

97 1/2 inch dia - w.c.

Vize SINATS, nové iniciativy, programy a organizace

(Interoperabilní automatizované testovací /zkušební/ systémy pro NATO)

V předloženém materiálu, který vznikl na základě dlouhodobých prací a spoluprací autorů [1,2,3,4], jsou hledány cesty a příspěvky pro redukci nákladů v celém životě zbraňových systémů pro země NATO. Vychází se z vize úsporných interoperabilních automatizovaných testovacích (zkušebních) systémů. Ty jsou označeny zatímní pracovní zkratkou SINATS - Sparing Interoperable NATO's Automatic Test Systems.

* * *

SINATS by měly být jádrově interoperabilní ATS pro úkoly pokrývající oblasti Testování, Diagnostiky, Měření, Kalibrace, Přepínání a Simulace (TDMKPS) zbraňových systémů pro různé druhy vojsk a postupně také pro různé státy NATO. Nosnou ideou vize SINATS je docílit systematicky propojenou jádrovou interoperabilitu v oblasti software, hardware, vzdělávání, výcviku a logistické podpory (*etls - education, training and logistic support*) pro operace TDMKPS, a tak získat vydatné přínosy pro pohotovost, udržitelnost, produktivitu, efektivnost a úspory po celou dobu životního cyklu konečných položek (*ei - end item*) – hlavních zbraňových a informačních systémů (*ws/is*). Vize SINATS byla zatím rozpracována hlavně formou inicializačních experimentálních panelů. Ty jsou nyní kontinuálně v rámci daných iniciativních možností autorů korigovány a upřesňovány z historických, současných i perspektivních hledisek.

Význam vize, výhledově snad strategie SINATS ve srovnání se stavem zachyceným v [1,2] implicitně narůstá v důsledku různých nových iniciativ, programů a organizačních struktur rozvíjených zemích NATO (DCI, SIAP, TMD, JTRS, C4ISR, ID, JFC, ...). Jisté začlenění usměrňující vize pro ATS chybí, zvláště z hledisek mezinárodní spolupráce obranného průmyslu a možných společných misí NATO (např. CJTF).

Historie a význam vize SINATS

Nebývalý revoluční růst komplikované elektroniky a optoelektroniky u ws/is si vynutil přechod od manuálních operací TDMKPS na automatizované. Manuální operace byly zdoluhavé, zatížené osobními chybami, neúnosně náročné na počty a kvalifikaci pracovníků. Automatizace TDMKPS (zjednodušeně ATS) přinesla posléze řešení. Nejprve vznikaly velmi drahé nesourodé a neinteroperabilní systémy řízené počítači.

Nákladnost sestavování a zejména potřebného unikátního programového vybavení byla překážkou.

Proto byly vytvořeny celosvětově standardizované stykové systémy (CSSS) pro propojení řídicího počítače a techniky TDMKPS. Mnoho navržených CSSS se neosvědčilo, úspěšným příkladem je GPIB (*General Purpose Interface Bus* – stykový systém obecného použití – podle IEEE 488 – 1978, vyvinutý z firemního standardu HP-IB fy HP z roku 1975). U ATS sestavených na základě GPIB se používají běžné přístroje pro manuální použití, doplněné stykovými díly; propojení dnes „ustrnulo“ na drahých choulstivých normovaných propojovacích kabelech.

Dalším pokrokem pro ATS byly celosvětově standardizované modulární systémy (CSMS). Přístroje pro TDMKPS (malé, lehké desky včetně PC – proti přístrojům pro GPIB) se zasouvají do normovaných skříní, kde zadní panel tvoří bezkabelovou ořesuvzdornou sběrnici. Také společný napájecí zdroj je umístěn ve společné skříní. V konkurenci různých CSMS uspěl systém VXI (IEEE 1155, vytvořen v roce 1987).

Nastupujícím konkurentem VXI pro méně náročná použití může být systém PXI (je to otevřený průmyslový standard fy NI z roku 1997, přijatý již 50 výrobci).

Podrobnější informace o vývoji a stavu ATS lze například nalézt v každoročně aktualizovaných katalozích předních výrobců zařízení pro automatizaci měření, testování a průmyslové výroby (např. NI, HP – Agilent Technologies, Tektronix apod).

Jistým logickým oprávněním pro vizi SINATS jsou zatím dostupné poznatky o historickém vývoji ATS ve službách zejména amerických ozbrojených sil. Zde okolo roku 1990 vznikly (byly vynuceny situací) ekonomicky a logisticky úsporná řešení systémů ATS, a to MATE pro letectvo (AF), CASS zejména pro námořní letectvo a také námořnictvo (N) a IFTE pro pozemní síly (A) a námořní pěchotu (MC), viz spodní část tab. IEP1.

I když se vlastně jednalo o separátní systémy (*rodiny*) ATS pro uvedené služby, tyto systémy (*rodiny*) úspěšně omezily a řešily ekonomicky a logisticky neúnosné a nákladné bujení speciálních, nesourodých ATS pro nové hlavní ws/is uvnitř služeb. Byly uváděny úspory dosažené v životním cyklu ws/is okolo 30 % i více [5]. Avšak společná interoperabilita (Joint Interoperability) nebyla tehdy řešena. Tak vznikly celoarmádně neslučitelné ATS v oblastech hw, sw a etls.

Tento stav orientačně charakterizuje dolní část tabulky IEP1. V rámci služby všechny uvedené systémy ATS použily v principu více či méně standardizovaná řešení sw a hw.

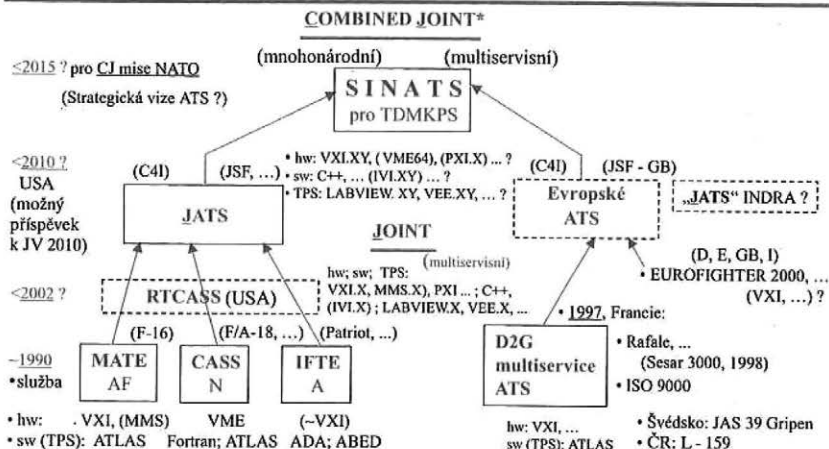
Hardware u ATS se přitom někdy více nebo méně přiblížil anebo ztotožnil s tehdy novými otevřenými průmyslovými modulárními standardy, zejména např. IEEE 1155 – VXI.

V konkurenci vojenských systémů pro sjednocování ATS v USA, zřejmě postupně vítězí modernizovaný systém CASS. Jeho jistým představitelem je rekonfigurovatelný transportovatelný systém RTCASS (*Reconfigurable Transportable CASS*), jehož prototyp je v řešení pro námořnictvo u fy Lockheed Martin, Divize informačních systémů [6].

I když zatím nebyly rozvinuty v AČR a pravděpodobně ani v organizaci NATO společné studie interoperabilních ATS, lze usuzovat, že vize SINATS je stále významnější. Tvoří logicky vlastně jakýsi další generační krok navazující na MATE, CASS, IFTE i francouzský vševojnový systém ATS D2G (viz tab. IEP1). Podrobnosti viz literární odkazy v [1,2].

INTEROPERABILNÍ AUTOMATIZOVANÉ TESTOVACÍ (ZKUŠEBNÍ) SYSTÉMY PRO NATO

(SPARING INTEROPERABLE NATO's AUTOMATIC TEST SYSTEMS)



Pozn: * C, J - (obsah) podle článků z NATO Review, No. 4/98, p. 16 - 19: „Implementing the Combined Joint Task Force Concept“.
[Jablka, Rybák, Vlček - 4/00]

Tab. IEP1

U SINATS by se měly řešit společné interoperabilní modulární systémy ATS pro NATO na základě vyspělých otevřených, již osvědčených nebo perspektivních průmyslových standardů typu CSMS pro hw ATS (zejména VXI) a sw. Jde např. o programovací jazyk C++ a programovací prostředí pro sestavy programů pro testování (TPS), jako: VEE /fa HP/ nebo LabView /fa NI/, viz orientační představy uvedené v tab. IEP1. S obdobnými úmysly pro sjednocování ATS pro všechny služby španělské MO pověřilo firmu INDRA řešením společného systému ATS pro všechny služby. Je zde úmysl nabídnout taková ATS konzorcium pro Eurofighter a pak šířeji. Podle [7] údajně nikdo na takovém systému nepracuje.

Vize SINATS je zaměřena zejména na inicializaci panelové diskuse pro oblast ATS, shromažďování, posuzování a aktualizaci podkladů. Vize SINATS a výhledově snad strategie SINATS by měla sloužit k jádrovému usměrnění („unifikaci“) zejména hw a sw pro architektury moderních a perspektivních ATS, obdobně jak tomu bylo u systémů MATE, CASS a IFTE, ale na vyšší úrovni s cílem propojení vojenských oborů, druhů vojsk. Jde také o využití předností perspektivních technologií a poznatků i kritik k novým vojenským programům rozvíjeným na podkladě JV 2010 (a inzerované JV 2020).

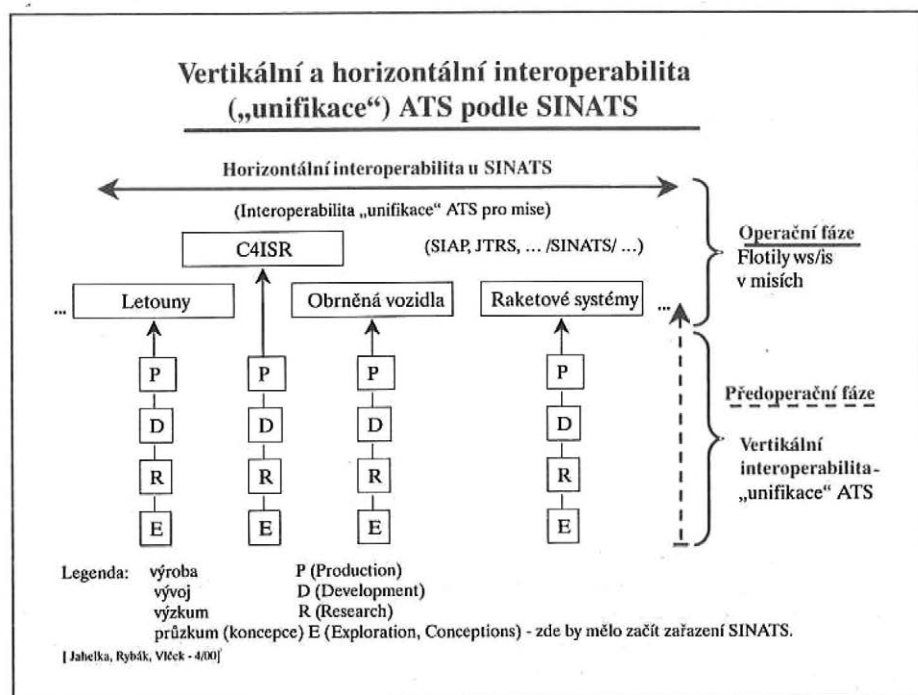
Hlavním cílem vize SINATS je interoperabilita (zde lze hovořit o jádrové unifikaci) ATS (hw, sw), ale také oblastí vzdělávání, výcviku a logistické podpory (etsl) pro

všechny předoperační fáze a zejména operační fáze životního cyklu postupně u všech hlavních ws/is (letouny, tanky, obrněná vozidla, prostředky PVO, C4ISR a další) a tím přispět k význačným časovým a ekonomickým úsporám v celém životním cyklu flotil ws/is a zkrácení předoperačních fází u zcela nových ws/is, ale i při modernizaci osvědčených zděděných systémů/zařízení (např.: B-52 dosáhne délky životního cyklu 90 roků). Jde o výraznou zvláštnost obranných systémů proti komerčním.

Vertikální interoperabilita (tab. 1)

U SINATS by se měly potlačit ztráty v předoperačních fázích, vznikající při zbytečném předělávání hw a sw, ale i oblastí etls na přechodu fází průzkum, výzkum, vývoj, výroba. Zde by měla působit nějaká jednotící, usměrňující síla v akvizičním procesu, která má určitou vizi a strategii řešení ATS (jakou má poskytnout např. SINATS). Jinak bude řešení ponecháno na libovůli řešitelských týmů a výrobci a produktivita ATS v předoperačních fázích pak může mít značné rezervy i nedostatky.

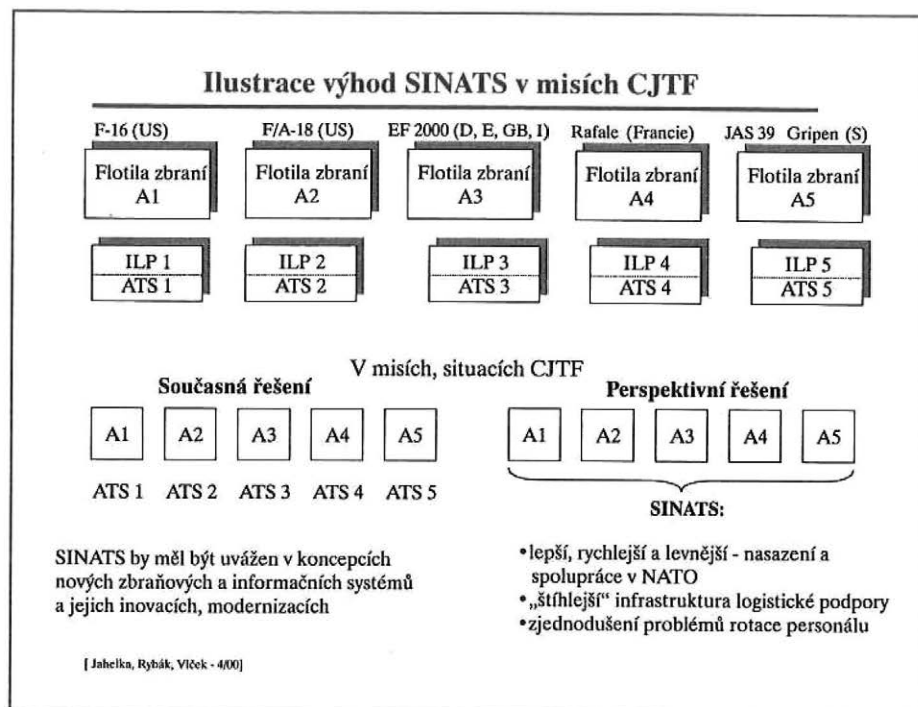
Interoperabilní návaznost ATS v předoperačních fázích můžeme označit jako vertikální interoperabilitu ATS. Současně je také třeba zajistit paralelní interoperabilitu řešitelských týmů a dodavatelů. Při rychlém rozvoji technologií a dlouhých dobách (7–15 roků) do nasazení vojenských systémů je nutné také pamatovat u SINATS na generační interoperabilitu.



Tab. 1

Horizontální interoperabilita (tab. 1)

Další ztráty vznikají v operační fázi, pokud ATS nejsou interoperabilní s ATS použitými v předoperačních fázích. V operační fázi se při společných misích NATO setkávají zbraňové a informační systémy (ws/is) od různých výrobců a států. Např. pro společné nasazení letounů F-16, F/A-18, EF-2000, Rafale, Jas 39 Gripen zatím není k dispozici interoperabilní ATS pro logistickou podporu (viz tab. 2), i když by to již dnes bylo možné. Obdobná je situace i u jiných zbraňových a informačních systémů (ws/is). To pak zbytečně zvyšuje požadavky na všechny prvky logistické podpory a infrastrukturu. Horizontální interoperabilita se týká skloubenosti ATS pro různé druhy vojsk, služby a členské země NATO.



Tab. 2

Na základě dostupných informací se lze domnívat, že celé nové iniciativy a programy zatím neobsahují řešení problematiky horizontální interoperability ATS a její návaznosti na vertikální interoperabilitu.

Při dnešním stavu rozvoje technologií můžeme požadovat pro SINATS jádrovou interoperabilitu (unifikaci) ATS (hw, sw; etls) pro všechny druhy zbraňových a informačních systémů (ws/is) od různých výrobců a států, které se mohou setkat ve společných misích NATO. Oprávněnost tohoto požadavku je umocněna koncepcí

CJTF právě s ohledem na flotily zbraní, které by měly spolupracovat. Předpokladem pro docílení horizontální interoperability je vhodné a včasné řešení vertikální interoperability (viz tab. 1). Společné manažerské a akviziční systémy pro služby – druhy vojsk – by měly u SINATS prosazovat takovou vertikální interoperabilitu, která uplatňuje jednak produktivitu ATS v předoperačních fázích, a pak „bezztrátově“ navazuje na horizontální interoperabilitu ATS. Ta přispěje k efektivnosti využití ATS v operační fázi. Dosažení horizontální interoperability by mělo být rozhodující a mělo by se promítnout do vertikální interoperability. U bezúdržbových prostředků může být pro úspory postačující řešení vertikální interoperability ATS.

Máme použitelné systémy TQM pro ATS. Máme však propracované systémy „Total Testing Productivity Management“ (TTPM) pro předoperační fáze a „Total Testing Efficiency Management“ (TTEM) pro operační fáze? Touto problematikou by se měla také zabývat vize SINATS.

Charakteristika vize SINATS

SINATS (*Sparing Interoperable Automated Test Systems*) je vize společné jádrové jednotných architektur pro ATS, založených na průmyslově standardizovaných, modernizačně a kompatibilně udržovaných komerčně dostupných produktech (COTS) pro hardware a software (CSMS), použitelných pro testování, diagnostiku, měření, kalibraci, přepínání, simulaci (TDMKPS) různých hlavních zbraňových a informačních systémů (ws/is), jako jsou letouny, bojová vozidla, komunikační zařízení, raketové systémy, systémy C4ISR ap. Programové vybavení pro testy (TPS) pro operace TDMKPS u různých vojenských konečných položek (ei) jsou vytvořeny v jádrově společném (unifikovatelném) modulárním prostředí hardware a software i programovacím jazyku, počínaje od předoperačních fází života. Architektury na bázi SINATS umožňují systematickou vertikální i horizontální interoperabilitu, která je řešena s ohledem na společné akce typu CJTF.

Napojování zbraňových a informačních systémů (ws/is) na SINATS by mělo být řešeno s využitím principů softwarového interface a bezkabelové technologie, např. aplikací cest z řešení u JTRS, počítačových sítí, prostředků pro videokonference (i zábavní elektroniky) a automatizaci průmyslové výroby. Tak by měl být potlačen vliv méně spolehlivých a opotřebitelných technologických zástrček a choulostivé a drahé kabeláže. Všechny potřebný sw by měl být dostupný a uložitelný v paměti počítače pro ATS. Pro bloky, díly zbraňových a informačních systémů (LRU) by mělo být vytvořeno standardizované hardwarové a softwarové napojení.

Takové architektury SINATS mohou přispět k velké efektivnosti a úsporám v předoperačních i operačních fázích ws/is, zkrácení dob jejich zavádění (*nasazení*), upgradingu, modernizaci, úsporám a efektivnosti v logistické podpoře a jejich infrastrukturách.

Již při dnešní technologické úrovni by zavedení principů SINATS v podstatě často mohlo být záležitostí požadavků od zadavatelů vojenských systémů na jejich dodavatele (jak naznačuje tabulka IEP1 a další text).

Realizace vize SINATS by mohlo představovat jednu z položek revoluce ve vojenských záležitostech (RMA).

Poznátky k řešení vize SINATS

U SINATS je důležitá dlouhodobá odolnost (přizpůsobivost) a potenciál růstu vertikální i horizontální interoperability ATS pro zbraňové systémy, a to vůči rychlým generačním změnám v oboru informačních technologií, zejména počítačů (hw, sw). Zde řešení nabízí použití vhodně vybraných COTS (hw, sw) odpovídajících otevřeným průmyslovým modulárním standardům (nejlépe typu CSMS). Ale takovým, u kterých je v inovačních a modernizačních verzích systematicky udržována interoperabilní návaznost starších a nových verzí. To je důležité pro ochranu investic do ATS. Příkladem takového řešení COTS je pro přístroje – TDMKPS – standard IEEE 1155 VXI (z roku 1987) a jeho inovační verze a interoperabilní nadstavby (viz např. stále aktualizovanou firemní literaturu HP, nyní Agilent Technologies, NI, Tek, VT, ...). Jde např. o nadstavbové standardy VXI plug and play (VXIpp - řešení od září roku 1993), IVI (*Interchangeable Virtual Instrument*) pro ovladače přístrojů TDMKPS (řešeno od roku 1998, viz firemní lit. NI). U IVI jde o jakési univerzální ovladačové programy nezávislé na výrobci a hardwarovém řešení. Rodina VXI, např. v současnosti získala prvenství ve světě na poli P (přepínacích systémů) – nejmenšími rozměry a hmotností složitých komplexů přepínačů pro obor kmitočtů od 0 až po světelné kmitočty včetně (viz údaje od fy VT a řady jiných).

Přístroje pro TDMKPS pro prostředí VXI mají již dostatečný světový sortiment. Jsou řešeny formou normovaných zásuvných výměnných „desek“ několika normovaných velikostí. Zasouvají se do normovaných skříní, také několika normovaných velikostí, které lze propojovat i do velkých komplexů ATS. Je prakticky pokryt kmitočtový rozsah od 0 až po světelné kmitočty včetně, je pokryta analogová i digitální technika, optoelektronika. Údajně VXI byl původně vyvinut pro řešení problematiky hvězdných válek. Jeho vlastnosti umožňují interoperabilní přizpůsobení pro jednoduché přenosné i složité skříňové sestavy ATS, jež jsou dány potřebami v průběhu života ws/is. Pro vojenské aplikace je zajímavý materiál [8].

Řadu novinek lze nalézt v [9]. Pro orientaci lze uvést některé vojenské programy (a statě), kde rodina VXI byla a je použita v různých rozsazích. Lit. zdroje jsou uvedeny v [1,2].

V letectvu jde např. o: Airbus, AWACS, B-2, B-52 (inovace avioniky), B-737, ...C-17, C-130/141 (avionika), F-14, F-15, F-16, F/A-18, F-22, JSF, TORNADO, EF-2000, RAFALE, JAS 39 Gripen, L-159 (?), F-2 (stíhač ve vývoji, Japonsko), LANTRIN, Wind Tunel, Jet Engines Testers. VXI Based Solutions for Flight Controls Test and Simulation. Systémy SMART pro civilní dopravní letectvo.

V raketové technice pro letectvo a PVO jde např. o AMRAAM, ERINT - Patriot Defence System, D5 - Trident III, Minuteman III (ICBM Upgrade), Predator Missile, Titan IV. The Common Test Station for Guided Weapons Testing (CTS)...

U systémů C4I jde např. o NAVSTAR GPS; Radio Room Upgrade by Naval Undersea Warfare Center; Ships' Signal Exploitation Equipment (SSEE); SpeakEasy - Multiband Multimode Radio, systémy pro radioelektronický průzkum, mobilní telefony, ...

U dalších programů jde např. o Tactical Advanced Computer Program TAC-4, M-1 tank, Milstar, TETS - testovací systém pro LRU, plánovaný pro HMMWV (USMC), Lunar Prospector ap.

System VXi se již používá prakticky ve všech oborech vědy a techniky. Systematické zmapování nebylo doposud provedeno. Jistou překážkou razantnějšího rozšiřování VXi jsou větší pořizovací ceny sestav ATS s VXi. Vyšší pořizovací cena je vyvážena celkově nižšími náklady na životní cyklus, které jsou výrazně menší než u jiných řešení, což se často nedoceňuje.

Komplikovanost problematiky SINATS

U architektury ATS pro ws/is – SINATS je třeba obecně zahrnout (vždy hw, sw):

- A – počítačové sítě,
- B – počítače,
- C – přístroje pro TDMKPS,
- D – propojení zkoumaného objektu s výše uvedenými bloky. Je zde perspektivní také jen prakticky „sw propojení“ – interface (bezvodičové nebo optoelektronické propojení – viz např. [10]),
- X – řešení struktury zkoušeného objektu (diagnostické sběrnice, propojení bloků ws/is standardizovanými sběrnicemi atd.).

Jde o otázky velmi rozsáhlé a komplexní, které mohou pro architektury SINATS reálně řešit jen specializované, ale současně spolupracující komise (*Task Forces*) a pracovní skupiny (*WG - Working Groups, SWG - Sub Working Groups*). Zvláště multidisciplinární prostředí vojenských akademií, vysokých škol, spolupráce výzkumných ústavů, vojenského i civilního průmyslu poskytují prostředí pro efektivní práci na blocích architektury pro SINATS. Dnes však lze využít pro uvedené oblasti často místo „vývoje“ hw a sw vhodně vybrané COTS nabízené v komerčním sektoru. Zde se případně dořešuje zodolnění a speciální vojenské požadavky (např. klimatizace). Při oživování sestav ATS mohou pomoci početní profesionální integrátoři. Těm se ale musí kvalifikovaně specifikovat cíle a usměrnění (vize).

Významná jsou výběrová kritéria z hlediska COTS pro SINATS. Z velmi nepřehledného množství komerčních nabídek, např. již jen pro blok C, lze vybrat takové architektury a standardy COTS pro TDMKPS, které odpovídají novým a perspektivním vojenským požadavkům. Taková kritéria jsou uvedena v **tab. 3**. Vlastnosti standardů GPIB (IEEE 488), VXi (IEEE 1155) a jeho nadstavbových modifikací (VXiIpp, M-VXi) jsou porovnány z hledisek (kritérií) SINATS v **tab. 4**, jako vztažný standard je použit GPIB. Také jsou v **tab. 4** uvedeny vlastnosti perspektivního standardu PXI, který však zatím není ještě přijat jako standard IEEE. Pro vertikální i horizontální kompatibilitu nejlépe zatím vyhovuje prostředí standardu VXi. To může být výhledově zdokonalováno přístrojovými ovladači IVI. Je naděje, že ovladače IVI by mohly interoperabilně propojit TPS pro prostředí GPIB, VXi, i nové prostředí PXI [11,12] a další, která se mohou objevit. Přístroje pro prostředí GPIB pro komplexní úkoly špičkové elektroniky a optoelektroniky ws/is vytvářejí sestavy ATS velmi těžké, rozměrné, obtížně mobilní a zatížené chybami časových skluzů. Avšak právě zvýšení mobility a přesnosti patří k požadavkům JV 2010.

VÝBĚR COTS pro TDMKPS u SINATS

- **musí odpovídat otevřeným modulárním komerčním / průmyslovým standardům**
- s velkou přizpůsobivostí, perspektivou a rozsahem vyráběného sortimentu
např.: pro prostředí IEEE 1155 - VXI,
lze také uvážit a je třeba sledovat i jiné nadějnější standardy

- **musí odpovídat speciálním vojenským kritériím,**
např.: odvozeným z: Joint Vision 2010 (JV 2010) - USA
Joint Logistic Doctrine (Joint Pub 4-0) - USA
Allied Joint Publication 4 (AJP 4), - NATO (CJTF)

Příklady speciálních vojenských kritérií:

- | | | |
|--|---|---------|
| <ul style="list-style-type: none"> • přesnost, rychlost, (precision, speed) ... • rozměry, hmotnost, (dimensions, weight - footprint) ... • MTBF, MTTR, ... • přizpůsobivost (scalability) • použitelnost pro vertikální a horizontální interoperabilitu • mírové a válečné prostředí (Peace & War Environment) • modernizace - interoperabilní verze (interoperable upgrading versions) • pokrytí sortimentu komerčně dostupnými produkty (COTS sortiment covering) | } | JV 2010 |
|--|---|---------|

[Jahelka, Rybák, Vlček - 4/00]

Tab. 3

K vizi SINATS a novým vojenským iniciativám, programům a organizačním strukturám

Dostupné materiály k této nově zpracovávané oblasti vize SINATS mají zatím často charakter výchozích koncepcí, orientací nástupu speciálních manažerských činností s nově doplňovanou odpovědností a zaměřením.

Jde např. o zřízení ředitelství pro interoperabilitu (*ID - Interoperability Directorate*) v rámci akviziční exekutivy Pentagonu (k 17. 6. 1999) [13] nebo přeměnu dřívějšího „Atlantického velitelství“ v Norfolku na velitelství společných sil (*JFC - Joint Forces Command*) (k 1. 10. 1999) [14,15]. To má nově přidané ale i personálně a investičně zajištěné odpovědnosti. Jde např. o prosazování náležitých sklonbenosti (*jointness*) operační a interoperabilní součinnosti různých druhů zbraní a informačních systémů v současných i perspektivních misích. Jde o zbraňové a informační systémy z různých druhů služeb a dále experimentování v oblasti společné interoperability. Jde např. také o vytváření parametrů „metrik“ specifikujících míru a cenu interoperability zbraňových a informačních systémů (*ws/is*). Takovou celkovou „metrikou“ pro *ws/is* z hlediska testování by mohlo být: „*ws/is* testovatelný podle SINATS.“

VXI, VXIpp, ... a porovnání s GPIB

SCHOPNOSTI z hlediska	Průmyslové s t a n d a r d y				
	GPIB	VXI	VXIpp	M-VXI	PXI (vyspívá)
JV 2010	zastarává	dobry	nejlepší	?	Pro jednodušší úkoly
Hmotnost, rozměry	1	1/5	1/5	1/10	< 1/10
Vertikální interoperabilita	✓?	✓?	✓		?
Horizontální interoperabilita	neperspektivní	✓?	✓		?
Mbyte / s	1	> 80	> 80	> 80 ?	132
MTBF	1	> 10	> 10		> 10
MTTR	1	1/15	1/30		?
Nákladní cena	1	> 1	≈ 1, > 1 ?	< 1	< < 1 ?
Náklady na životní cyklus (20 - 30 let)	1	nízké	nižší	nejnižší	?
Sortiment přístrojů	největší	velmi dobrý	dobry	?	zatím malý

VXIpp - nejlepší současné a perspektivní (?) hw jádro pro SINATS.

Sw jádro - vyspívá

[Jahelka, Rybák, Vlček -4/00]

Tab. 4

Je zámysl, aby jak JFC, tak ID řešily oblasti význačné pro alianci NATO, případně i pro země spolupracující s NATO.

Celkově z hlediska oprávnění vize SINATS lze rozboru dospět k poznatku o aktuálním výrazném kvalitativním a kvantitativním nárůstu „půdy“, významu a užitečnosti usměrňující vize SINATS pro oblast ATS. Zde může např. posloužit srovnání „opěrné půdy“ (*možných vstupů*), která tu byla pro vizi SINATS v minulém roce při zpracování materiálu [1,2] a nyní. Jde však spíše o skryté skutečnosti (implicitního charakteru), které se objevují až při pohledu z hledisek ATS typu SINATS. Tato okolnost pravděpodobně může být jedním z důvodů, proč v dostupných materiálech není viditelně (explicitně) zahrnuta užitečná problematika skloubnosti, interoperability (unifikace) ATS v předoperačních a operačních fázích životního cyklu.

Přesnější výsledky bude možné získat vždy po určitých časových odstupech nutných pro vyhrávání nových vojenských iniciativ, programů a reorganizací.

Rozsáhlá iniciativa DCI [16,17] má 58 položek. Ze zatím dostupných materiálů lze usoudit, že by bylo užitečné ověřit a případně doplnit DCI o problematiku principů vize typu SINATS. Vstup této problematiky by pak mohly nejprve posoudit a pak zajistit národní zástupci NATO pro oblast vyzbrojování nebo případně z řídících komisí

pro DCI nebo také národní delegáti pro orgán CNAD (*Conference of National Armament Directors*).

Prvním krokem by mohla být vstupní panelová diskuse k SINATS, která by mohla tuto vizi odmítnout nebo přijmout s řešením potřebného zajištění. Z hlediska vize SINATS je například význačný program TMD (*Theatre Missile Defence*) [18], SIAP (*Single Integrated Air Picture*) [19] a další.

Podle dostupných pramenů pro řešení vize SINATS má velký význam, snad jakéhosi potenciálního vzoru organizačně, metodicky a realizačně propracovaný program JTRS (*Joint Tactical Radio System*) [20], i když jsou tu jisté řešitelné výhrady [21]. V programu JTRS lze nalézt i cesty řešení vize bezkabelového softwarového napojení konečné položky (ei) a ATS. Na řešení akvizičního programu JTRS se podílí rozsáhlý potenciál pracovníků – expertů z vojenského a civilního sektoru, z průmyslu, univerzit i vládních a parlamentních komisí. Vzniklo mezinárodní fórum pro definování softwarového rádia (SDR Forum, viz [20], s. 38).

U ředitelství interoperability (ID) je zejména, mimo jiné, zajímavý zámysl rozvoje iniciativní průzkumné spolupráce s institucí pro provozní zkoušky a vyhodnocování (OT&E). Organizačně je ID začleněn v akviziční exekutivě MO USA a prostřednictvím svého ředitele a zástupců má vliv na všech významných úrovních plánování, programování a rozpočtování [13].

U JFC je mimo jiné zajímavý „vznik“ (únor 2000) a řízení společné **bojové laboratoře** pro všechny složky ozbrojených sil (*AASBL - Alliance of the All Services Battle Laboratories*) pod záštitou tohoto velitelství [22]. Bojové laboratoře **slouží jako inkubátory pro experimentální vojenské technologie, strategie a koncepce, které mají být nasazovány na budoucím bojišti**. Zatím se jedná o určité spojení 24 separátních laboratoří. AASBL by také mohla posloužit jako inkubátor pro ATS typu SINATS.

Některé závěry

Byť na základě naznačených omezení, kdy ještě stále nebyly využity nové možnosti členství v NATO a účasti na zahraničních konferencích a také vyřešeny mezery v odborné literatuře, se lze domnívat, že u zbrojních gigantů s velkým arzenálovým spektrem výrobků (např. Lockheed Martin, Boeing, ...) je asi již nastoupena cesta vertikální interoperability ATS (asi zejména s VXI). Ta se může promítat i do horizontální interoperability ATS. Tyto a jiné význačné domněnky pro vizi SINATS je třeba náležitě ověřit. Jednou z cest by mohlo být zadání nových a pokračování v řádném řešení výzkumných úkolů a studií, např. v návaznosti na úkol obranného výzkumu „VOJLOGISTIKA“.

Problematika SINATS na K301 a K109, sledování a rozpracování této vize jsou přínosné pro výhledové usměrňování modernizace některých částí základní i postgraduální výuky. Vize SINATS může být užitečná i pro zbrojní průmysl. V ČR a AČR může být významná pro rozvíjené struktury národního ředitele pro vyzbrojování v rezortu obrany. Dále pro zvyšování stupně standardizace operační, provozní a logistické slučitelnosti v oblasti ATS, akvizice a logistiky vyzbrojování. V NATO by vize měla vstup v orgánu CNAD [23] a v celé řadě institucí uvedených v předchozím textu. Zejména zajímavé jsou také organizační struktury a rozvoj činností

ID, JFC a AASBL. Dále pak iniciativy DCI, programy JTRS [20,21], MILSATCOM [24], SIAP, TMD, ale i HMMWV apod. Problematika SINATS by mohla také být užitečná v akvizičních programech ws/is zaměřených na interoperabilitu C4ISR [25]. Jde o dosažení nových úspor, které např. v LCC ve vzdušných silách USA mají dosáhnout řádově miliard dolarů [26,27].

Podle studií a z popisů dostupných k iniciativám CALS, CJTF, CNAD, C4ISR, DCI apod., lze usoudit, že přínosy interoperability cestou SINATS nejsou zahrnuty.

Pro problematiku SINATS by byly velmi užitečné informace o řešení ATS pro vyvíjený letoun F-22, JSF ale i pro ostatní letouny v NATO, které budou zřejmě určující pro ATS ostatních zbraňových systémů. Také by bylo třeba kontinuálně vyhodnotit strategický plán logistiky (LSP) USA v oblasti ATS a jejich pozice v novém LSP.

Lze předpokládat, že nová kniha admirála v.v. W. Owense „Lifting the Fog of War“ (která je v tisku, ale s kopiemi se již pracuje) sehráje významnou roli při realizaci JV 2010 a JV 2020 a probíhající transformaci ozbrojených sil USA. Jde mj. o novou úroveň synergických vazeb JROC, ID, JFC, ...[28], což může být užitečné i pro půdu vize SINATS. Řada užitečných poznatků je obsažena v rozpracovávané vizi koncepcí integrovaných radarových systémů amerického námořnictva [29].

Vize SINATS by měla být uvážena v seznamu pro konsolidaci evropského vojenského průmyslu [30].

Materiál je zatím zaměřen na přípravu vstupní – inicializační panelové diskuse. Proto je rozsah detailního textového popisu a zejména komentářů omezen a také rozsah uvedených dokladových literárních odkazů. Pro zájemce je možné zajistit upřesňující diskusi s autory.

Využití možných úsporných přínosů vize SINATS a jejich rozpracování se těžko nadále obejde bez investic, jejichž návratnost může být dlouhodobějšího charakteru.

Použité zkratky:

- A - Army, pozemní síly
- AASBL - Alliance of the All Services Battle Laboratories, aliance všech bojových laboratoří služeb
- ABET - neperspektivní odrůda ADA (pro testování)
- ADA - vojenský programovací jazyk (USA) (od roku 1997 již není povinný)
- AF - Air Force, vzdušné síly
- ATLAS - Abbreviated Test Language for All Systems, pův. programovací jazyk pro automatizaci analogových testovacích systémů - dnes zřejmě zastaral
- ATS - Automatic Test System, automatizovaný testovací (zkušební) systém
- C4I - Command Control Communication, Computers and Intelligence, počítačový systém pro velení, řízení, spojení a zpravodajství
- C4ISR - Command Control Communication, Computers and Intelligence Surveillance and Recognition, počítačový systém pro velení, řízení spojení, zpravodajství, dohled a průzkum
- CALS - Continuous Acquisition and Life Cycle Support, zabezpečení plynulé (kontinuální) akvizice a doby životnosti (životního cyklu)
- CASS - Consolidated Automated Support System, konsolidovaný automatizovaný podpůrný systém
- CJ - Combined Joint, společný, smíšený - „multinárodní a multiservisní /tj. složený s více druhů ozbrojených sil - services/“
- CJTF - Combined Joint Task Forces, kombinovaný společný operační svaz /společné smíšené úkolové skupiny/

- ❑ CNAD - Conference of National Armaments Directors, konference národních ředitelů pro vyzbrojování
- ❑ COTS - Commercial Off-The-Shelf, komerčně dostupné produkty (volně obchodovatelné výrobky, vhodné pro vojenské účely)
- ❑ CSMS - celosvětově standardizované modulární systémy
- ❑ CSSS - celosvětově standardizované stykové systémy
- ❑ D2G - Diadème second Génération (Francie), druhá generace ATS typu Diademe
- ❑ DCI - Defense Capabilities Initiative, iniciativa obranných schopností /iniciativa v obranných možnostech/
- ❑ ei - end item, konečná položka (*např. letadlo, tank, raketa, pojízdná dílna, apod.*)
- ❑ etls - education training and logistic support, vzdělávání, výcvik a logistická podpora
- ❑ GPIB - General Purpose Interface Bus, stykový systém obecného použití (víceúčelové, všeobecně použitelné rozhraní/propojení)
- ❑ HMMWV - High Mobility Multipurpose Wheeled Vehicle, vysoce mobilní víceúčelové kolové vozidlo
- ❑ HP - Hewlett Packard, zkr. pro firmu
- ❑ HP-IB - Hewlett Packard - Interface Bus, Hewlett Packard - stykový systém
- ❑ ID - Interoperability Directorate, ředitelství interoperability
- ❑ IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers, Institut elektrických a elektronických inženýrů (americká společnost elektrotechniků a elektroniků)
- ❑ IEP - iniciativní experimentální panel
- ❑ IFTE - Integrated Family of Test Equipment, integrovaná rodina testovacích zařízení (integrovaná soustava zkušebních zařízení)
- ❑ ILP - integrovaná logistická podpora (ILS - Integrated Logistics Support)
- ❑ IVI - Interchangeable Virtual Instrumentation, univerzální ovladače pro přístroje
- ❑ JATS - Joint Automatic Test Systems, společné, multiservisní ATS
- ❑ JCS - Joint Chiefs of Staff, náčelníci spojeného štábu (sbor náčelníků štábů)
- ❑ JFC - Joint Forces Command, velitelství společných sil
- ❑ JROC - Joint Requirements Oversight Council, rada pro společné požadavky
- ❑ JSF - Joint Strike Fighter, společný úderní stíhač
- ❑ JTRS - Joint Tactical Radio System, systém společných taktických radiostanic
- ❑ JV 2010 - Joint Vision 2010, Společná vize 2010 (*ozbrojených sil USA*)
- ❑ LABVIEW - grafické programovací prostředí - sw nástroj fy NI
- ❑ LRU - Line Replaceable Units, výměnné bloky
- ❑ LSP - Logistics Strategic Plan, strategický plán logistiky
- ❑ MATE - Modular Automatic Test Equipment, modulární automatizované testovací zařízení
- ❑ MC - Marine Corps, námořní pěchota
- ❑ MMS - Modular Measurement System (fa HP, ...)
- ❑ MTBF - Mean operating Time Between Failures, střední doba provozu mezi poruchami
- ❑ MTTR - Mean Time To Restoration (... to recovery), (střední doba do opravy) střední doba do obnovy
- ❑ N - Navy, vojenské námořnictvo
- ❑ NI - National Instruments, zkr. pro firmu
- ❑ OT&E - Operational Test and Evaluation, provozní zkoušky a vyhodnocování
- ❑ PXI - Personal computer eXensions for Instrumentation, rozšíření sběrnice osobního počítače pro přístroje
- ❑ RTCASS - Reconfigurable Transportable CASS, rekonfigurovatelný transportovatelný CASS
- ❑ SESAR 3000 - testovací systém pro letoun Rafale,
- ❑ SIAP - Single Integrated Air Picture, jednotný integrovaný vzdušný obraz

- ❑ SINATS - Sparing Interoperable NATO's Automatic Test Systems, interoperabilní automatizované testovací (zkušební) systémy pro NATO
- ❑ SMART - Standard Modular Avionic Repair and Test, standardní modulární avionická oprava a zkoušení
- ❑ SVG - Sub-Working Group, pracovní podskupina
- ❑ TDMCSS - Test, Diagnostic, Measurement, Calibration, Switching, Simulation, viz český význam TDMKPS
- ❑ TDMKPS - testování, diagnostika, měření, kalibrace, přepínání a simulace
- ❑ Tek - Tektonix, zkr. pro firmu
- ❑ TMD - Theatre Missile Defense, protiraketová obrana válčičtě
- ❑ TPS - Test Program Sets, soubory testovacích programů (souprava zkušebních programů)
- ❑ TQM - Total Quality Management, komplexní management kvality (komplexní řízení/zabezpečení jakosti)
- ❑ TTEM - Total Testing Efficiency Management, komplexní management efektivnosti testování
- ❑ TTPM - Total Testing Productivity Management, komplexní management produktivity testování
- ❑ VEE - Visual Engineer Environment, vizuální programovací prostředí - sw nástroj fy HP
- ❑ VT-VXI Technology, zkr. pro firmu
- ❑ VXI - VME eXtensions for Instrumentation / rozšíření sběrnice VME pro přístrojovou techniku (TDMKPS), standard IEEE 1155
- ❑ VXI.X, VXI.XY - nové interoperabilní verze VXI
- ❑ WG - Working Group, pracovní skupina
- ❑ ws/is - weapon system/information system, zbraňový systém/informační systém

Literatura:

1. Rybák V., Jahelka K., Vlček Č.: „Úsporné interoperabilní automatizované testovací systémy pro NATO: SINATS - Vize.“ Sborník 1. mezinárodní konference „Ekonomika, logistika a ekologie v armádě“. CATE 1999, Section No 4. Brno, 5. května 1999. Vojenská akademie v Brně, ISBN 80-85960-12-5 (s. 96-101). (Přt. 210).
2. Rybák V., Jahelka K., Vlček Č.: „Vize SINATS a letectvo, PVO, Člř.“ Sborník Konference k 5. výročí obnovení Fakulty letectva a protivzdušné obrany na Vojenské akademii v Brně, ve dnech 17. až 18. června 1999 (s. 188-193).
3. Rybák, V.: Automatizované testovací, měřicí a diagnostické systémy pro integrovanou logistickou podporu (1. průběžná zpráva), VTÚO Brno, 1997, 137 stran (61 lit. pramenů).
4. Jahelka, K.: Aplikace systému akvizice na bázi integrované logistické podpory. Souhrnná zpráva k projektu VOJLOG (podkladová studie VII, 177 listů). VTÚO, Brno, listopad 1998.
5. Witts, D. P.: MATE Applications on Commercial ATE, in Miltest 1989, Londýn, s. 85 - 92.
6. Lockheed Martin, Information Division: Soubor tiskových informačních zpráv o CASS, RTCASS. R. 1999, 2000. <http://www.imco.com/lmis/presre/pr52699.html> (apod.).
7. Mackenzie, Ch.: Spain Retains Key CASA Role Despite Merger. Defense News Vol. 14, No 26, July 5, 1999 (pp. 6, 14).
8. The 1998 Defence Electronic Test Forum. (Kolektiv autorů). Publikace fy Hewlett Packard, březen 1998, (197 stran).
9. National Instruments Week. Sborníky z konferencí (NIWEEK xx), které pořádá každoročně fa National Instruments.
10. Vlček, Č.: Laser Atmospheric Optical Communication Systems. Proceedings of 28-th conference of research topics. Section 11, pp 12-18. MTA Bucharest, 1999.
11. Boecking, C.: New Hardware - Independent Drivers Preserve Your Test Code. Instrumentation Newsteller, No. 3, Autumn 1998, čtvrtletník fy National Instruments.
12. Redakční inf.: HP Joins IVI Foundation, Test and Measurements World, February 1999, No. 2, p. 4.

13. **Clark C.**: Interview s Vitaliem Garberem, ředitelem pro interoperabilitu MO USA („One on One“). Defense News, Vol. 14 No. 40, October 11, 1999, p. 30.
14. **Goodman, J. W., Jr.**: Chief Advocate For Jointness. Armed Forces Journal International, December 1999, pp. 32-35.
15. **Holzer, R.**: US Joint Forces Command Seeks Connected TMD. Defense News, Vol. 14 No. 41, October 18, 1999, p. 8.
16. **Hill L.**: NATO's Defense Capabilities Initiative Gathers Speed. Defense News, Vol. 14 No. 41, October 18, 1999, pp. 78, 76.
17. **Clarc, C., Hill, L.**: NATO Extends Defense Capabilities Initiative to Partners. Defense News, Vol. 15 No. 1, January 10, 2000, p. 6.
18. **NATO Targets Theater Missile Defense Study**. Defense News, Vol. 14 No. 38, September 27, 1999, pp. 3, 36.
19. **Holzer, R., Ratnam, G.**: DoD To Develop Integrated Battlefield Picture. Defense News, Vol. 15 No. 3, January 24, 2000, pp. 1, 28.
20. **Goodman, J. W., Jr.**: Software Radios. Armed Forces Journal International, February 2000, pp. 36-39.
21. **Seffers G. I.**: Study: U.S. Information Superiority Effort Lacks Direction. Defense News, Vol. 15, No 12, March 27, 2000, p. 6.
22. **Seffers G. I.**: Alliance Would Link Battle Laboratories Across U.S. Services. Defense News, Vol. 14 No. 46, November 22, 1999, pp. 1, 12.
23. **Hill, L.**: New NATO Procurement Panel May Lack Punch. Defense News, No. 11, March 22, 1999, p. 27.
24. **Goodman, J. W., Jr.**: Long-Distance Communications. Armed Forces Journal International, March 2000, pp. 20, 21.
25. **Seffers, G. I.**: Pentagon Promotes JTRS (Joint Tactical Radio System) as Worldwide standard. Defense News, No. 14, April 13, 1999, p. 28.
26. **Clark, C.**: DoD Picks 10 Weapons for Maintenance Tests. Defense News, No. 13, April 5, 1999, p. 46.
27. **Cahlink, G.**: USAF Eyes \$ 1,5 Billion in Saving. Defense News, Vol. 14, No. 15, April 19, 1999, p. 10.
28. **Komentář redakce**: Reform JROC. Defense News, Vol. 15, No. 15, April 17, 2000, p. 22.
29. **Holzer, R.**: Integrated Radar Concept Anchors U.S. Navy Vision. Defense News, Vol. 15 No. 16, April 24, 2000, pp. 1, 44.
30. **Barrie, D.**: European Giants To Unify Industrial Policies. Defense News, Vol. 15 No. 15, April 17, 2000, pp. 1, 36.