

Operačně-taktický systém velení a řízení pozemních sil AČR

(Vojenský technický ústav elektroniky Praha)

1. Základní určení

Operačně-taktický systém velení a řízení (OTS) pozemních sil Armády České republiky je určen k zabezpečení velení a řízení na operačním a taktickém stupni při plnění úkolů vojsk a štábů AČR v polních podmínkách. V době míru musí umožňovat přípravu velitelů a štábů k řízení operace/boje včetně využívání metod a prostředků pro modelování a simulaci. OTS rozšiřuje funkce štábního informačního systému provozovaného ve stálých posádkách a velitelstvích do podmínek velení z polních (mobilních) míst velení na operačním a taktickém stupni, a rovněž řízení zbraňových a jiných systémů na mobilních platformách.

Koncepce OTS vychází z potřeb velitelů a štábů při vedení operací a řízení bojové činnosti v podmínkách postupného přibližování systémům velení a řízení, které se používají v NATO. U taktických struktur začleňovaných do přímé podřízenosti koaličních sil koncepce předpokládá vnitřní autonomnost podsystémů a prostředků a potřebný stupeň jejich interoperability s podsystémy a prostředky armád NATO.

V cílovém provedení bude OTS zajišťovat automatizované funkce velení a řízení vojskům na operačním a taktickém stupni a všechny podpůrné funkce v polních podmínkách v režimu blízkém reálnému času.

2. Priority GŠ AČR pro projektování a realizaci vývoje OTS

2.1 Vliv doktrinních aspektů a závazků vyplývajících z členství ČR v NATO

Základním úkolem AČR je zajištění obrany státu a plnění spojeneckých závazků ČR v NATO. Priority výstavby, přípravy a použití AČR a jejich pozemních sil tak vycházejí z respektování stavu a vývoje bezpečnostního prostředí státu, rozsahu spojeneckých závazků v Alianci, charakteru a rozsahu možného ozbrojeného konfliktu a způsobu jeho zahájení, množství a kvality vlastních sil a prostředků, jakož i předpokládaných cílů agresora, hodnoty a kvality jeho sil a prostředků.

Pozemní síly tvoří hlavní sílu AČR. Za krizové situace a ve válečném stavu jsou základem operačních uskupení a stávají se součástí aliančního uskupení působícího na teritoriu státu. Doplnují se mobilizovanými útvary a jednotkami. Bojové úkoly AČR a jejich pozemních sil se rozšiřují o provádění mírových operací v oblasti nestability či konfliktů a dále o vykonávání záchranných a humanitárních akcí.

Pro účinnou realizaci priorit AČR je budování OTS jedním ze základních opatření k zajištění informační převahy nad protivníkem, zajištění a prohlubování inter-

operability velení a řízení (C2) a uplatnění moderních informačních a komunikačních technologií.

2.2 Charakteristika současných metod a prostředků vševojskového velení a řízení

Pozemní síly AČR v současné době nemají zavedený automatizovaný a integrovaný systém velení a řízení, a to ani pro síly určené pro vyčlenění do společných operačně-taktických uskupení armád NATO.

Na kritických stupních velení (mechanizovaná brigáda, mechanizovaný prapor) nejsou v současnosti systémy a prostředky adekvátně zajišťující informační potřeby velitelů a štábů v procesu velení a řízení na soudobé úrovni, a tím méně na úrovni odpovídající přechodu k digitalizovanému bojišti, což je základní současný trend v pozemních silách armád NATO.

Nejsou k dispozici prostředky pro potřebnou integraci informací z oblastí činnosti bojových, podpůrných a zabezpečujících jednotek.

Informace nejsou množstvím, obsahem, ani formou optimalizovány, trpí nedostatečností nebo nadbytečností a nebývají k dispozici právě tehdy, když jsou požadovány.

Současné procesy velení a řízení jsou závislé na zastaralých a neefektivních manuálních metodách práce velitelů a štábů založených na ručním zakreslování situace na bojišti barevnými tužkami na papírové pracovní mapy, příp. transparentní listy. Informace, které jsou k tomu potřebné, se získávají nevyhovujícími metodami hovorových komunikací s použitím primitivních kódovacích tabulek, ve značné míře po zastaralých, analogových komunikačních prostředcích z dob Varšavské smlouvy.

Nejsou zavedeny a používány soudobé a spolehlivé metody a prostředky pro bezpečnost a ochranu informací.

Zastaralé prostředky taktických komunikací nemohou zajistit potřebnou informační propustnost a dobu odezvy nutnou pro přenos příslušných objemů informací v potřebném čase.

Vševojskovým velitelům a štábům tak nelze zajistit možnost automatizované práce s informacemi v režimu blízkém reálnému času a plnit tak požadavky dané potřebami rozhodovacích procesů při vedení soudobých operací a boje.

V pozemních silách nejsou zavedeny u vojsk hardwarové a softwarové prostředky výpočetní techniky umožňující efektivní využívání taktických databází. Není možné efektivně přijímat, zpracovávat a distribuovat grafické, textové a obrazové informace pro velení a řízení.

Současné prostředky a struktura komunikačních sítí u jednotek neumožňuje automaticky generovat a šířit pravidelně aktualizovaná hlášení o skutečné poloze jednotek a mobilních platform (včetně zbraňových) a předávání zpravodajských/průzkumných informací o protivníkovi pro elektronické zobrazování údajů formou taktických značek na mapovém pozadí, což je pro velitele a štáby základní způsob zajištění stále *znalosti situace a společného obrazu situace*.

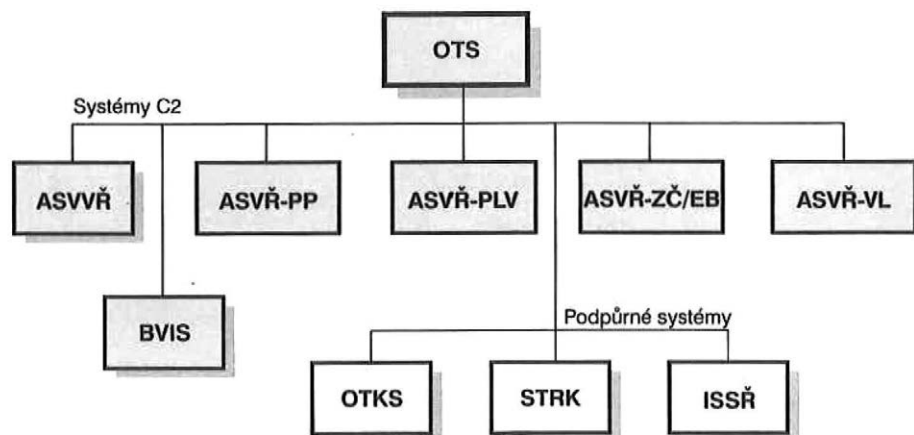
Současné neautomatizované metody a prostředky velení, řízení a komunikací v pozemních silách neumožňují zajistit potřebnou interoperabilitu, jak vnitřní (v rámci systémů a v rámci pozemních sil), tak i vnější (s jinými systémy AČR a systémy armád NATO).

2.3 Řešení rozporu mezi požadavky NATO na systémy C2 a současným stavem v AČR

Popsaný stav v oblasti velení a řízení nebylo možné v procesu postupného a intenzivnějšího zapojování našich jednotek do koaličních struktur ponechat v nezměněném stavu, a proto byl sekci velení a řízení v roce 1997 zpracován záměr výstavby operačně-taktického systému velení a řízení pozemních sil (OTS VŘ PozS) AČR a v roce 1998 byl Vojenským technickým ústavem elektroniky (VTÚE) Praha zahájen samotný vývoj tohoto systému [1].

3. Základní systémová architektura OTS VŘ POZS

V souladu s přístupem armád vyspělých členských států NATO se pro OTS vychází z osvědčeného a praxí mnohonásobně prověřeného modelu jeho členění na podsystémy, jak je uvedeno na obr. 1.



Obr. 1: Základní struktura OTS

OTS je charakterem a strukturou systémem systémů a je tvořen:

- automatizovaným systémem vševojskového velení a řízení (ASVVŘ),
- automatizovaným systémem velení a řízení palebné podpory (ASVŘ-PP),
- automatizovaným systémem velení a řízení protiletadlového vojska (ASVŘ-PLV),
- automatizovaným systémem velení a řízení zpravodajských činností a elektronického boje (ASVŘ-ZČ/EB),
- automatizovaným systémem velení a řízení vojskové logistiky (ASVŘ-VL),
- bojovým vozidlovým informačním systémem (BVIS)

a podpůrnými systémy

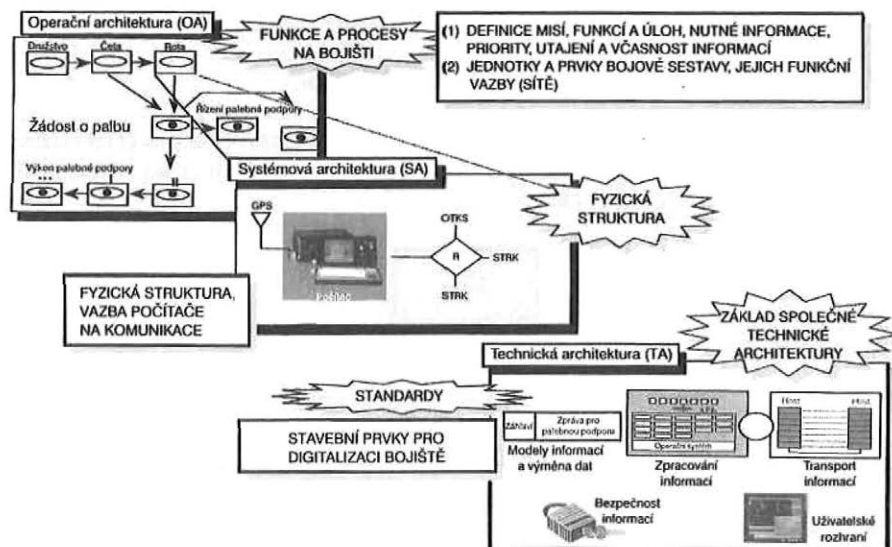
- operačně taktickým komunikačním systémem (OTKS),
- systémem taktických rádiových komunikací (STRK),
- integrovaným systémem správy a řízení (ISSŘ).

3.1 Architekturní přístup NATO uplatněn ve vývoji OTS

OTS je budován na bázi jednotné, plně integrované interoperabilní architektury, která vychází z architektury otevřených systémů dle příslušných mezinárodních

a průmyslových standardů. Vychází ze nejnovější koncepce akceptované ozbrojenými silami vyspělých států, a taktéž z doporučení technických orgánů NATO, je architektura OTS členěna na operační, systémovou a technickou (viz obr. 2).

Architektury pro digitalizaci



Obr. 2

Z hlediska výstavby systému OTS, dodávek podsystémů a komponent je nejdůležitější technická architektura, která definuje minimální soubor pravidel, standardů a jiných závazných dokumentů normotvorného charakteru, které musí být dodrženy při projektování informační a komunikační části projektu. Technická architektura projektu OTS se opírá o referenční model otevřených systémů NATO OSE (*Open System Environment*) a o funkční profily propojování otevřených systémů NOSIP (*NATO Open System Interconnection Profiles*).

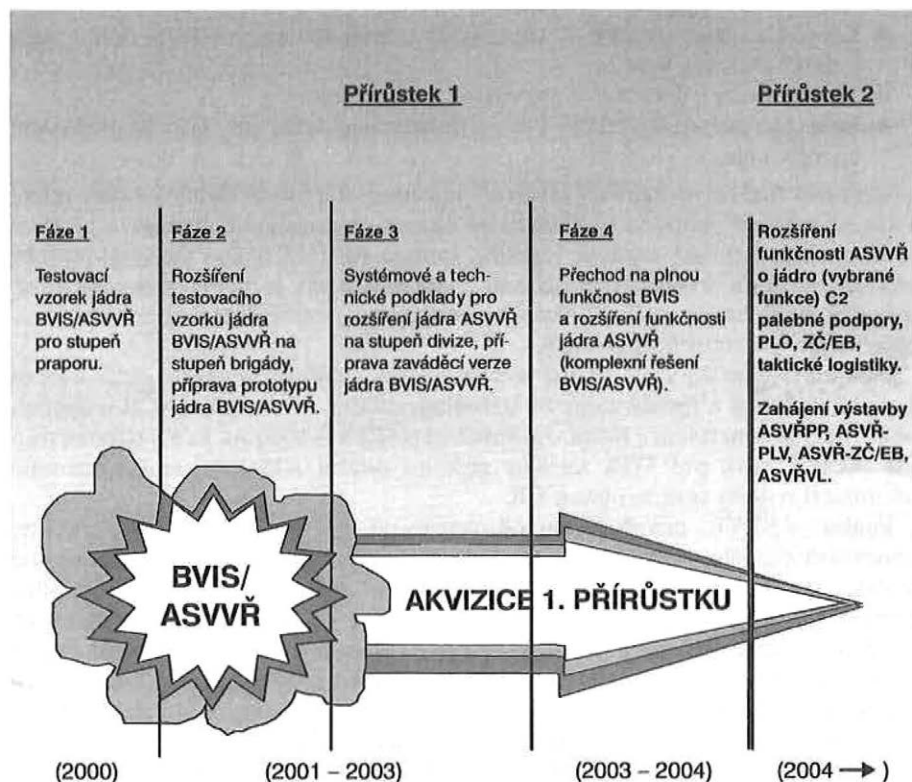
Otevřená architektura systému vytváří podmínky pro jeho přizpůsobivost dalšímu vývoji organizačních struktur AČR, novým principům vedení bojové činnosti a nasazení vojsk na digitalizovaném bojišti, a rovněž ekonomickým možnostem státu a rezortu MO. Podsystémy OTS budou propojitelné a interoperabilní se současnými i budoucími systémy AČR s nimiž budou vstupovat do interakce.

3.2 Metodologie vývojových prací uplatněná v projektu OTS

Základní metodou vývoje SW aplikací je metoda rychlého prototypingu, modelování a simulace umožňující průběžné ověřování definované funkcionality a uživatelských vlastností, a to jak v laboratorních podmínkách (na testbedovém pracovišti), tak

i v podmínkách blízkých reálným (na velitelsko-štábních cvičeních a na cvičeních s vojsky). Průběžně se realizuje i předávání dílčích, prakticky využitelných řešení do zkušebního provozu u vojsk.

Evoluční akviziční proces aplikovaný ve vývoji OTS umožní postupné vybavování pozemních sil AČR dodávkami zajišťujícími základní funkčnost C4I (v roce 2000 naprogramování 18 aplikačních úloh) do vybraných svazků a útvarů druhů vojsk a služeb (k 1. 1. 2001 - 43. vmpr) s postupným rozšiřováním funkcionality systému a jeho plošného nasazování (viz obr. 3).



Obr. 3

Postupný vývoj OTS a průběžné zavádění jednotlivých přírůstku umožní zkvalitnit a zrychlit rozhodovací proces velitele a štábů

3.3 Základní uživatelská charakteristika ASVVŘ

ASVVŘ je hlavním z pěti systémů C2 OTS a ve vztahu ke čtyřem ostatním má dominantní postavení.

ASVVŘ představuje operačně-taktický automatizovaný informační systém pro velitele a štáby pozemních sil od stupně praporu výše. Je určen pro nasazení v polních

podmínkách bojiště, může však být provozován i v posádkách. Zajišťuje automatizovanou podporu procesů C2 pro zkvalitnění a zkrácení rozhodovacího cyklu při přípravě i vedení operace/boje. Informace pro podporu rozhodování se zajišťují v grafické a textové formě včetně digitálních dat o terénu a počasí zahrnujících digitalizované mapové pozadí a cílové databázové údaje o terénu a počasí v zájmových prostorech.

Prostředky ASVVŘ napomáhají efektivnímu a rychlému vypracování rozhodnutí o nasazení sil na bojišti a dále řízení bojové činnosti podřízených a podpůrných jednotek, které zahrnuje:

- Koordinaci činnosti mezi vševojskovými jednotkami a jednotkami druhů vojsk a služeb pozemních sil.
- Monitorování a dohled nad průběhem operace/boje.
- Reakci na požadavky velitele týkající se informací, které jsou kritické pro vedení operace/boje.

Uvedené funkce se zajišťují integrací informací z oblastí vševojskového velení a řízení, palebné podpory, protiletadlové obrany, zpravodajské činnosti a elektronického boje, a rovněž vojskové logistiky. Funkce ASVVŘ budou pokrývat potřeby mechanizovaných a tankových jednotek, vrtulníkových jednotek pozemních sil, jednotek ženijního, chemického a spojovacího vojska, a také jednotek vojenské policie působících v pozemních silách AČR.

Prostřednictvím ASVVŘ se pro velitele a štáby zajišťuje meteorologická a topografická podpora, a rovněž vazby na štábní informační systém (ŠIS) AČR a operačně-taktický systém velení a řízení vzdušných sil (OTS VŘ VzS) AČR. Prostřednictvím ŠIS AČR se pak pro OTS zajišťuje styk na ostatní relevantní automatizované informační systémy rezortu obrany ČR.

Funkce ASVVŘ pokrývají stupně velení od operačního stupně (velitelství pozemních sil, příp. operačního uskupení) přes stupně divize a brigáda do stupně praporu (příp. taktická uskupení organizovaná na těchto stupních). Na stupních brigáda a prapor se ASVVŘ (orientovaný převážně na činnost velitele a štábu na velitelském stanovišti) překrývá s BVIS (orientovaným na činnost velitelů brigád a praporů mimo velitelská stanoviště, kdekoli na bojišti v prostoru jejich působení). Pro stupně níže od praporu bude BVIS základním a jediným systémem velení a řízení uskutečňovaným z mobilních platforem velitelů nebo i mimo ně.

Vzhledem k dlouhodobému charakteru přírůstkové realizace výstavby systémů OTS bude postupně funkčně rozšiřované jádro ASVVŘ a BVIS pokrývat v první a následujících fázích i potřeby druhů vojsk a služeb pozemních sil, které budou v dalším zajišťovány specializovanými systémy OTS.

Hlavními komponentami zajišťujícími funkce ASVVŘ jsou hardwarové a softwarové prostředky, typové prvky míst velení a prostředky taktických komunikací. Hardwarové a softwarové prostředky ASVVŘ budou odpovídat standardům technické architektury a funkčním profilům OTS odvozeným od technické architektury C3 NATO (NC3TA) a jejího společného operačního prostředí (NCOE), a rovněž společným standardním funkčním profilům NATO (NCSP). Jsou základem pro tvorbu a využívání **společné taktické databáze (STDB)** OTS integrující a sjednocující informace všech systémů C2 OTS, podporující tvorbu a kontinuální aktualizaci **společného obrazu situace** na bojišti.

3.4 Základní uživatelská charakteristika BVIS

Bojový vozidlový informační systém (BVIS) je jedním ze systémů C2 a současně klíčovou komponentou OTS. Postupně se po přírůstcích bude rozvíjet na stupních velení brigáda a níže (do stupně družstva/mobilní platformy, včetně zbraňových platform, vto). Zajišťuje základní funkce automatizovaného velení a řízení i pro velitele mimo jejich mobilní platformy. Na stupních brigáda a prapor (oddíl) se překrývá a stykuje s ostatními systémy C2 OTS, především s ASVVR. Je základem programu **digitalizace bojiště** v pozemních silách AČR.

BVIS je digitální **informační systém bojového velení**, založený na síťovém propojení velitelských a zbraňových mobilních platform v bojových VKV rádiových sítích systému taktických rádiových komunikací (STRK) OTS jako prostředí pro vytvoření taktické datové sítě-rádiové (TDS-R) pro výměnu informací v BVIS. Funkce automatizovaného velení a řízení se v BVIS zajišťují na místě i za pohybu.

BVIS má integrovanou, interoperabilní architekturu, která zajišťuje dokonalou znalost situace a zkrácený rozhodovací cyklus velitelů využitím funkcí podporujících jejich rozhodování. Sníží se rovněž pravděpodobnost velmi nebezpečných mylných úderů po vlastních vojscích na základě společného obrazu bojiště a podstatně zlepšené synchronizace bojové činnosti v jednotkách na všech stupních velení (viz **obr. 4**).

BVIS bude sestávat z technických prostředků a kompletů „na míru šitých“ softwarových produktů pro vybrané druhy pozemních (v dalším i vzdušných) platform, rozhraní na jiné prostředky platformy a komunikačních prostředků platformy. Základními komponentami souboru technických prostředků BVIS platform jsou počítač BVIS s terminály členů osádky, přijímač systému zjišťování polohy (GPS - Global Positioning System) s prostředky pro pozemní navigaci a perspektivně další prostředky (především bojový identifikační systém pro rozpoznávání platform vzdušných a pozemních sil - IFF). Stykování prostředků BVIS se předpokládá s elektronickým kompasem, laserovým dálkoměrem, vybranými senzory a dalšími prostředky.

Základem komunikačního podsystému BVIS je dvojice VKV rádiových stanic (jedna pro provoz v rádiové síti nadřízeného velitele, druhá pro práci ve vlastní rádiové síti velitele na daném stupni velení) a směrovač pro připojení počítače BVIS do TDS-R v rámci brigády (samostatného praporu/oddílu).

Funkčnost BVIS se charakterizuje aplikacemi, pokrývajících:

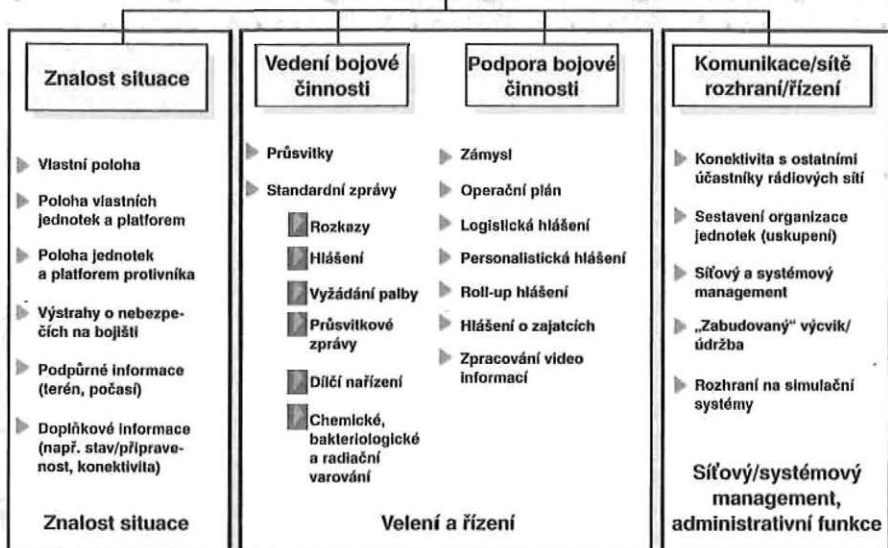
- znalost situace zajišťovanou pro velitele a štáby v režimu blízkém reálnému času,
- sdílený společný obraz situace na bojišti,
- specializovaná grafická zobrazení (elektronické průsvitky) s polohou vlastních jednotek a protivníka,
- identifikaci cílů pro palebnou podporu,
- základní logistickou podporu.

BVIS je založen na architektuře otevřených systémů (NC3TA/NCOE) pro usnadnění interoperability mezi různými druhy mobilních platform i mezi BVIS a jinými systémy C4I pozemních sil.

Aplikace podporované počítačem BVIS



Počítač
BVIS
(HW+SW)



Obr. 4

3.5 Požadavky na interoperabilitu operačně-taktických IS

3.5.1 Společné operační prostředí - referenční model

Pro zajištění interoperability a přenositelnosti všeobecného i speciálního aplikačního software automatizovaných informačních systémů AČR slouží referenční model společného operačního prostředí otevřených systémů odvozený od NATO Common Operating Environment (NCOE) Reference Model.

Referenční model definuje služby, rozhraní, protokoly a formáty. Je určen k vymezení všeobecného koncepčního rámce, definování jednotného názvosloví a specifikování standardizační základny pro projekty automatizovaných informačních systémů OTS především v oblasti akvizičního řízení pro nákup/vývoj a zavádění produktů do užívání v rezortu MO. Referenční model COE předepisuje technická architektura OTS.

Pro automatizované informační systémy OTS se přejímá referenční model NCOE v jeho základní formě. Roli COE v OTS znázorňuje **obr. 5**.

Referenční model COE OTS je tvořen prvky, které uživatelům automatizovaných informačních systémů OTS zajišťují bázi pro vyjádření jejich požadavků na dodavatele (řešitele) systému způsobem, který je jednoznačný a srozumitelný pro obě strany.

Základní požadavky na architekturu OTS zahrnují nutnost podpory **integrace**, **interoperability**, **modularity** a **flexibility**, nutnost být východiskem pro akviziční procesy a opakované využívání produktů a potřebu rychlých dodávek informačních technologií při snižování souvisejících nákladů. Architektura musí zajistit i přenositelnost a škálovatelnost produktů informačních systémů OTS.

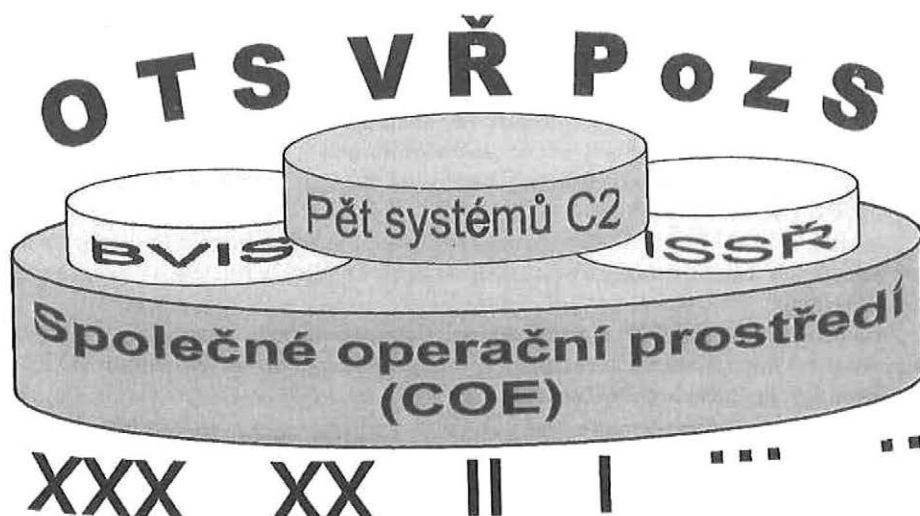
Architektura OTS se orientuje na koncepci otevřených systémů i když podstata této koncepce prochází s překotným rozvojem informačních a komunikačních technologií a jejich hlavního tržního prostředí značnými proměnami.

3.5.2 Interoperabilita a integrace

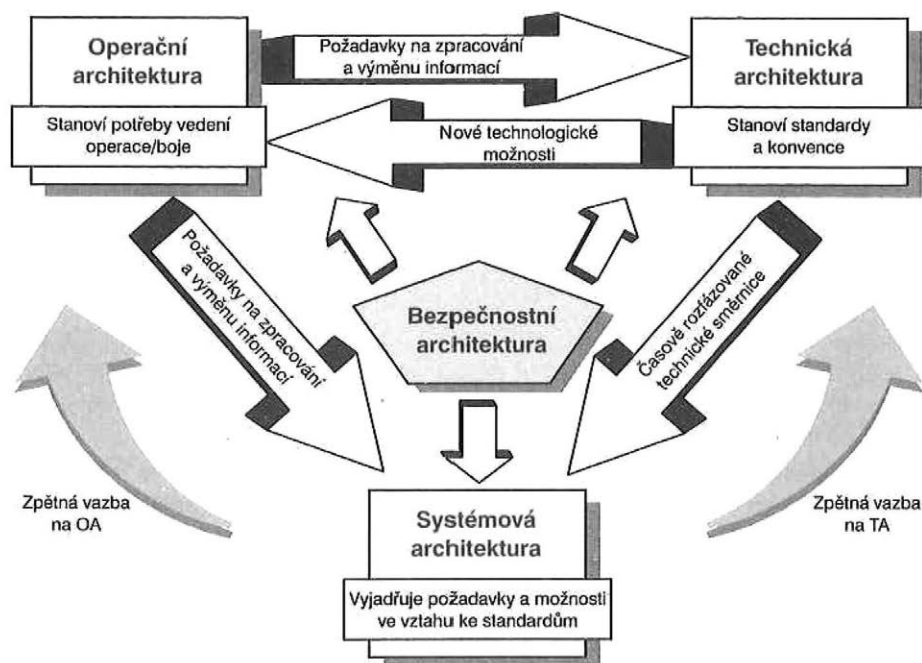
Pojmy interoperabilita a integrace úzce souvisejí s COE OTS. **Interoperabilita** zajišťuje, aby výměna informací mezi dvěma systémy byla jednoznačná, bez ztráty přesnosti, ve formátu, kterému rozumějí oba systémy, a taková, aby interpretace shodných dat byla přesně táž.

Integrace se týká kombinování segmentů (nikoli systémů) se zaručením toho, že ve společném operačním prostředí (COE - *Common Operating Environment*) budou segmenty pracovat správně, nebudou se navzájem nežádoucím způsobem ovlivňovat a budou v souladu se standardy COE. Integrace však neznamená interoperabilitu, znamená pouze potřebný stupeň záruky, že systém bude pracovat tak, jak je projektován.

I když se pro OTS zatím nedefinují žádné architekturní reglementy, jsou takové oblasti architektury, které vyžadují soustavné sledování jejich rozvoje v příslušných orgánech NATO a aplikování relevantních výsledků a změn v projektu OTS. Jedná se zejména o oblast standardních formalizovaných zpráv, datového modelu a standardních datových prvků.



Obr. 5: Místo a role společného operačního prostředí COE v OTS



Obr. 6

3.5.3 Požadavky na interoperabilitu s CIS systémy NATO. Operační, systémová a technická architektura

Způsob popisu architektury, podobně jak je chápán v NATO, byl poprvé použit ve vývojovém projektu OTS VŘ PozS.

Základními prvky (podsystemy) systému OTS, ve kterých je navrhován systémový přístup podle NATO, jsou **automatizovaný systém vševojskového velení a řízení (ASVVŘ)** a **bojový vozidlový informační systém (BVIS)**. Tyto systémy, jako jádro celého řešení OTS - v části taktických IS, analyzují a navrhují všechny společné technologické platformy, které se ze základního řešení 1. přírůstku - tzv. jádra systémového řešení, budou postupně rozšiřovat na celé řešení v rámci aplikace evolučního systémového vývoje.

Architektura ASVVŘ a BVIS v rozsahu přírůstku 1 vyjadřuje strukturu komponent systémů, jejich vzájemné vazby a pravidla (principy), kterými se řídí jejich projektování a další rozvoj.

Architekturní základ OTS tvoří tři druhy (triáda) architektur: operační, systémová a technická. Všemi třemi architekturami pak prolíná bezpečnostní architektura OTS - viz **obr. 6** (vztahy mezi architekturami).

Základními principy uplatňování architektur, které se respektují při projektování OTS, jsou:

- Operační, systémová a technická architektura (dále jen OA, SA a TA) ASVVŘ a BVIS v rozsahu přírůstku 1 ASVVŘ a BVIS se navrhují tak, aby srozumitelnou

formou vyjadřovaly uživatelský a technologický pohled na oba systémy, a tím umožnily efektivní komunikaci mezi uživateli a vývojáři.

- OA, SA a TA se navrhují tak, aby byly modulární, opakovaně použitelné a dekomponovatelné, umožňující komponovat systémy z architekturních „stavebních bloků“ a snadno a efektivně je v případě potřeby modifikovat.
- Všechny architektury musí mít předem stanovené výstupní produkty, které bude možné prostřednictvím odpovídajících SW nástrojů rozšiřovat a modifikovat.
- Všechny architektury musí vycházet z příslušných standardů NATO.

3.5.4 Volba stupňů interoperability na základě druhů propojení dle NATO

Podle programu NATO řízení interoperability (*NIMP - NATO Interoperability Management Plan*) mohou být mezi různými systémy různé stupně interoperability. V NATO se charakterizují úrovněmi propojení systémů, kterých je šest. Pro interoperabilitu systémů C4I pozemních sil mají praktický význam úrovně 4 a 5 NATO.

Úroveň 4 NATO se charakterizuje vzájemným propojením systémů s předem danými omezeními v oblasti výměny informací a omezeními v dynamicky řízeném přístupu uživatelů k datům. Výměna informací mezi systémy je poloautomatická (automatizovaná), spočívající ve výměně standardizovaných formalizovaných zpráv mezi uživateli a systémy.

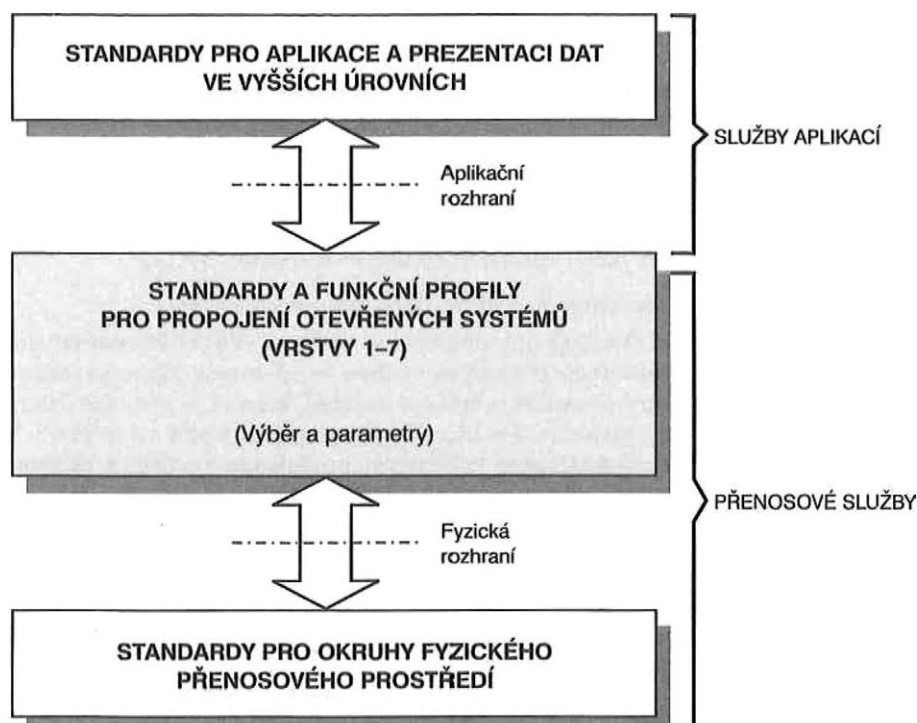
■ Interoperabilita při úrovni propojení 4 (úroveň propojení systémů 4):

Propojení systémů s předem danými omezeními, zejména omezením v dynamicky řízeném přístupu k datům:

- fyzicky musejí být elektronicky propojené,
- systémy jsou navzájem otevřené,
- pro účastníky druhého systému se zajišťuje řízená dostupnost k omezenému souboru informací,
- jsou předem dána omezení v přístupu buď na základě operačně-taktických hledisek, nebo omezení technické kompatibility systémů,
- dostupnost jakéhokoli souboru informací se řídí individuálními přístupovými právy uživatelů,
- rozhraní mezi systémy je plně automatizované a umožňuje vymezenou výměnu informací bez nutnosti zásahu operátora,
- spolupracující systémy musejí stejně vyhodnocovat kritéria a parametry řízení přístupu a integrity informací vztahená na soubor informací, který se má vyměňovat,
- soubor informací určený k výměně musí být ve stejném standardu formalizovaných zpráv a musí mít stejný definiční jazyk dat.

Prakticky se výměna informací v systémech s úrovní propojení 4 realizuje na bázi standardních formalizovaných zpráv.

Perspektivnější a efektivnější je úroveň 5 NATO vzájemně propojených systémů s určitými omezeními pouze v dynamicky řízeném přístupu uživatelů k datům. Výměna



Obr. 7: Hrubá struktura funkčního profilu technické architektury OTS

informací mezi systémy je automatická na bázi aktualizace informačního obsahu databází pomocí databázového replikačního mechanismu.

■ **Interoperabilita při úrovni propojení 5 (úroveň propojení systémů 5):**

Propojení systémů s předem danými omezeními, zejména omezením v dynamicky řízeném přístupu k datům:

- fyzicky systémy musejí být elektronicky propojené a navzájem otevřené,
- systémy musejí vyhovovat minimálně standardům pro definici sdílených informací a pravidel přenosu dat,
- nejsou pevná dynamická omezení na rozsah přístupu uživatelů obou systémů, jsou však dynamická omezení na přístup do databází podle dané situace,
- dostupnost jakéhokoli souboru informací se řídí individuálními přístupovými právy uživatelů,
- rozhraní mezi systémy je plně automatizované a umožňuje výměnu informací bez nutnosti definování souboru a bez zásahu operátora,
- spolupracující systémy musejí stejně vyhodnocovat kritéria a parametry řízení přístupu a integrity informací vztažené na soubory informací, které se mají vyměňovat,

- soubor informací určený k výměně musí být ve stejném standardu formalizovaných zpráv a musí mít stejný definiční jazyk dat.

Prakticky se výměna informací v systémech s úrovní propojení 5 realizuje na bázi replikace taktických databází.

Úroveň NATO 6 vzájemně propojených systémů pak zajišťuje **plný přístup** ke všem informacím a programům vzájemně z obou systémů.

Koncepce interoperability v oblasti informací je založena na automatizované výměně standardizovaných formalizovaných zpráv (úroveň 4) nebo automatické výměně standardizovaných datových prvků mezi databázemi (úroveň 5), které využívají společné datové identifikátory založené na společném modelu výměny dat.

V současné době se považuje za racionální, a z praktického hlediska úrovně řešení systémů C4I pozemních sil AČR efektivnější, zajišťovat všude, kde je to možné, propojování systémů s OTS na úrovni 4, tj. prostřednictvím výměny **standardizovaných formalizovaných zpráv**.

3.5.5 Komunikační rozhraní a protokoly

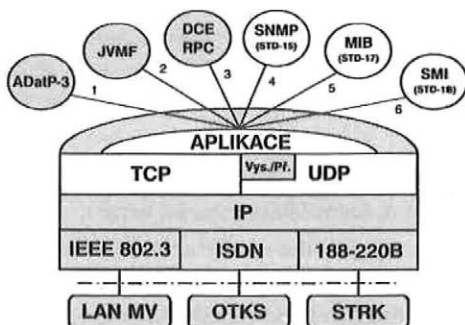
Přenosové prostředí je založeno na mezinárodních (*de iure*), vojenských a průmyslových (*de facto*) standardech, které jsou v převážné míře podporovány komerčně dostupnými produkty. Jejich složení a místo v systému je popsáno protokolovým funkčním profilem (stackem protokolů), viz **obr. 7**.

Systémy C4I pozemních sil AČR se propojují se systémy C2 OTS, jmenovitě s BVIS/OTS, a uskutečňují transport dat s využitím standardů protokolového stacku jak je uvedeno na **obr. 8**. Konfigurace vyjadřující síťový přístup v OTS je pak znázorněna na **obr. 9**.

3.5.6 Požadavky na datovou interoperabilitu

3.5.6.1 Datový slovník

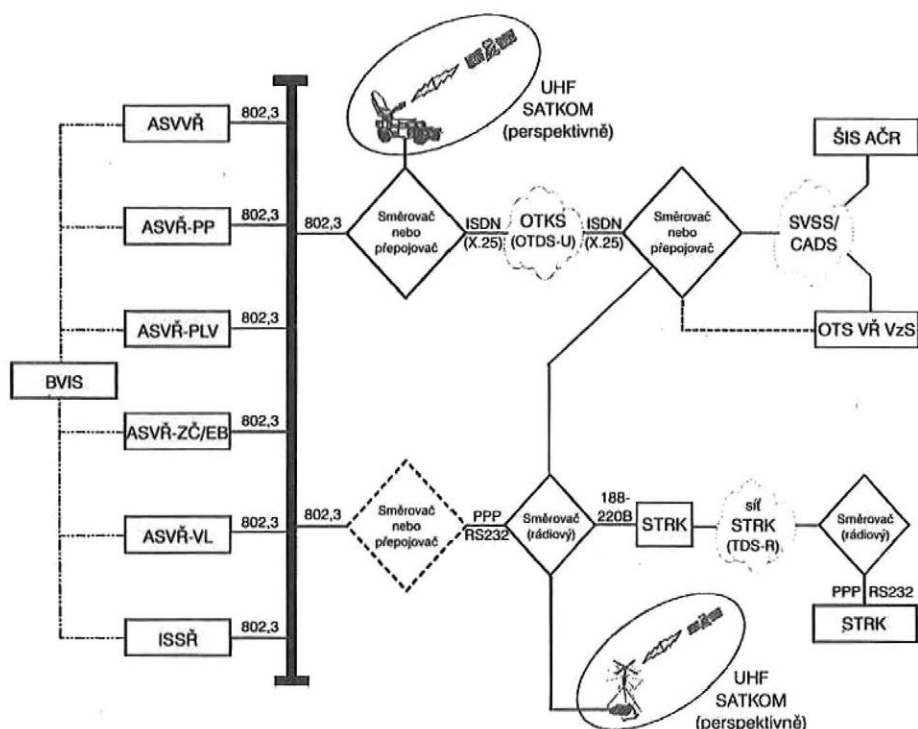
Základem tvorby datového slovníku je datový model, který je tvořen datovými entitami a vztahy mezi nimi. Každá datová entita je charakterizována svými atributy, které jsou popsány datovými prvky.



KOMUNIKAČNÍ SYSTÉMY

SYSTÉM	1	2	3	4	5	6	JINÉ
ASVVŘ	1	2	3	4	5	6	SMTP, FTP, ICMP
ASVŘPP	1	2	3	4	5	6	
ASVŘ PLV	1	2	3				LINK 1 (11, 11B)
ASVŘ ZČ/EB	1	2	3				TSSZ (X.400 - bud.)
ASVŘVL	1	2	3				
BVIS	1)	2		4			SMTP, CMIP,
ISSŘ	1	2		4			BOOTP, HTTP,
							DHCP, TSSZ
							(X.400 - bud.)

Obr. 8



Obr. 9: Konfigurace vyjadřující síťový přístup v OTS

Datový slovník je tedy seznamem všech datových prvků uložených v bázi dat, poskytující pro každý datový prvek (element) definici jeho významu a specifikaci jeho použití v bázi dat (meta-data).

Každý datový prvek může nabývat jen přípustných hodnot, definovaných v číselníku datových prvků. Datové slovníky a číselníky datových prvků, které jsou vytvářeny v informačních systémech, mají rozhodující význam pro výměnu dat mezi nimi.

Výměna dat vojenského významu mezi daným informačním systémem (např. OTS VŘ Pozs) a okolními systémy (např. OTS VŘ VzS, ŠIS AČR ...) vyžaduje, aby každý datový prvek vycházel ze standardů NATO pro tvorbu datových modelů a příslušných specifikací pro správu a řízení dat.

V souladu s uvedeným je nezbytné, aby každý datový prvek:

- byl jednoznačně identifikovatelný (charakter, identifikátor, název, verze),
- měl svou definici vyjadřující jeho podstatnou povahu a odlišnost od ostatních datových prvků,
- obsahoval zdroj vzniku a případnou souvislost s právními předpisy v případě, že tyto jsou zdrojem jeho vzniku,
- měl stanovenou:

- kategorii prezentace (znaková, znakový řetězec, grafická, čárový kód...),
 - formu prezentace (kód, text, kvantitativní hodnota,...),
 - datový typ hodnot (abecední znaky, číslíkové znaky, abecedně číslíkové znaky),
 - minimální a maximální hodnoty (počet znaků včetně mezer),
 - přípustné hodnoty (odkaz na číselník nebo pravidla pro generování hodnot),
 - údaje o platnosti;
- měl ustanoveného:
 - správce odpovědného za implementaci v kterémkoliv systému,
 - provozovatele, odpovědného za jeho tvorbu,
 - garanta číselníku v němž je obsažen (pokud číselník existuje).

Tyto požadavky na strukturu datového prvku musí být respektovány u všech prvků, implementovaných v interoperabilních systémech bez ohledu na zdroj jejich vzniku.

3.5.6.2 Datový model

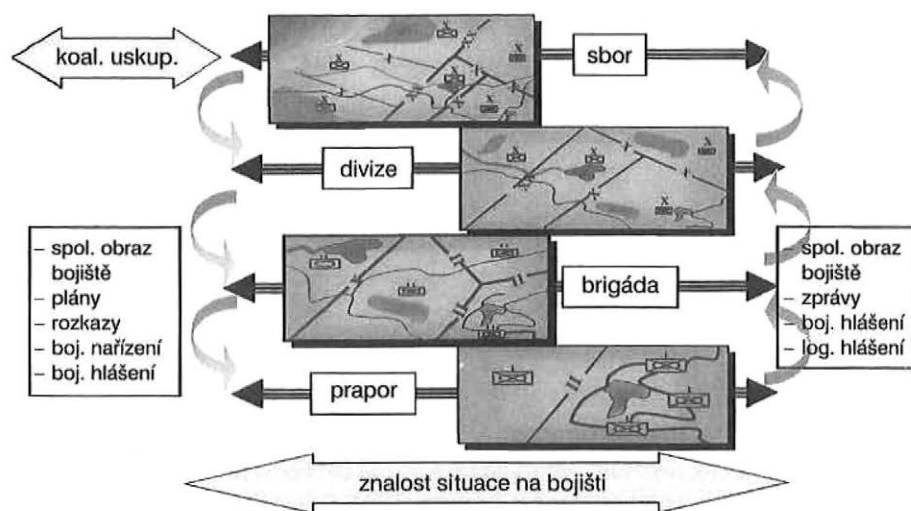
Pro řešení problémů se zajištěním interoperability a integrace externích systémů s OTS je nutné u každého externího systému specifikovat stupeň velení, druh jednotky, architekturu a zařízení systému a požadavky na výměnu informací. Je nutné popsat (nejlépe v grafické formě) místa a funkcionáře velení, kteří budou uskutečňovat výměnu informací, a jaké informace se budou v procesu velení a řízení používat.

Pro tuto specifikaci je nutné vyjít z definice obecné struktury „informačního jádra“ (*common core of information*), která popisuje objekty bojiště, definuje, které objekty je nutné lokalizovat, proč, jak, kdy, kde a čím na ně působit. K tomu byla stálou pracovní skupinou SHAPE vypracována studie s názvem „Overview of the ATCCIS Battlefield Generic HUB 3 Data Model“, která definuje požadavky na nutnou výměnu informací (*IER - Information Exchange Requirements*). Tyto jsou obsaženy v normě NATO STANAG 5620 a jsou vztaženy k palebné podpoře, vedení pozemních bojových operací (hlášení o situaci) a vzdušných operací i mnoha dalším požadavkům na výměnu informací, viz **obr. 10**.

Jednotná struktura a obsah dat umožňuje pak jejich výměnu přímo mezi DB, což podstatně urychluje výměnu informací mezi místy velení a řízení zúčastněných stran. Struktura datového modelu ATCCIS GH4 je základem k dosažení interoperability na úrovni výměny dat. Je přitom volena tak, aby nebyla závislá na produktech zajišťujících komunikaci s uživatelem a ani na národním jazyku, programovacím jazyku nebo typu databáze.

Informační jádro datového modelu ATCCIS je společné pro více funkčních oblastí a zabývá se popisem objektů na bojišti, tzn. jaké objekty a kde jsou rozmístěny, proč, jak, kdy, kde a co tyto objekty provádějí (příp. provedly, připravují provést) a jaké vztahy jsou mezi objekty na bojišti navzájem.

GH4 (*Generic Hub 4 Data Model*) představuje verzi 4 generického jádra datového modelu ATCCIS. Specifikuje toky dat uvnitř diagramu entit, atributů a vztahů, identifikuje požadavky pro výměnu dat mezi popsányými funkčními poli jednotného



Obr. 10: Požadavky na výměnu informací v systémech C2 (IER)

bojového taktického funkčního pole. Je stanoven obecný přístup pro popis informací, které musí být vzájemně vyměňovány v prostředí taktického velení a řízení:

- Datový model vyžaduje popis všech objektů, důležitých pro bojiště, tj. organizační, personální, výzbroj a výstroj, zařízení, geografické charakteristiky, fenomén počasí, možnosti a prostředky řízení vojsk.
- Objekty bojiště musí být generického typu nebo jako specifikované položky. Všechny položky bojiště musí být klasifikovány jako stejný typ.
- Objekty musí být schopny znázornit funkci nebo dosažení cíle. Popis schopností je důležitý pro vytvoření hodnoty objektu z pohledu bojiště.
- Položka bojiště musí být lokalizovatelná. K tomuto účelu jsou používány různé geometrické útvary, které vyvolávají asociace bojiště, takové jako hranice, koridory, zakázané území, minová pole a jiné geometrické obrazce jsou použity pro označení bojiště a řízení sil (například něco, co velitelé zobrazuje a reprezentuje pracovní mapu).
- Aktuální stav položky musí být udržován.
- Specifikace zdrojů jednotlivých tříd objektů bojiště je přesně popsána. Tato specifikace se týká útvarů a jejich organizace, výzbroje a výstroje nebo lidských zdrojů a musí být zahrnuta do modelu.
- Aktuální specifikace zdrojů v jednotlivých třídách objektů bojiště je udržovaná. Model musí reagovat na informace o organizačních strukturách, názvech a typech podřízených útvarů, typech výzbroje a výstroje a typech lidských zdrojů.
- Je požadován záznam vzájemných vztahů mezi specifikovanými objekty bojiště. Klíčová je permanentní nebo průběžná organizační struktura útvarů a struktura úloh.

- Současné, minulé a budoucí nasazení objektů musí být schopné záznamu.
- Data o všech objektech bojiště, vlastních i protivníka, musí být popsána stejným způsobem.
- Zásobování musí být vytvořeno pro identifikované a přihlášené útvary efektivním způsobem a včas, musí být indikována platnost dat.

3.6 Dopady na zajišťování velení a řízení prostředky OTS

Operace a vedení boje bude stále více závislé na součinnosti mezi silami různých armád NATO. To se projeví ve složitosti a problémech v zajišťování potřebné výměny informací. Nutnost dosahovat vysokého operačního tempa ve značně nepříznivém prostředí bude závislá na zajištění vysokého stupně automatizace sběru zpravodajských a dalších informací, jejich zpracování a distribuce.

Místa velení na taktických stupních musí být podstatně menší a pohyblivější než kdykoli předtím s příslušnou redundancí v nejdůležitějších prvcích. Požadavek vysoké mobility má vážné dopady na systémy C2 OTS, zvláště když se požaduje kontinuální monitorování situace a kontrola nad prostorem bojové činnosti. Přitom je nutné v automatizovaných systémech C2 OTS zajistit vysoký stupeň interoperability velení a řízení a velmi robustní součinnostní komunikace. Pro dosažení úspěchu operace/boje se stává kritickým management prostoru bojové činnosti [2] a management taktických informací.

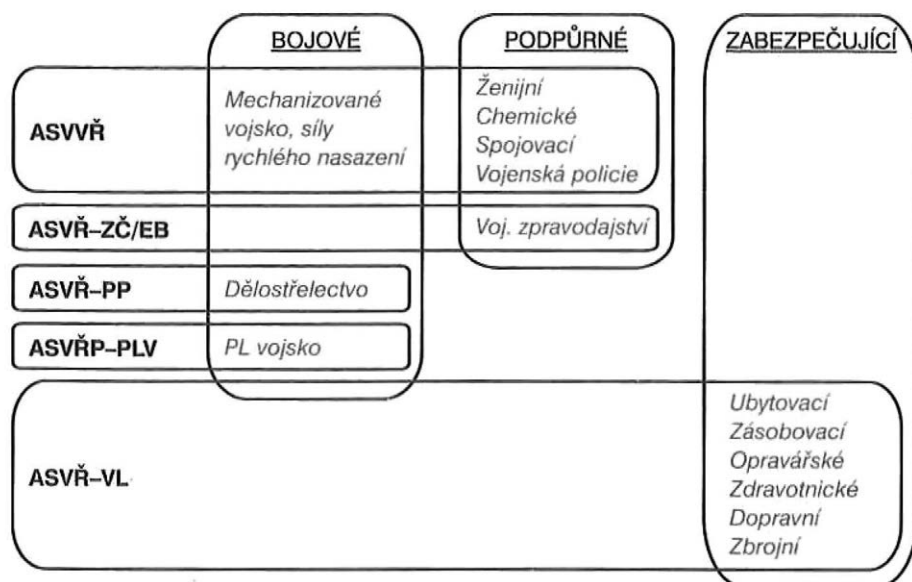
3.7 OTS jako interoperabilní systém NATO

Efektivnost společných/kombinovaných operací pozemních sil AČR v rámci sil NATO závisí na jejich schopnosti vést efektivní společnou bojovou činnost. Interoperabilita v širším smyslu podporuje sdílení politických i vojenských rizik ve všech druzích vojenských operací od vedení boje až po operace nevojenského charakteru. Interoperabilita je nutná pro překonávání operačně-taktických a logistických překážek majících vliv na vedení společných/kombinovaných operací a vyplývajících z národních odlišností v doktríně, procedurách, taktice, informačních systémech, komunikacích, technických prostředcích, zbraních a zbraňových systémech, jazyku a kulturních zvycích.

Společné/kombinované operace vyžadují, aby jednotky a úkolová uskupení pozemních sil AČR působily jako integrované komponenty sil jiných států NATO, operovaly v jejich podřízenosti anebo v součinnosti s nimi. To vyvolává potřebu koordinace činnosti ve všech funkčních oblastech bojiště (vševojskové, palebné podpoře, protiletadlové obraně, zpravodajské činnosti a elektronickém boji a ve vojskové logistice).

4. Význam projektu OTS pro profesionální armádu

Projekt OTS se řeší v návaznosti na projekty taktických komunikací a mobilních míst velení pozemních sil AČR. Taktické komunikace jsou rozšířením stálé vojenské spojovací sítě/celoarmádní datové sítě do podmínek polních (mobilních) míst velení vojskům na operačním a taktickém stupni.



Obr. 11

V cílovém stavu bude OTS zajišťovat **automatizované funkce** velení a řízení vojskům na operačním a taktickém stupni, a také všechny **podpůrné funkce** v polních podmínkách zobrazování **společného obrazu taktické situace** v režimu blízkém reálnému času, viz **obr. 11**.

V rámci řešení projektu OTS, jako příspěvku k digitalizaci bojiště, jsou aplikovány nové technologie pro získávání, výměnu, využívání a prezentaci digitálních informací v celém prostoru vedení bojové činnosti, a to tak, aby byly „ušité na míru“ z hlediska potřeb každého velitele, bojujícího vojáka nebo příslušníka zabezpečujících služeb. Digitalizace má umožnit získání a udržení jasného a přesného obrazu o situaci na bojišti. Znalost aktuální situace je důležitá při plánování a průběžném uskutečňování manévru silami a prostředky. Digitalizace musí pro velitele a štáby zajistit horizontálně a vertikálně integrovanou digitální informační síť podporující jednotlivé podsystémy velení a řízení TS a zaručit významné zkrácení rozhodovacích cyklů.

Základní myšlenkou automatizace a podpory rozhodovacího procesu velitelů a štábů je využití integrovaných informací z míst velení, senzorů, zbraňových platform a jiných prostředků k vytvoření současného, jednotného a společného obrazu taktické situace pro všechny stupně velení.

Řešení programu výstavby OTS musí zajistit přenos informací a jejich vizualizaci. Agregované informace musí uživatelům umožnit udržení stále znalosti situace o vlastních vojscích, tak i o vojscích nepřítele. Prostředky podsystémů OTS realizující koncepci digitalizace bojiště zajistí použití sil a prostředků na základě vysoké mobility a synergického přístupu zahrnujícího všechny oblasti činnosti velitelů a štábů. Automatizační prostředky představují integrované soubory HW s jeho

instalačními sadami pro zástavbu do mobilních platforem, systémový a aplikační SW, integrovanou logistickou podporu a školící prostředky. Prostředky automatizace velení a řízení jsou standardními rozhraními propojeny s komunikačními a elektronickými prostředky instalovanými ve vozidlech a na zbraňových platformách (vozidlovými rádiovými stanicemi, prostředky pro určování polohy a pozemní navigaci, později také s laserovými dálkoměry a prostředky identifikace vlastní-cizí (IFF - Identification Friend or Foe).

* * *

Komplexní řešení problematiky velení a řízení umožní velitelům a štábům profesionální armády zkvalitnit a zrychlit práci při zpracování plánů, rozkazů, hlášení a zasílání varovných signálů. Dále umožní efektivní práci s mapami, nákresy a obrazovými informacemi. Podstatně se zkvalitní a zautomatizuje štábní administrativní práce. Zaměření SW architektury na využívání informačních portálů (WEB technologie) umožní uživatelům velmi jednoduché ovládání a přístup ke všem informacím, které jsou v propojených sítích shromažďovány, zpracovávány, distribuovány a prezentovány.

Zavedení OTS do užívání bude znamenat podstatné zkvalitnění práce velitele a štábů odpovídající požadavkům „informačního věku“ a profesionální armády.

Poznámky:

1. E-mail autora článku: msnajder@vtue.cz
2. Management prostoru bojové činnosti zahrnuje koordinované plánování, kontrolu zdrojů a respektování všech aspektů společného využívání pozemního, vzdušného a elektromagnetického prostředí.

Evropané ochotně přiznávají, že svět se změnil, ale mají dojem, že pravidla jaderné soutěže nejsou v novém bezpečnostním prostředí o nic méně důležitá. Smlouva ABM sice formálně může být bilaterální dohodou mezi Ruskem a Spojenými státy, ovlivňuje však kalkulace o existujících a budoucích jaderných silách a nabízí jistou míru předvídatelnosti v mezinárodní jaderné soutěži. Evropané by proto neměli námitky ani vůči významnější revizi této smlouvy, ale byli by hluboce znepokojeni jejím ukončením. Spojené státy by měly tuto obavu brát vážně a mohou si to klidně dovolit. Dlouhá doba mezi návrhem a zavedením jakéhokoliv realistického systému národní protiraketové obrany znamená, že s vypovídáním smlouvy není úspěch. Vzhledem k tomu, že ruská vláda se zdá být nakloněna ke zvážení určitých revizí, přání Evropanů by docela dobře mohla být splněna, aniž by to omezilo plány Spojených států.

Christoph Bertram
(Friedrich Schlegel Stiftung Wissenschaft und Politik, Berlin)
„Opět nový začátek“, NATO Revue, jaro 2001