proto vznikl kompromis, při kterém jsou nejvyšší velitelství spojena navzájem počítačovou sítí do vícenásobných samostatných (multi-stand-alone) či „vysokosystémových“ skupin. K tomu přistupuje skutečnost, že některá velitelství nedostávají standardně formátované informace, automaticky načítané do systému. Dlouho očekávaným řešením těchto problémů snad bude mezisíťová jednotka MLS (Multi Level Secure). Je to matematicky prověřený softwarový řadič, který umožňuje vzájemné propojení mezi systémy a který zároveň zaručuje nutnou integritu na požadované bezpečnostní úrovni.

Dalším důležitým problémem je vlnový rozsah. Rozšiřováním výměny velitelských a řídicích dat v jakékoli formě - jako počítačová data, hlasem - zvýšilo požadavky na kapacitu komunikačních linek. Naštěstí producenti moderních pojítek sami nabízejí zvýšenou kapacitu svých výrobků, takže nabídka zatím stále drží krok s rostoucími požadavky.

Komunikační pojítka jsou problémem samy o sobě. Vysílají do okolí informace a pravděpodobně tak vyzrazují svou polohu. Velitelská centra mají mnoho takových komunikačních zařízení; jsou to vysoce ceněné vojenské cíle. Proto bylo vynaloženo velké úsilí na redukci rádiového signálu - úzká vysílací pásma, minimalizace napojení na vedlejší kanály, změny frekvence, široké vysílací spektrum atd.

Infrastruktura C²

Jako důsledek zmiňovaných technologických omezení vznikla dvouúrovňová infrastruktura C²: na vysoké celonárodní úrovni strategických systémů, a pak série uzavřených oddělených taktických systémů. Rozhraní mezi nejvyšší taktickou

úrovni a strategickými systémy se děje z ruky do ruky přepsáním v příslušném operačním centru. Tím je uchovávána integrita vyššího systému.

Mezi třemi hlavními druhy vojsk existuje v taktické oblasti široká spolupráce. Důležitá je hlavně při kontrole letecké činnosti, neboť může mít značný vliv na námořní i pozemní operace.

Kromě satelitního spojení jsou nejdůležitějšími taktické datové spoje (tactical data links). NATO má řadu standardních datových spojení, Link 1, Link 11, Link 14 a nedávno Link 16, což dohromady tvoří systém JTIDS. JTIDS je bezuzlová, rádiová dálková síť WAN s nízkou pravděpodobností zachytilnosti, která umožňuje přenos taktické „obrazové informace“ všem relevantním účastníkům. To je obzvláště důležité, zejména když hlavní informační zdroj, jako je např. AWACS, tvoří část systému C².

Scénář po skončení studené války

Období studené války vedlo v rámci NATO k vybudování obsáhlé národní a alianční infrastruktury C². Většina této infrastruktury byla budována na posílení hlavních velitelství. Často byly národní a alianční systémy sdíleny nebo umístěny vedle sebe. Operační prostor byl definován pro západní Evropu, Středomoří a Severní atlantický oceán. S koncem studené války se tento scénář změnil. Svět přešel od hrozné, ale účinné stability vzájemně zaručeného zničení k nestabilní situaci, kdy se menší mocnosti nemusí ničeho obávat. Etnické a kmenové rivality znovu vyplouvají na povrch; propuká náboženský fanatismus, na černém trhu je možné získat moderní sofistikované zbraně.

V uplynulých desetiletích se většina států NATO angažovala v operacích mimo vlastní území (např. Británie a USA na Grenadě a v Panamě), dalších akcí se zúčastňovaly jako partneři v operacích OSN (např. ve válce v Perském zálivu a v Bosně). Operace mimo vlastní území představují nový rozměr organizace a technologie C². Jednalo se nejprve o menší operace spojených ozbrojených sil, potom se operace konaly v oblastech, kde buď NATO nebo národní komunikační infrastruktura buď vůbec neexistovala, nebo byla příliš omezená, aby mohla být přiměřeně využita pro velké operace. Naštěstí je možné využít pokročilé technologie, a jsou to právě satelitní systémy, které nabízejí potřebné spojení.

Tyto dva charakteristické rysy operací mimo vlastní území (out-of-area) mají na systémy C² určující vliv:

- Za prvé jsou nasazovány obvykle ve vypjatých politických situacích, takže často zasahují třeba členové vlády a z nejvyšší úrovně se řeší i maličkosti.
- Za druhé tyto operace jsou pečlivě monitorovány masovými sdělovacími prostředky, obzvláště televizí, které přinášejí informace veřejnosti ještě dříve, než projdou profiltrovány systémem C² k ministrům. V takových situacích musí ministři dělat i to, co nechtějí.

Typická organizace těchto operací v Británii je taková: Vláda/výbor náčelníků štábů - spojená velitelství (velitelství druhů vojsk, vojenského námořnictva pro Falklandy, Britského královského letectva pro Perský záliv, pozemního vojska pro Bosnu) - strategické spoje družicového systému SATCOM pro spojené veli-

telství na válčišti - potom taktické družicové nebo rádiové spojení s veliteli pozemního, námořního a vzdušného bojiště.

Když se Británie připojila k operacím Spojených národů, dostával velitel britské odloučené jednotky OSN paralelně s britskými pokyny i rozkazy řídicích orgánů OSN, obzvláště ohledně logistické podpory. Vzrůstající aktivní role OSN na celém světě v akcích na udržování a vynucení míru, při akcích humanitární pomoci, tedy také zavádí do systému C² stále nové faktory, se kterými musíme počítat.



Naším cílem je úspěšné velení a řízení. Prostředky, kterých užíváme, abychom toho dosáhli, získáváme prostřednictvím rychle se rozvíjejících komunikačních technologií, prostřednictvím počítačů i shromažďováním zpravodajských informací. Od vylodění v Normandii jsme urazili dlouhou cestu, při které vždy platilo, že skutečným klíčem k úspěchu, tím co stále inspiruje vojenské umění - je maximální využití zbraní a nejnovější technologie systému C², která zvyšuje efektivitu vojsk pod naším velením. Technologie se budou dále vyvíjet, a tak velitelé musí být stále v pohotovosti, aby jich mohli využívat.