

Karel Havel *

ARCHITEKTÚRA SLOVENSKEHO SYSTÉMU ORGANIZÁCIE LETOVEJ PREVÁDZKY V NADVÄZNOSTI NA EURÓPSKY SYSTÉM

ARCHITECTURE OF THE SLOVAK AIR TRAFFIC MANAGEMENT SYSTEM IN RELATION TO THE EUROPEAN SYSTEM

Tento príspevok načrtol v hlavných rysoch celkovú architektúru CNS/ATM, jej jednotlivé zložky a toky medzi nimi (spoločná funkčná architektúra), ako aj ich umiestnenie do organizačných stanovísk (systémová architektúra). Nereprezentuje jej konečný tvar, ale vytvára jej základnú technickú konštrukciu. Je základom pre špecifikačnú prácu pri implementácii systému v rokoch 2001 až 2005 v rámci programu EATCHIP, základom rozpracovania podrobnej architektúry na nižšej úrovni, základom vývoja SATMS v súlade s EATMS a slúži ako informačný zdroj štátu.

1. Úvod

Cieľom tohto príspevku je poskytnúť informácie pre účel harmonizácie a integrácie slovenského systému organizácie letovej prevádzky (SATMS).

Vychádza zo všeobecne platného zistenia, že „... systém letovej prevádzky sa musí postupne integrovať po harmonizácii v prehustených oblastiach“. Na dosiahnutie tohto cieľa bola vyvinutá OASIS (Open ATM System Integration Strategy). Odporúčania správy [1] (najmä 8 a 11) vymedzujú rámec harmonizácie a integrácie.

Odporúčanie 8: Spoločná funkčná architektúra

Vývoj a odsúhlasenie spoločnej ATC funkčnej architektúry by mal vziať do úvahy koncepciu, definovanú a odsúhlasenú ako EATMS (Európsky ATM systém). Naopak, dlhodobá koncepcia EATMS by mala zabezpečiť plynulý prechod z budúcej už existujúcej funkčnej architektúry.

Funkčná architektúra by sa mala pravidelne prispôbovať technologickým a prevádzkovým požiadavkám.

Odporúčanie 11: Celková systémová architektúra EATCHIP

Celková systémová architektúra EATCHIP na európskej úrovni by sa mala definovať za účasti štátov. Mali by sa vypracovať potrebné štúdie podporujúce definovanie a vývoj tejto architektúry. Táto architektúra by sa mala prispôbovať technologickým a prevádzkovým požiadavkám.

This paper outlines an overall CNS/ATM architecture, its components flow between (common functional architecture) and functional blocks allocation to the organisational units (system architecture). It does not represent the final architecture but defines the technical framework for the harmonisation and integration efforts. It is the baseline for the specification work for implementation in 2001-2005 in the framework of the EATCHIP Work Programme, serves as an information source for local planning actions by the national administration, serves, at a lower level of decomposition, as a framework for detailed architecture work, and is a baseline for the SATMS development.

1. Introduction

The goal of this paper is to provide information for the harmonisation and integration of the Slovak Air Traffic Management System [SATMS].

The paper is based on the generally valid fact that „the Air Traffic Management System has to be progressively integrated after being harmonised in high density areas“. To reach that goal, the Open ATM System Integration Strategy [OASIS] was developed. OASIS report recommendations [1] provide a common technical framework for harmonisation and integration.

Recommendation 8: Common functional architecture

The common ATC functional architecture should be developed and agreed, taking into account the future European ATM System (EATMS) operational concept as it is defined and agreed. Conversely, the application of the long-term EATMS concept should take into account the need for a smooth transition from the existing functional architecture.

The functional architecture should be regularly adapted to follow the evolution of both technology and operational requirements.

Recommendation 11: Overall EATCHIP system architecture

The overall EATCHIP system architecture at the European level should be defined with the participation of States. Studies necessary to support the definition and development of this architecture should be undertaken. This architecture should be adapted regularly in order to follow the evolution of technology and of operational requirements.

* Prof. Ing. Karel Havel, CSc.

Department of Air Transport, Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications, University of Žilina, 01026 Žilina, Slovak Republic, e-mail: havel@fpedas.utc.sk

Celková architektúra CNS/ATM a vývoj SATMS sú v značnej miere založené na existujúcich systémoch.

Dlhý čas plánovania, vyvíjania a inštalácie systémov CNS/ATM vyvoláva potrebu evolučného prístupu, tzn. postupu, v ktorom sa EATCHIP špecifikácie a štandardy postupne zavádzajú do existujúcich systémov. Preto aj SATMS sa bude počas svojho vývoja postupne prispôbovať novým štandardom a postupom.

Postupná harmonizácia a integrácia sa odzrkadľuje v cieľoch ECAC referenčných úrovní [5]. Požaduje sa vysoký stupeň interoperability medzi SATMS a systémami ostatných štátov ECAC. Systémová architektúra CNS/ATM bude poskytovať technickú štruktúru pre špecifikačnú a štandardizačnú prácu EATCHIP a najmä pre aspekty interoperability. Dlhodobším cieľom je vyvinúť distribuovanú architektúru umožňujúcu dynamickú distribúciu dát, funkcií a zodpovedností medzi spolupracujúcimi systémami.

Tento koncepčný materiál vychádza hlavne z Operational Concept Document for EATCHIP Phase III System Generation [4] a z Reference Levels for the ATM DPS Domain [5] a má poskytnúť všetkým zložkám, ktoré sa budú priamo alebo nepriamo podieľať na konečnom projekte architektúry, možnosť včasného ovplyvnenia jej vývoja.

EUROCONTROL má za úlohu koordinovať vývoj systému CNS/ATM obsluhujúceho oblasť ECAC, Slovensko zodpovedá za vývoj svojich systémov, ktoré sú podsystemy celkového systému CNS/ATM. Preto aj Slovenská republika je projektantom svojho systému (SATMS) a zodpovedá za svoj príspevok k projektu CNS/ATM architektúry.

Vývoj celkovej architektúry CNS/ATM sa chápe ako prostriedok zaistenia požadovanej celkovej integrity systémov. Zaisťujú štrukčnú integritu a kompatibilitu rozhraní rôznych zložiek európskeho systému CNS/ATM, ako je to špecifikované v konkrétnych projektoch EATCHIP.

Vývojové projekty v rámci EATCHIP sú vypracované vo vertikálnych oblastiach (napr. komunikácia, sledovanie, navigácia, spracovanie dát, usporiadanie vzdušného priestoru...). Tieto projekty sa musia pri vývoji celkovej systémovej architektúry stať jeho súčasťou (ako vstupy). Výstup, teda celková systémová architektúra sa skontroluje s EATCHIP projektmi, čo tiež zahŕňa vypracovanie odporúčaní racionalizujúcich projekty.

Slovenská republika má vypracovaný vlastný projekt implementácie [2] (v súčasnosti je vypracované vydanie 3.1) na splnenie cieľov CIP zodpovedajúci uvažovanému harmonogramu implementácie. Vývoj celkovej systémovej architektúry musí použiť (ako vstupy), na požadovanej úrovni abstrakcie, už odsúhlasené ciele CIP (a s nimi spojené referenčné úrovne ECAC) a už implementovanú architektúru.

Táto práca je základnou predlohou, podľa ktorej SR môže porovnať svoj súčasný systém a plány vývoja, aby dosiahla splnenie spoločných cieľov ECAC.

2. Rozsah a obsah CNS/ATM

Rozsah a obsah systému CNS/ATM stanovuje interakcie s externými zložkami, jeho hranice a služby poskytované (alebo vyžadované) externými zložkami.

The overall CNS/ATM architecture is based to a large extent on what is available today. The long lead time for planning, developing and installing CNS/ATM systems points to the need for an evolutionary approach, i.e. an approach in which EATCHIP specifications and standards are gradually introduced in existing systems.

The "Overall CNS/ATM Architecture for EATCHIP" document defines the technical framework for the harmonisation and integration efforts in the context of EATCHIP.

Progressive harmonisation and integration are reflected in the evolution of the objectives and content of the ECAC reference levels [5]. A greater degree of interoperability between systems of the ECAC member states is required. The CNS/ATM system architecture will provide a technical framework for the EATCHIP specification and standardisation work and, in particular, for the interoperability aspects. In the longer term, the goal is to develop a distributed architecture which will permit the dynamic distribution of data, function and responsibility between co-operating systems.

This paper is based on the research done under grant 1/5235/98 "The Future Slovak Air Traffic Management System", on document „Operational Concept Document for EATCHIP Phase III System Generation [4] and on document Reference Levels for the ATM DPS Domain [5] and is intended to give all parties which, directly or indirectly, will be concerned with the final architecture design an early opportunity to influence the development direction.

EUROCONTROL is tasked to coordinate the development of the overall CNS/ATM system serving the ECAC area, Slovakia carries the responsibility for the development of national systems which are subsystems of the overall CNS/ATM system. Therefore, Slovakia is the design authority for its national system and is responsible for its contribution to the CNS/ATM architecture work.

The overall CNS/ATM architecture development is recognised as the means to ensure the overall system integrity required. It will ensure the design integrity and the interface compatibility of the various components of the European CNS/ATM system as specified within the EATCHIP projects concerned.

Under EATCHIP, development projects are undertaken in the vertical domains (e.g. surveillance, communications, navigation, data processing, airspace management, aeronautical information service, ...). They have to be considered (as inputs) when developing the overall system architecture. The output, the overall system architecture itself, will be validated against the EATCHIP projects concerned; this also implies the production of relevant recommendations in view of rationalizing these projects.

The Slovak Republic has an implementation project [2] to fulfil the CIP objectives (at present Edition 3.1 exists) agreed along the implementation timescale considered. The development of the overall system architecture has to take into account (as inputs), at the level of abstraction required, the CIP objectives as already agreed (and the associated ECAC Reference Level documents) and the architecture as already implemented by Slovakia.

The design is intended to be a practical template against which Slovakia may map their current system and development plans in order to achieve alignment toward common EATCHIP goals.

Definícia rozsahu a obsahu je veľmi dôležitá:

- z dôvodu integrácie EATCHIP (užívateľ by mal systém považovať za jedného poskytovateľa),
- ostatné smery vývoja architektúry musia byť a musia sa vyvíjať v súlade s rozsahom a obsahom.

Rozsah CNS/ATM

Jedným zámerom OASIS [1] bola integrácia ATC systémov v širšej perspektíve, zahŕňujúca celý ATM systém vrátane AFTM (CFMU), ATC, ASM a CNS infraštruktúry a vzťahy s AIS a meteorologickými službami.

Podľa EATMS CSD [3] sa CNS/ATM skladá z: ATM, CNS a leteckého environmentálneho systému.

ATM

Organizácia letovej prevádzky (ATM) sa skladá z pozemnej časti (pozemná základňa ATM) a palubnej časti (palubná ATM, napr. FMS, TCAS...), ktoré sú obidve potrebné na zaistenie bezpečného a efektívneho pohybu lietadiel vo všetkých fázach prevádzky.

Základnou zložkou pozemnej časti ATM je letová prevádzková služba (ATS) a jej doplnujúce zložky sú usporiadanie vzdušného priestoru (ASM) a organizácia toku letovej prevádzky (ATFM). Pretože ATM systém pre roky 2001-2005 musí pripraviť prechod k EATMS, palubná časť ATM sa považuje za časť súčasnej CNS/ATM. Funkcie ATM zahŕňujú všetky funkcie existujúcich ATM systémov a funkcie vyplývajúce z budúceho vývoja.

CNS

CNS tvorí infraštruktúru komunikácie (C), navigácie (N) a sledovania (S) pre ATM.

Systém AIS a meteorologických dát

Je systém podporujúci ATM spracovávaním a aktualizáciou meteorologických dát a dát AIS.

Ďalšie systémy pre podporu ANS

Ďalšími systémami sa rozumejú AIS a poskytovatelia meteorologických informácií.

Rozlišujeme medzi:

- externými AIS a poskytovateľmi meteorologických služieb,
- budúcimi centralizovanými meteorologickými a AIS systémami,
- miestnym AIS a meteorologickým systémom v ATC strediskách.

3. Spoločná funkčná architektúra

Funkčný blok je logická skupina funkcií systému pracujúca s určitými vstupnými dátami, aby vytvorila určité výstupy.

Funkčná architektúra definuje sériu funkčných blokov (komponentov) a výmenu informácií (udalostí alebo dát) medzi funkčnými blokmi.

Funkčné bloky zahŕňujú aj centrálnu a národnú funkcie. Ich distribúcia sa môže časom zmeniť.

Diagram funkčných blokov zahŕňa komponenty logickej aplikácie a komponenty infraštruktúry (služieb).

2. Scope and context of the CNS/ATM

The scope and context defines:

- the external entities interacting with the overall system and,
- its boundaries and the services given to (or required from) the external entities.

The definition of the scope and context is very important because of:

- the integration objective of EATCHIP (the user should be the system as only one entity) and,
- any other architecture viewpoint will have to adhere to and will be developed in accordance with the scope and context.

Scope and context of the CNS/ATM

One conclusion of the OASIS report [1] was to consider ATC systems integration in a wider perspective, encompassing the whole ATM system including ATFM, ATC, ASM, the CNS infrastructure as well as the relation with AIS and MET services.

According to the EATMS CSD [3] the CNS/ATM system consists of: ATM, CNS, aeronautical environment system.

ATM

Air traffic management consists of a ground part (ground based ATM) and an airborne part (airborne ATM, e.g. FMS, TCAS,...), where both are needed to ensure a safe and efficient movement of aircraft during all phases of operations.

The primary component of ground based ATM is Air traffic Service (ATS) and its adjacent components are Airspace Management (ASM) and Air Traffic Flow Management (ATFM).

Insofar as the ATM system being considered for the years 2001 - 2005 and having to prepare the transition to EATMS, the ATM airborne component is considered part of the current CNS/ATM scope. The ATM functions include all those of current ATM systems as well as functions under development which are expected to be available during the considered implementation timeframe.

CNS

Communications (C), Navigation (N), Surveillance (S) create infrastructure dedicated to ATM.

Aeronautical Environment System

A supporting system to ATM related to the retrieval and updating of AIS and MET data.

Other ANS supporting systems

Other systems have been understood as AIS and MET information providers. A distinction is made between:

- external AIS and weather services providers
- future centralised MET and AIS systems
- local AIS and MET subsystem in the ATC centre.

3. Common functional architecture

The functional block is a logical group of system functions performed on a certain input data in order to produce certain results.

Súčasne existuje stupeň prekrytia medzi palubnou časťou ATM, sledovacími a navigačnými blokmi, čo by malo byť predmetom ďalšieho skúmania.

Proces modelovania

Princípy modelácie použité na vývoj funkčnej architektúry sú štandardné metódy:

- reprezentácia systému ako množiny stavebných blokov systému,
- rozdelenie systému do stavebných blokov majúcich jasne definované hranice,
- zaistenie funkčnej (a dátovej) nezávislosti medzi každým blokom,
- definovanie pravidiel, podľa ktorých sú bloky spájvané,
- následné rozdelenie každého bloku do úrovne, v ktorej sa subkomponent považuje za nezávisle inštalovanú alebo vyvinutú zložku na umožnenie mapovania existujúceho fyzického systému alebo stanovišť.

Nižšie úrovne rozdelenia vznikli metodikou zhora-dolu v rámci domén. Každá špecifická architektúra domény (sledovanie, navigácia, komunikácia...) sa použila na revíziu a konsolidáciu celkovej funkčnej architektúry.

Predpoklady

- Toky môžu byť iniciované manuálne, poloaufomaticky alebo plnoautomaticky.
- Automatizácia tokov môže byť závislá od úrovne požadovanej výkonnosti.
- Automatizácia môže byť časovo závislá.
- Rozhrania s komunikačnou infraštruktúrou budú definované sériou protokolov (úrovne mimo funkčnej architektúry), ako časť špecifickej architektúry domény.

CNS/ATM funkčná architektúra

Prehľad funkčnej architektúry je znázornený v dvoch diagramoch, ako séria funkčných blokov spojených tokmi dát.

Architektúra by mala predstavovať optimálne rozmiestnenie funkcií založené na analýze projektovaných funkčných požiadaviek k roku 2005 a v tejto fáze je zameraná na automatizované toky, alebo na tie, ktoré je možno podľa referenčných úrovní ECAC automatizovať.

Funkčné bloky

Hlavnými funkčnými blokmi CNS/ATM systému sú:

- palubné časti ATM,
- spracovanie leteckých dát,
- organizácia toku letovej prevádzky,
- sledovanie,
- spracovanie letových dát,
- nástroje podporujúce ATC,
- komunikácia,
- navigácia,
- podpora CNS/ATM,
- usporiadanie vzdušného priestoru.

Treba zdôrazniť, že okrem externých tokov je umiestnenie a spojenie funkčných blokov len návodom.

The functional architecture defines a series of functional blocks and the exchange of information (events and/or data) between the functional blocks.

Functional blocks cover both central/regional and national functions. Their distributions may change over time.

The functional block diagram covers both logical application components and infrastructure (services) components.

There is currently a degree of overlap between the airborne ATM component, surveillance and navigation blocks which should be resolved later.

Modelling process

The modelling principles used to develop the functional architecture are the standard methods of:

- representing the system as a set of building blocks of the system,
- dividing the system into building blocks that have very clearly defined boundaries,
- ensuring functional (and data) independence between each block,
- defining the rules by which the blocks are interconnected,
- using a process of successive decomposition of each block to the level at which the sub-component could be considered as an independently installed or developed entity to allow mapping on existing physical systems/units.

Lower levels of decomposition have been produced as DOMAIN specific architectures (top-down). Each Domain specific architecture has been used to review and consolidate the overall CNS/ATM functional architecture diagram (bottom-up).

Assumptions

- flows may be manually initiated, semi-automated or automated,
- the automation of flows may be dependent upon the performance level.
- the automation of flows may be timeframe dependent
- interfaces to the communications infrastructure will be defined as a series of profiles (at a level beyond functional architecture) as part of the domain specific architecture.

The Functional view

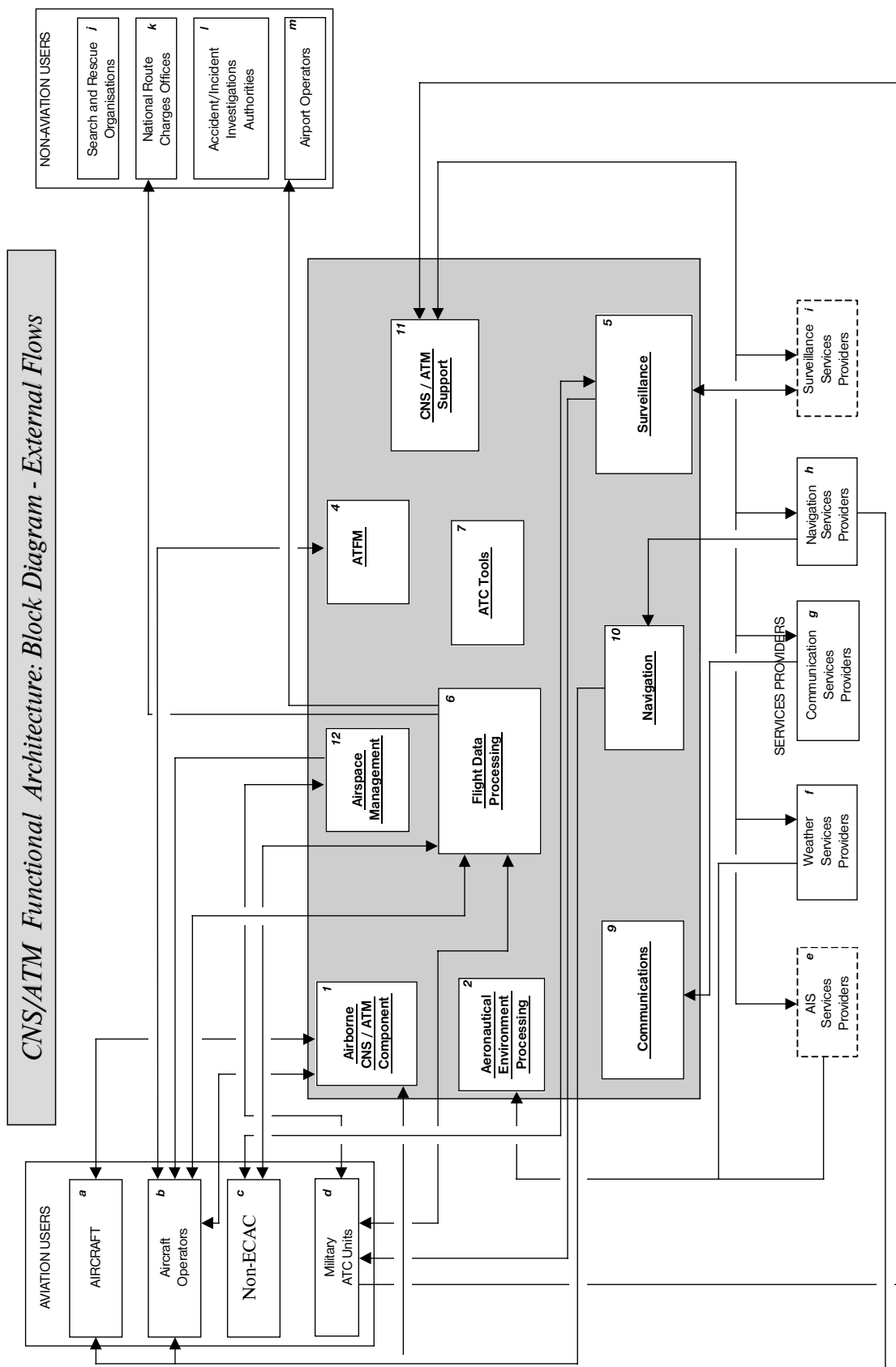
The functional architecture presented in the two following diagrams is a high level functional decomposition of the overall CNS/ATM system into a logical set of functional blocks as well as their interfaces (between functional blocks and with external entities).

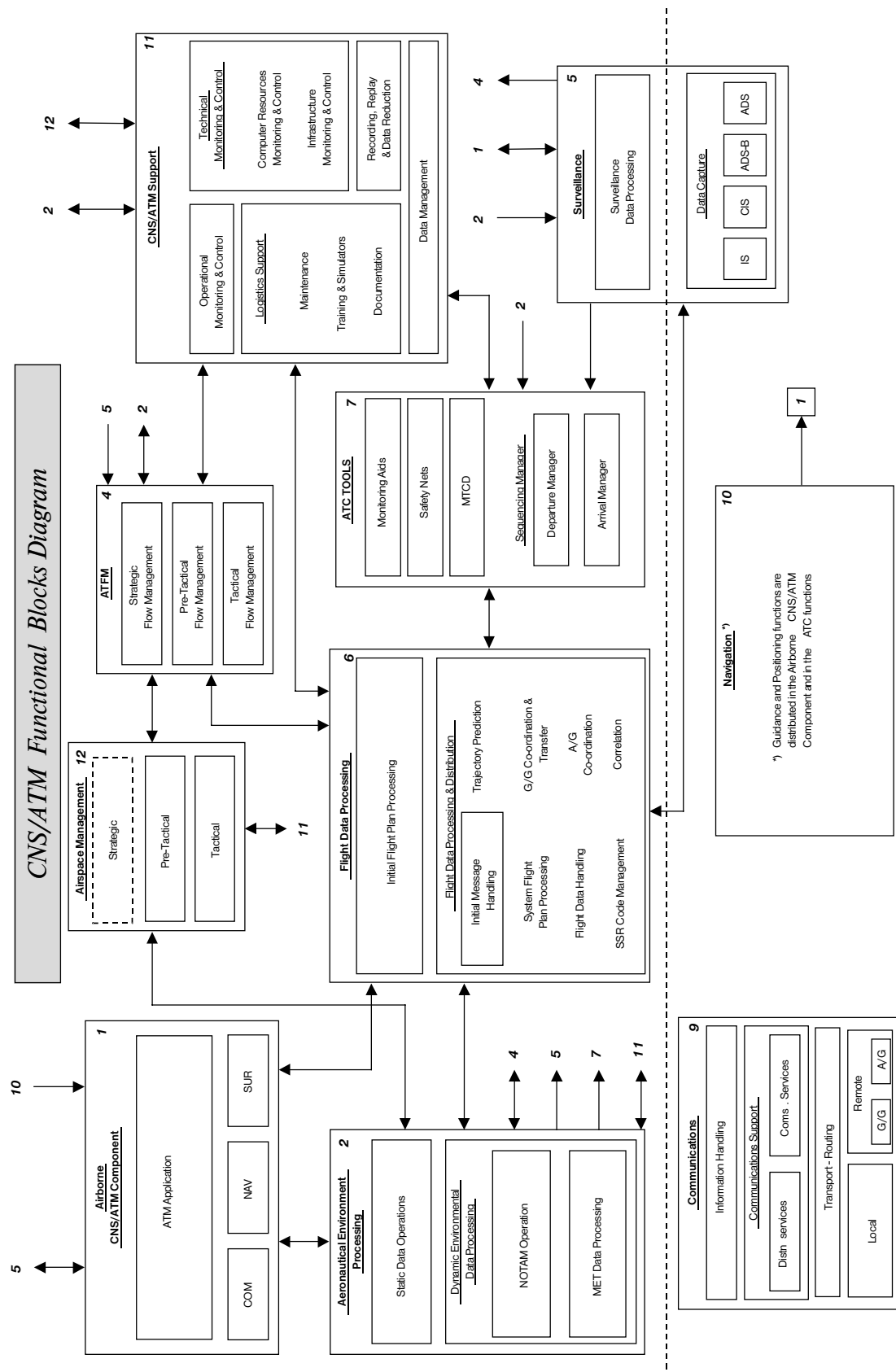
Based upon the analysis conducted of the projected functional requirements through to the year 2005, it is intended to represent an optimal placement of functions. At this stage, the focus is on automated flows, or those that according to the ECAC reference levels have the potential to be automated in the future.

Functional Blocks

The main functional blocks of the CNS/ATM system are those identified below:

- Airborne CNS/ ATM Component,
- Aeronautical Environment Processing,
- Air Traffic Flow Management,
- Surveillance,





4. Systémová architektúra

Systémová architektúra EATCHIP umiestňuje funkčné bloky alebo zložky blokov do organizovaných stanovišť. Definície stanovišť relevantných v kontexte s CNS/ATM sú v nasledujúcej časti. Príspevok popisuje len vysokoúrovňové umiestnenie funkcie do stanovišťa a neposkytuje nízkoúrovňové rozdelenie (inžinierske hľadisko).

Identifikácia organizačných stanovišť

Stanovišťa sú založené na štandardných definíciách ICAO. Definície tiež využívajú slovník EATMS (IETF/DP/0043-EATMS Common System Analysis Model and Terminology Compendium).

Z ICAO definícií

Organizácia letovej prevádzky (ATM) sa skladá z pozemnej časti a palubnej časti, ktoré obidve sú potrebné na zaistenie bezpečného a efektívneho pohybu lietadiel počas všetkých fáz prevádzky.

Základnou zložkou pozemnej ATM je letová prevádzková služba (ATS) a doplnujúce zložky sú usporiadanie vzdušného priestoru (ASM) a organizácia toku letovej prevádzky (ATFM).

ATS je všeobecný výraz zahrňujúci letovú informačnú službu (FIS), pohotovostnú službu, letovú poradnú službu, službu riadenia letovej prevádzky (ATC), ktorá sa delí na oblastnú službu riadenia, približovaciu službu riadenia alebo letiskovú službu riadenia.

Stanovište ATS - všeobecný výraz zahrňujúci stanovište ATC, letové informačné stredisko (FIC) a ohlasovňu letových prevádzkových služieb (ARO).

Stanovište riadenia letovej prevádzky - všeobecný výraz zahrňujúci oblastné stredisko riadenia (ACC), približovacie stanovište riadenia (APP), letiskovú riadiacu vežu (TWR)

Zo slovníka EATMS definícií

Slovník EATMS obsahuje definície systémov vzťahujúcich sa na ďalšie dve zložky ATM: ATFM a ASM:

- Systém ATFM v oblasti ECAC tvoria Centrálné výkonné stanovište-západ (ktoré odpovedá CFMU), pracoviská organizácie toku letovej prevádzky (FMP) na oblastných strediskách riadenia.
- Systém ASM obsahuje pracovisko usporiadania vzdušného priestoru (AMC), server dát vzdušného priestoru, ktorý zabezpečí funkciu centralizovaného spracovania dát vzdušného priestoru integrovanú do CFMU.
- Stanovišťa prvotného spracovania letového plánu (IFPU) zriadené pre racionálny príjem, prvotné spracovanie a distribúciu dát letového plánu pre oblasť ECAC.

Ďalšie identifikované stanovišťa

Vzťahujú sa k zariadeniam požadovaným k poskytovaní ďalších identifikovaných služieb pre CNS/ATM systém.

- AIS, ktorá by mohla byť vykonávaná centralizovaným európskym stanovišťom AIS a miestnymi stanovišťami AIS.

- Flight Data Processing,
- ATC supporting tools,
- Communications,
- Navigation,
- CNS/ATM Support,
- Airspace Management.

It is stressed that apart from the external flows, the positioning of functions and flows between functional blocks should be seen as guidance.

4. System architecture

The EATCHIP System Architecture allocates the functional blocks or elements of the blocks to organisational Units. The definitions of those that are relevant to the CNS/ATM context are given below. The document describes at this stage only the high level allocation of function to Unit and does not provide a lower (engineering viewpoint) decomposition.

Identification of Organisational Units

The Organisational Units are based upon the ICAO standard definitions where these are applicable. Definitions make also reference to the EATMS glossary (ref.: IETF/DP/0043 - EATMS Common System Analysis and Terminology Compendium).

From ICAO Definitions

Air Traffic Management (ATM) consist of a ground part (Ground-Based ATM) and an air part (Airborne ATM), where both are needed to ensure a safe and efficient movement of aircraft during all phases of operations.

The primary component of Ground-Based ATM is Air Traffic Service (ATS), and the adjunct component are Airspace Management (ASM) and Air Traffic Flow Management (ATFM).

ATS is a generic term meaning variously, flight information service (FIS), alerting service, air traffic advisory service, air traffic control (ATC) service (area control service, approach control service or aerodrome control service).

ATS unit is a generic term meaning variously: Air Traffic Control unit, Flight Information Centre or Air traffic Services Reporting Office.

Air Traffic Control unit is a generic term meaning variously: Area Control Centre (ACC), Approach Control Office (APP) or, Aerodrome Control Tower (TWR).

From EATMS Glossary definitions

The EATMS glossary includes definitions for the systems related to the two other components of ATM: ATFM and ASM. Some interpretations of these definitions have been made:

- The ATFM system within the ECAC area consists of: the Central Executive Unit West (which corresponds to the CFMU), Flow Management Positions (FMP) in the ACCs.
- The ASM system includes: Airspace Management cells (AMC), Airspace Data server: this server has been considered as the Centralised Airspace Data processing function, which will be integrated within the CFMU.
- The Initial Flight Plan processing Units (IFPU) established to rationalise reception, initial processing and distribution of flight plan data for the ECAC area.

Functional blocks CNS/ATM	Function	Unit distribution															Airborne	
		European			Region.	National												
		IFPU	CFMU (CEU)	AIS	AMC	AMC	NAV Infras.	SUR Infras.	ARO	FIC	ATS			ATC Units				
											AIS	MET	FMP	ACC	APP	TWR		
Aeronautical Information Services				X				x		X								x
Environmental Data Processing and Distribution	Statické (ESDP)				X			x								x		x
	Dynamické (ESDP)			X	x			x	x			X				x	x	x
ATM	STRAT	X												x		x		
	TACT	X																
	Local											X						
Surveillance	Data capture																	x
	Surveillance data processing															X	X	x
Flight Data Processing	IFPP	X							x	x								
	FDPD													X	X	x		
ATC supporting tools	Monitoring aids															X	x	x
	Safety nets													X	X	X	X	
	MTCD													X	X	x		
		Sequencing manager													X	X	X	X
Navigation																		X
Airspace management			X		X	X										x		

Poznámka: 1. V tabuľke sa neuvažujú (ako funkčné bloky) HMI, komunikácia, manažment infraštruktúry a podpora CNS/ATM, pretože sú distribuované v rámci každého stanovišťa.
2. Patubná časť CNS/ATM sa v tejto tabuľke uvažuje ako stanovište.

Note: 1. HMI, Communications, Infrastructure Management and ATM Support are not considered (as functional blocks) in the table because they are considered as distributed in all units.
2. Airborne ATM Component is considered as a unit in this table

- Meteorologická služba, ktorá bude vykonávaná lokálne, miestnymi stanovišťami meteorologickej služby.
- CNS, ktorý bude poskytovaný príslušnými infraštruktúrami.

Distribúcia funkcií stanovišťami

V nasledujúcej tabuľke sú stanovišťa majúce primárnu úlohu v zabezpečení jednotlivej funkcie označené veľkým X. Tie, ktoré majú druhotnú alebo podpornú úlohu sú označené malým x.

V niektorých prípadoch má zodpovednosť alebo úlohu zabezpečiť jednotlivú funkciu viac stanovišť. Nie vždy má na starosti jednu funkciu jedno stanovište.

5. Záver

Tento príspevok načrtol v hlavných rysoch celkovú architektúru CNS/ATM, jej jednotlivé zložky (funkčné bloky) a toky medzi nimi (spoločná funkčná architektúra), ako aj ich umiestnenie do organizačných stanovišť (systémová architektúra).

Nereprezentuje jej konečný tvar, ale vytvára jej základnú technickú konštrukciu. Konečný projekt bude obsahovať všeobecnú architektúru celkového CNS/ATM systému obsluhujúceho oblasť ECAC a bude:

- základom pre špecifikačnú prácu pri implementácii systému v rokoch 2001 až 2005 v rámci programu EATCHIP,
- základom určenia cieľov (vo všetkých oblastiach a v súlade s harmonogramom implementácie), ktoré sa musia splniť v rámci programu konvergenzie a implementácie (CIP),
- slúžiť ako informačný zdroj RLP SR,
- základom rozpracovania podrobnej architektúry na nižšej úrovni,
- základom vývoja SATMS v súlade s EATMS.

Samozrejme, že vývoj a čas úplnej implementácie SATMS bude závisieť predovšetkým od úrovne súčasného systému a od schopnosti spĺňať ciele SATMS vypracované na princípoch ICAO CNS/ATM. Avšak celková architektúra CNS/ATM systému definuje smer resp. technickú konštrukciu, ku ktorej by sa mal SATMS čo najviac priblížiť. Tým by sa splnili podmienky kompatibility a interoperability SATMS so systémami ostatných štátov ECAC, čo umožňuje harmonizáciu a integráciu systémov ATM v oblasti ECAC.

Skratky

ACC	Oblasťné stredisko riadenia letovej prevádzky
ADS	Automatické závislé sledovanie
ADS-B	Automatické závislé sledovanie-rozhlasové
AIC	Letecký obežník
AIS	Letecká informačná služba
AMC	Pracovisko usporiadania vzdušného priestoru
ANS	Letecké navigačné služby
APP	Približovacie stanovište riadenia letovej prevádzky
ARO	Ohlasovňa letových prevádzkových služieb
ASM	Usporiadanie vzdušného priestoru

Other identified Units

They are related to the facilities required to provide the other services identified for the CNS/ATM system:

- AIS which could be performed by a centralised European AIS unit and by local AIS units,
- METEO which will be performed locally by a local MET unit,
- CNS which will be provided by the respective infrastructures.

Distribution of functions to Units

In the table below, the Units that have the primary role in provision of the particular function are identified by an upper case X. Those who have a secondary or supportive role are identified by a lower case x.

In some cases more than one Unit has a role or responsibility to carry out a particular function. There is not always a one-to-one mapping.

5. Conclusion

This paper outlines an overall CNS/ATM architecture, its components (functional blocks), flows between (common functional architecture) and functional blocks allocation to the organisational units (system architecture). It does not represent the final architecture but defines the technical framework for the harmonisation and integration efforts. The final project will contain generic architecture of the overall CNS/ATM system serving the ECAC area and it:

- is the baseline for the specification work for implementation in 2001-2005 in the framework of the EATCHIP Work Programme;
- is the baseline for defining consistent objectives (across domains and along the implementation time scale) which have to be met in the framework of the Convergence & Implementation Programme (CIP);
- serves as an information source for local planning actions by the Slovak ATMO;
- serves, at a lower level of decomposition, as a framework for detailed architecture work;
- is a baseline for the SATMS development.

It is clear that development and timescale of SATMS implementation will depend on the present system level and on the capability to fulfil SATMS objectives based on ICAO CNS/ATM principles. However, the overall CNS/ATM architecture defines trends or the technical framework which SATMS should maximally follow. Through that, SATMS would satisfy conditions of interoperability and compatibility with other ECAC states systems which allows harmonisation and integration of ATM system in the ECAC area.

Acronyms

ACC	Area Control Centre
ADS	Automatic Dependent Surveillance
ADS-B	Automatic Dependent Surveillance-Broadcast
AIC	Aeronautical Information Circular
AIS	Aeronautical Information Service
AMC	Airspace Management Cell

ATC	Riadenie letovej prevádzky
ATFM	Organizácia toku letovej prevádzky
A/G	lietadlo-zem
ATM	Organizácia letovej prevádzky
ATS	Letové prevádzkové služby
CFMU	Centrálne stanovište organizácie toku letovej prevádzky
CIP	Konvergentný a implementačný program
CIS	Kooperatívne závislé sledovanie
CNS	Komunikácia, navigácia a sledovanie
EATCHIP	Program harmonizácie a integrácie európskeho riadenia letovej prevádzky
EATMS	Európsky systém organizácie letovej prevádzky
ECAC	Európska konferencia civilného letectva
ESDP	Spracovanie statických dát prostredia
EUROCONTROL	Európska organizácia pre bezpečnosť leteckej prevádzky
FDPD	Spracovanie a distribúcia letových dát
FMP	Pracovisko usporiadania toku letovej prevádzky
FMS	Systém manažmentu letu
FIC	Letové informačné stredisko
G/G	Zem-zem
IFPP	Prvotné spracovanie letového plánu
IFPU	Stanovište prvotného spracovania letového plánu
ICAO	Medzinárodná organizácia civilného letectva
IS	Nezávislé sledovanie
MET	Meteorológia
MTCD	Strednodobá detekcia konfliktu
NAV	Navigácia
OASIS	Open ATM System Integration Strategy
SATMS	Slovenský systém ATM
STRAT	Strategický systém ATFM
SUR	Sledovanie ATFM
TACT	Taktický systém
TCAS	Traffic alert Collision Avoidance System
TWR	Letisková riadiaca veža

Literatúra

- [1] OASIS: Open ATC System Integration Strategy report - Eurocontrol, Brussels, 1992
- [2] HAVEL, K. a kol. Convergence and Implementation Programme, The Slovak Republic, Edition 1-1994, Eurocontrol, Brusel, 1995
- [3] ECAC Context and Scope Document (CSD) - FCO. ET1. ST02. DEL02, Eurocontrol, Brussels, 1995
- [4] OCD: Operational Concept Document for EATCHIP Phase III System Generation - OPR. ET1. ST02. 1000 - OCD-01-00, Eurocontrol, Brussels, 1995
- [5] Reference Levels for the ATM DPS Domain - DPS. ET1. ST02. 1000-REP-01-00, Eurocontrol, Brussels, 1995

Recenzenti: L. Kulčák, D. Bonda

ANS	Air Navigation Services
APP	Approach control office
ARO	ATS Reporting Office
ASM	Airspace Management
ATC	Air Traffic Control
ATFM	Air Traffic Flow Management
A/G	Air-ground
ATM	Air Traffic Management
ATS	Air Traffic Services
CFMU	Central Flow Management Unit
CIP	Convergence & Implementation Programme
CIS	Co-operative Independent Surveillance
CNS	Communication, Navigation and Surveillance
EATCHIP	European Air Traffic Control Harmonisation and Integration Programme
EATMS	European Air Traffic Management System
ECAC	European Civil Aviation Conference
EUROCONTROL	European Organisation for the Safety of Air Navigation
FDPD	Flight Data Processing and Distribution
FMP	Flight Management Position
FMS	Flight Management System
FIC	Flight Information Centre
G/G	Ground-ground
ICAO	International Civil Aviation Organisation
IFPP	Initial Flight Plan Processing
IFPU	IFPP Unit
IS	Independent Surveillance
MET	Meteorology
MTCD	Medium Term Conflict Detection
NAV	Navigation
OASIS	Open ATM System Integration Strategy
SATMS	Slovak ATM
STRAT	Strategical ATFM System
TACT	Tactical ATFM System
TCAS	Traffic alert Collision Avoidance System
TWR	Aerodrome Control Tower

References

- [1] OASIS: Open ATC System Integration Strategy report - Eurocontrol, Brussels, 1992
- [2] HAVEL, K. at al. Convergence and Implementation Programme, The Slovak Republic, Edition 1-1994, Eurocontrol, Brusel, 1995
- [3] ECAC Context and Scope Document (CSD) - FCO. ET1. ST02. DEL02, Eurocontrol, Brussels, 1995
- [4] OCD: Operational Concept Document for EATCHIP Phase III System Generation - OPR. ET1. ST02. 1000 - OCD-01-00, Eurocontrol, Brussels, 1995
- [5] Reference Levels for the ATM DPS Domain - DPS. ET1. ST02. 1000-REP-01-00, Eurocontrol, Brussels, 1995

Reviewed by: L. Kulčák, D. Bonda