

ZMENY ÚLOH ANSP V BUDÚCOM PROSTREDÍ ATM

CHANGING ROLE OF ANSP IN THE FUTURE ATM ENVIRONMENT

Rebeka ReménységováAir Transport Department, University of Zilina, Slovakia
rebeka.remenysegova@gmail.com**Benedikt Badánik**Air Transport Department, University of Zilina, Slovakia
benedikt.badanik@fpedas.uniza.sk

Abstract – This paper focuses on the future roles of air navigation service providers (ANSP). It describes the future structure of airspace and recognizes the need for improvement. The traditional role of ANSP is explained in the first chapter. It discusses the evolution of air navigation services from their dawn in 1920s. Additionally, it talks about the functions of ANSP and discusses their alliances and the trend of developing industrial partnerships instead of political. The differences between European and American air traffic control are reviewed, and the advantages of each system are described. The next chapter thoroughly explains the current airspace architecture, identifies its flaws, and shows possible solutions in the form of Trajectory-Based Operations (TBO) or, on a theoretical level, Functional Airspace Blocks FABs. The third chapter discusses the challenges and opportunities of the future air traffic management (ATM) architecture, with main focus on ANSP charges, civil and military cooperation and the responsibilities of ANSP during a worldwide pandemic. The fourth chapter is based around new concepts and roles. It explains the concepts of ATM Data Service Provider (ADSP), System Wide Information Management (SWIM), Next Generation Air Transportation System (NextGen) and initiatives of Single European Sky ATM Research (SESAR). It also outlines the tasks of the Wise Peron Group. Furthermore, in the final chapter, potential business models for ANSP are explained and categorized. Using SWOT analyzes the best potential model is chosen for the ANSP of Slovakia.

Key words – ATM, ANSP, future concept, air navigation services, single european sky, sefragmentation, FABs, TBO, SESAR, SWIM.

I. ÚVOD

Existuje mnoho iniciatív zameraných na zvýšenie efektívnosti riadenia letovej prevádzky (ATM) a letových navigačných služieb (ANS). Tieto zlepšenia majú potenciál priniesť významné výhody letiskám a používateľom vzdušného priestoru. V čoraz globalizovanejšom svete si aj doprava naliehavo vyžaduje harmonizovaný globálny systém. Vlády, poskytovatelia leteckých navigačných služieb (ANSP) a riadiaci letovej prevádzky (ATC) musia spoločne podporovať reformy, ktoré proces harmonizácie urýchlia. Na to, aby sa odvetviu

leteckej dopravy darilo, potrebujeme účinnú infraštruktúru a efektívny systém riadenia letovej prevádzky, ktorý ju podporí. Dosaiahnutie tejto globálnej vízie si bude vyžadovať podstatné zmeny v ATM Európy.

II. TRADIČNÁ ÚLOHA ANSP

V súčasnosti letecké spoločnosti civilného letectva prevádzkujú lety podľa prístrojov (IFR). To znamená, že pilot lietadla je povinný dodržiavať pokyny riadiacich letovej prevádzky a lietadlo musí byť vybavené požadovanými komunikačnými, navigačnými a identifikačnými zariadeniami. Úlohou riadenia letovej prevádzky je zabezpečiť podmienky potrebné pre korektný tok informácií medzi pilotmi a riadiacimi letovej prevádzky podľa daných pravidiel a postupov. Hlavnou úlohou poskytovateľov leteckých navigačných služieb (ANSP) je poskytovať komunikačné, navigačné a sledovacie služby; meteorologické služby pre leteckú navigáciu; a letecké informačné služby. ANSP je zodpovedné za riadenie letovej prevádzky. Spravidla ide o vládne orgány, štátny podnik alebo privatizované organizácie, pričom v jednej krajine musí byť za poskytovanie týchto služieb vždy zodpovedný maximálne jeden prevádzkovateľ. S cieľom zefektívniť poskytované služby, ANSP uzatvárajú aliancie a partnerstvá ako napríklad A6 Alliance a Borealis Alliance. Organizácia civilných leteckých navigačných služieb – CANSO združuje poskytovateľov letových prevádzkových služieb z celého sveta a poskytuje podporu 90% celej medzinárodnej leteckej dopravy. CANSO úzko spolupracuje s viacerými zástupcami leteckého priemyslu, vládnymi orgánmi a medzivládnymi organizáciami [1].

V Európe sa služby riadenia letovej prevádzky začali rozvíjať už v 20. rokoch 20. storočia. V tomto období boli poskytované služby riadenia letu obmedzené na informácie poskytnuté pred letom, miestne poveternostné podmienky a na meteorologické predpovede pre plánovanú trasu letu. Postupne sa navrhli a definovali základy dnešných služieb riadenia letovej prevádzky a bezpečnostnej ochrany. Deväťdesiate roky priniesli výrazný nárast prevádzky leteckej dopravy v celej Európe, čo malo za následok neprimerané zvýšenie oneskorenia letov. Európske ANSP reagovali na túto situáciu investovaním do kapacít – zvýšením počtu zamestnancov, modernizáciou technickej infraštruktúry a postupov pri poskytovaní služieb [1].

Riadenie letovej prevádzky v Európe zabezpečujú jednotlivé štáty. V USA túto službu poskytuje Federálny letecký

úrad – FAA. V Európe existuje celkovo 37 rôznych poskytovateľov letových navigačných služieb. V roku 2018 dosiahol celkový počet IFR letov v Európe 11 miliónov, čo v priemere predstavuje 30 142 letov za deň. Prognóza letov IFR v Európe na rok 2025 je 12,7 milióna. Ďalším dôležitým prvkom európskeho systému ATM je Eurocontrol, ktorý je zodpovedný za koordináciu riadenia a organizácie letovej prevádzky v Európe. Jednotný európsky vzdušný priestor (SES) je ambicióznou iniciatívou Európskej komisie zameranou na odstránenie hraníc vzdušného priestoru, podobne ako v prípade jednotného európskeho trhu. Cieľom SES je reformovať štruktúru európskeho riadenia letovej prevádzky s cieľom udržať krok s kapacitnými požiadavkami a bezpečnostnými potrebami, najmä zlepšením celkového výkonu ATM a ANS v Európe. Na rozdiel od európskych ANSP je FAA súčasťou štátnej správy vďaka čomu dostáva svoje finančné prostriedky z daní. Organizácia letovej prevádzky (ATO) je prevádzkovou zložkou FAA. ATO je zodpovedná za poskytovanie bezpečných a účinných leteckých navigačných služieb približne pre zhruba 42 000 letov každý deň, z ktorých 19% sú lety všeobecného letectva. Z porovnania vyplýva, že počet zamestnancov v Európe je výrazne vyšší ako v USA, avšak Európa dokáže zvládnuť iba polovicu prepravy. Nižšia produktivita ATC v Európe je spôsobená množstvom suverénnych štátov s vlastnou ambíciou politickej a vojenskej moci nad svojim vzdušným priestorom, aj keď to nie je prevádzkovo potrebné [2].

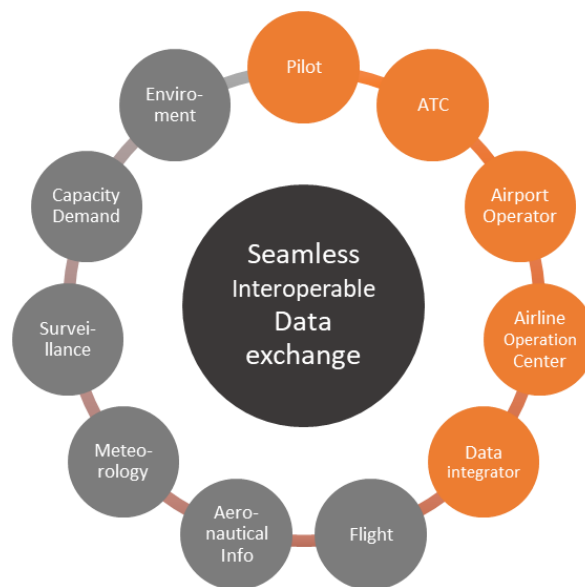
III. BUDÚCA ARCHITEKTÚRA ATM

Keďže kapacita vzdušného priestoru je obmedzená, kvôli jej neefektívnemu využitiu vznikajú oneskorenia. Komerčné lety musia často počkať kým sa uvoľní vzdušný priestor alebo využiť inú, alternatívnu trasu vzdušného priestoru s nevyužitou kapacitou. Niektoré lety môžu byť z tohto dôvodu dokonca zrušené. Na prekonanie týchto problémov SESAR JU navrhlo niekoľko riešení. Využitie viac automatizovaného systému umožňuje prevádzku založenú na trajektóriách. Veľké úsilie bolo venované vytvoreniu základného právneho rámca pre deväť funkčných blokov vzdušného priestoru (FAB). Avšak FAB by len nahradili fragmentáciu ATM na úrovni štátu, fragmentáciou ATM na úrovni FAB. Koncept FAB je rozpadajúci sa starý koncept v novom kabáte. Zdlhavá a neefektívna implementácia FAB je zväčša politický a finančný problém, štáty sa ťažko dohodnú medzi sebou, čo je hlavná príčina väčšiny európskych problémov s ATM. Možno je čas uznať, že riešením fragmentácie nie je fragmentácia iného druhu. Skutočnosť, že FAB zlyhávajú aj pri najzákladnejších vylepšeniach ATM, vyvoláva mnoho otázok o výzvach, ktoré vyplývajú z komplexných požiadaviek budúcich ATM, a ponecháva priestor na ďalšie zlepšovanie. Na druhej strane SESAR navrhol koncept založený na letových trajektóriách (TBO), ktorý je orientovaný na trajektóriu, a nie na vzdušný priestor. Ďalšia inovácia by sa mohla dosiahnuť prechodom na virtuálne centrá a spoločnou dátovou vrstvou umožňujúcou flexibilnejšie poskytovanie služieb ATM. Flexibilné zoskupenie a rozdelenie sektorov a zodpovedajúce riadenie počtu zamestnancov by mohlo zvýšiť prispôsobivosť služieb. Vykonávanie letovo orientovaných operácií by mohlo zmeniť zodpovednosť riadiaceho z riadenia pevného dielu vzdušného priestoru na riadenie niekoľkých letov pozdĺž ich jednotlivých trajektórií. Automatizačná podpora pre

ATCO by umožnila poskytovanie ATC bez potreby špeciálnych ATCO školení zameraných na daný sektor [3].

IV. ZMENY A PRÍLEŽITOSTI

Rastúci dopyt po medzinárodnej doprave vyvinul ďalší nátlak na systém riadenia letovej prevádzky, ktorý i tak spracúva tisíce letov denne. ATM musí efektívne pracovať, aby sa predišlo oneskoreniam a zrážkam. Existujú nariadenia a odporúčania týkajúce sa kapacity a efektívnosti vzdušného priestoru,

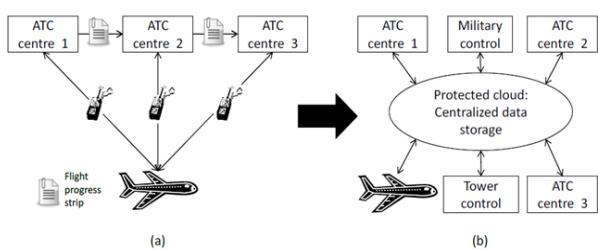


Obrázok 52 : Interoperabilná výmena údajov

zmiernenia emisií hluku a použitia fosilného paliva pri prevádzke lietadiel a celkového vplyvu letectva na životné prostredie. Letecké spoločnosti zlepšujú svoje výkony, pričom ANSP sú poverené s ich kontrolou. Nárast v používaní bezpilotných lietadiel je ďalšou významnou výzvou pre riadenie vzdušného priestoru. Civilné a vojenské orgány budú musieť koordinovať svoje činnosti, aby navrhli jednotnú štruktúru vzdušného priestoru a prevádzky. Toto je dôvod, prečo sa národné a medzinárodné vojenské orgány zapájajú do navrhovania nových stratégií. Je zjavné, že modernizácia vzdušného priestoru je nevyhnutná, ak sa chceme vysporiadať s predpokladaným rastom leteckej dopravy v nastávajúcom desaťročí [4].

V. NOVÉ KONCEPTY A ÚLOHY

Najefektívnejší spôsobom rozvoja interoperability medzi ANSP je vybudovanie prepojeného jednotného systému na zdieľanie údajov. Týmto spôsobom by boli všetky ANSP prepojené a mohli by pôsobiť ako tvorcovia ako aj spotrebiteľia údajov. Centralizovaný model znázornený na obrázku 1. je navrhnutý v koncepte Systémového riadenia informácií (SWIM). Hlavným cieľom SWIM je zabezpečiť plynulú vzájomnú výmenu



Obrázok 53: sekvenčná (a) a centralizovaná (b) výmena údajov

informácií medzi všetkými poskytovateľmi a používateľmi informácií a služieb ATM. Použitím konceptu SWIM sa očakáva zvýšenie výkonu, vytvorenie leteckého intranetu založeného na štandardizovanej forme údajov a protokolov, aby sa maximalizovala interoperabilita. Primárne je SWIM uplatniteľný na úrovni štátu, ale s väčším počtom zúčastnených štátov sa zvyšuje jeho účinnosť a výhody. SWIM je efektívny, šetrný k životnému prostrediu, bezpečný a nákladovo efektívny. Vďaka aktuálnejším informáciám umožňuje ATC a poskytovateľom služieb vytvárať a používať lepšie trajektórie pre let. Prístupové protokoly a kvalita údajov budú navrhnuté tak, aby znižovali súčasné problémy v oblasti bezpečnosti. Eurocontrol a 41 priemyselných partnerov, väčšinou ANSP, uzavreli novú zmluvu o poskytovaní a správe novej paneurópskej sieťovej služby (NewPENS). NewPENS bude tiež podporovať budúce aplikácie ATM, najmä architektúru SWIM. Bude to kľúčový predpoklad pre spúšťanie služieb generovaných projektmi SESAR. SESAR je výskumný program ATM jednotného európskeho neba, teda sa jedná o technologický pilier iniciatívy SES. SESAR je mechanizmus, ktorý koordinuje a sústreďuje všetky výskumné a

vývojové činnosti EÚ v oblasti ATM a združuje medzinárodných odborníkov na vývoji novej generácie ATM [5].

Wise person group bola zriadená Európskou komisiou s cieľom preskúmať súčasný vývoj v európskej leteckej doprave, konzultovať s hlavnými zainteresovanými stranami v oblasti riadenia letovej prevádzky a usmerňovať budúce smerovania riadenia letovej prevádzky v Európe. Poskytovatelia ATM dátových služieb (ADSP) sú jednými z funkcionárov budúcej architektúry vzdušného priestoru, ktorý predpokladá štúdiá SESAR JU a Wise Person Group. Koncept ADSP je odrazovým mostíkom k dosiahnutiu virtuálnej defragmentácie európskeho neba a konečnému vytvoreniu udržateľnejšieho a konkurencieschopnejšieho odvetvia. Úlohou ADSP bude riadiť všetky dátové procesy a súvisiace podporné služby, ktoré potrebuje jedna alebo niekoľko jednotiek letových prevádzkových služieb (ATSU) na poskytovanie letových prevádzkových služieb. ADSP implementuje štandardizované rozhrania na výmenu údajov s ATSU prostredníctvom siete SWIM. ADSP môžu byť samostatné organizácie odlišné od súčasných poskytovateľov letových prevádzkových služieb [6].

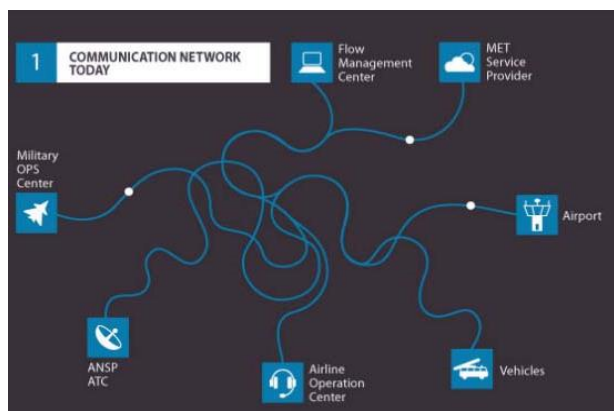
System leteckej dopravy novej generácie (NextGen) je modernizácia amerického systému leteckej dopravy vedená FAA. Toto úsilie o modernizáciu je jedným z najambicióznějších infraštruktúrnych projektov v histórii USA. Proces modernizácie zahŕňa inováciu a transformáciu technológií, ktoré sa implementujú po dôkladnom testovaní bezpečnosti a spoľahlivosti [7].

VI. POTENCIÁLNE BIZNIS MODELÝ PRE ANSP

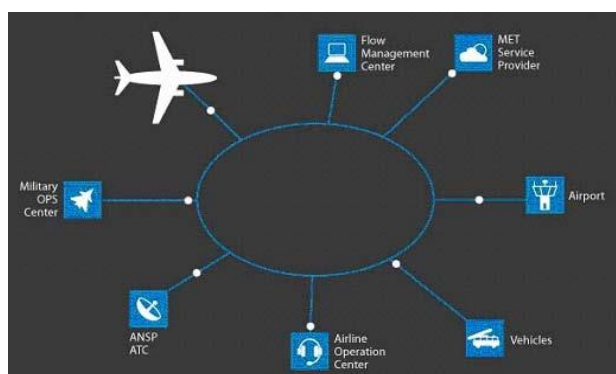
Rozličné ekonomické modely vyhovujú rozličným organizáciám a krajinám, keďže neexistuje univerzálne riešenie pre všetky subjekty v leteckom odvetví. Súčasný trend naznačuje, že ANSP sa zameriavajú na priemyselné partnerstvá, mnohí poskytovatelia prejavujú záujem o zmenu obchodného modelu, ktorý by sa bol schopný lepšie sa prispôsobiť novým prevádzkovým, technologickým a organizačným potrebám. Pochopiteľne, medzi rôznymi ANSP existujú určité rozdiely, najviditeľnejšie sú medzi súkromnou alebo verejnou vlastníckou štruktúrou týchto organizácií. Všeobecne povedané, obchodné modely ANSP spadajú do jednej z týchto kategórií: štátny podnik, vládna agentúra alebo verejno-súkromné partnerstvo. [8].

VII. ZÁVER

Aj keď je vzdušný priestor spoločná zodpovednosť, riadenie letovej prevádzky v Európskej únii je stále nejednotné. Bakalárska práca na tému "The changing role of ANSP in the future ATM environment" sa zameriava na vysvetlenie významu pokroku v ATM. Diskutuje o výzvach a možnostiach ANSP a vysvetľuje nové koncepcie. Okrem toho popisuje aj budúcu architektúru ATM a identifikuje problémy fragmentovaného systému ATM. Jednotné európske nebo je najvyššou prioritou v oblasti ATM, pričom je jeho cieľom zabezpečiť spoľahlivú, bezpečnú a bezproblémovú leteckú dopravu s globálnymi partnermi. Toto je možné dosiahnuť iba zásadnými zmenami systému letovej prevádzky. Proces aplikácie zmien systému ATM nebude jednoduchý, existuje mnoho apelácií, či už politických,



Obrázok 55 : Používaný systém komunikácie



Obrázok 54 : Návrh komunikačného systému

ekonomických alebo ekologických, ale letectvo v Európe sa musí stať bezpečnejším, čistejším a nákladovo efektívnejším.

case study of piešťany airport and the proposal of measures for its revitalization. Paper presented at the Transportation Research Procedia 35, pages 209-219. doi:10.1016/j.trpro.2018.12.027

REFERENCIE

- [1] J. P. a. kolektiv, Svět letecké dopravy - II rozšířené vydání, Galileo CEE Service ČR s.r.o., 2015.
- [2] Eurocontrol On Behalf Of The European Union And Faa Air Traffic Organization System Operations Services, "2017 Comparison Of Air Traffic Management-Related Operational Performance U.S./Europe," European Commission, 2017.
- [3] Sesar Joint Undertaking, "A proposal for the future architecture of the European airspace," 2019. [Online]. Available: https://www.sesarju.eu/sites/default/files/2019-05/AAS_FINAL.pdf. [Accessed 4 April 2020].
- [4] IATA, "IATA," [Online]. Available: <https://www.iata.org/en/programs/ops-infra/air-traffic-management/air-traffic-control-charges/>. [Accessed 15 April 2020].
- [5] Group, Wise Persons, "REPORT OF THE WISE PERSONS GROUP ON THE FUTURE OF THE SINGLE EUROPEAN SKY," Brussels, 2019.
- [6] C. Dupré, Egis, 2020. [Online]. Available: https://www.egis-group.com/perspectives/mobility/future-atm-introduction-adsp?utm_source=Blog+round+up+April+2020&utm_campaign=Blog+email+02%2F20+%28April+20%29&utm_medium=email. [Accessed 15 May 2020].
- [7] United States Department of Transportation, "FAA," 8 August 2019. [Online]. Available: https://www.faa.gov/nextgen/what_is_nextgen/. [Accessed 1 May 2020].
- [8] Ing Matúš Materna, PhD. "Variants of air navigation service providers' business models," 2019. [Online]. Available: www.sciencedirect.com. [Accessed 16 May 2020].
- [9] TOMOVÁ, A. a kol. 2016. *Ekonomika letísk*. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline EDIS-vydavateľské centrum ŽU. 2016. 219 strán. ISBN 978-80-554-1257-3.
- [10] TOMOVÁ, A., NOVÁK SEDLÁČKOVÁ, A., ČERVINKA M., HAVEL K. 2017, *Ekonomika leteckých spoločností*, 1. vyd. Žilina: EDIS, 2017. 274 s. ISBN 978-80-554-1359-4.
- [11] TOMOVÁ, A., HAVEL, K. 2015. *Ekonomika poskytovateľov leteckých navigačných služieb*. vyd. - V Žiline : Žilinská univerzita, 2015. - 154 s. ISBN 978-80-554-1153-8.
- [12] NOVÁK, A., NOVÁK SEDLÁČKOVÁ, A. 2010. *Medzinárodnoprávna úprava civilného letectva*. Žilinská univerzita, 2010. - 125 s. ISBN 978-80-554-0300-7.
- [13] MATERNA, M. 2019. Variants of air navigation service providers' business models. Transportation Research Procedia 40, pages 1127-1133.
- [14] NOVÁK-SEDLÁČKOVÁ, A. & ŠVECOVÁ, D. 2018. The Regional Airports' Problems in the Slovak Republic: The Case Study of Zilina Airport. MATEC Web of Conferences 236, 02001
- [15] NOVÁK-SEDLÁČKOVÁ, A. & ŠVECOVÁ, D. 2018. The regional airports position within the slovak republic: The