

*Sztrunga Erzsébet*¹

AZ EURÓPAI LÉGIKÖZLEKEDÉSI ÚTVONALAK VÁLTOZÁSA AZ EGYSÉGES EURÓPAI ÉGBOLT MEGJELENÉSÉVEL

BEVEZETÉS

Az Európai Unió egységesítési politikája a közlekedésben, azon belül pedig a légiközlekedési iparágban is megjelent. Ennek eredményeként új légtér-struktúra kialakítását tervezik, Egységes Európai Égbolt elnevezéssel. A stratégia célja, hogy az Európa feletti légtér fenntarthatóságát előtérbe helyezve összehangolja és gazdaságossá tegye a kontinens légiközlekedését. Kutatásom célja annak vizsgálata, hogy a stratégia megalkotása és az abban foglalt feladatok megvalósítása során az ún. útvonal-hatékonyság milyen komponensekből tevődik össze, és ezekre a komponensekre milyen – részben földrajzi, részben más – tényezők hatnak, valamint ezek hogyan befolyásolják a jövőbeni légtérstruktúra szerkezetét.

ELŐZMÉNYEK

Az Európa feletti légtér egységesítésre vonatkozó elképzelések már számos korábbi szakmai fórumon megjelentek. 1958-ban a Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet² ülésén már felmerülnek azok a légiforgalmi irányítási elképzelések, melyek figyelmen kívül hagyják az államhatárokat (Boussard 1958). Az 1960-ban megalapított Európai Légiközlekedés-biztonsági Szervezet³ célja az európai légiforgalmi szolgálatok harmonizációja és integrációja a biztonság, a költséghatékonyság valamint a környezetvédelem figyelembe vételével. A Nemzetközi Légi Szállítási Szövetség⁴ munkacsoportjának jelentése szerint Európa a légtér telítettség szempontjából a világ legkedvezőtlenebb helyszíne (Learmount 1989). A jelentés az európai légtérhálózat infrastrukturális hiányosságaira rámutatva kinyilvánítja, hogy alapvető fontosságú lenne az európai légiforgalmi irányítási rendszer központilag történő strukturális átalakítása, összehangolása.

Az 1990-es években a légiforgalom tartósan, és a korábbinál jóval dinamikusabban növekedett: átlagosan évi 5-8 % bővülés volt tapasztalható (Performance Review Commission 1999). A hirtelen emelkedés oka az európai légiközlekedési piac liberalizációja. A nemzeti légiforgalmi irányító szervezetek nem tudtak megbirkózni a forgalom növekedéséből származó késésekkel, amely következtében kialakuló helyzet kezelhetetlenné vált a légiforgalmi szolgáltatók számára, de a helyzet az utasok véleményében is megnyilvánult. A növekedés a gazdasági megtorpanások ellenére tartósnak mondható és az EUROCONTROL hosszú távú előrejelzése szerint a forgalom közel a duplájára fog emelkedni 2030-ra (1. ábra). A forgalom ilyen mértékű növekedését a jelenlegi irányítási rendszer nem fogja tudni kielégíteni, így a problémák késéseket, kapacitás problémákat fognak eredményezni a járatok útvonalán és a repülőtereken egyaránt.

A fenti folyamatok prognosztizálása miatt két kezdeményezést vezettek be: az egyik egy kormányközi kezdeményezés az Európai Polgári Repülési Konferencia⁵ vezetésével, a másik pedig az Európai Bizottság Egységes Európai Égbolt (SES) kezdeményezése volt.

Az ECAC közlekedési miniszterei 1997-ben fogadták el a légiforgalmi irányítási stratégiát⁶, amelynek célja a légiforgalmi irányítás fejlesztése.

¹ **Sztrunga Erzsébet:** Pécsi Tudományegyetem, Földtudományok Doktori iskola
E-mail: sztrunga@gamma.ttk.pte.hu

² ICAO – International Civil Aviation Organization

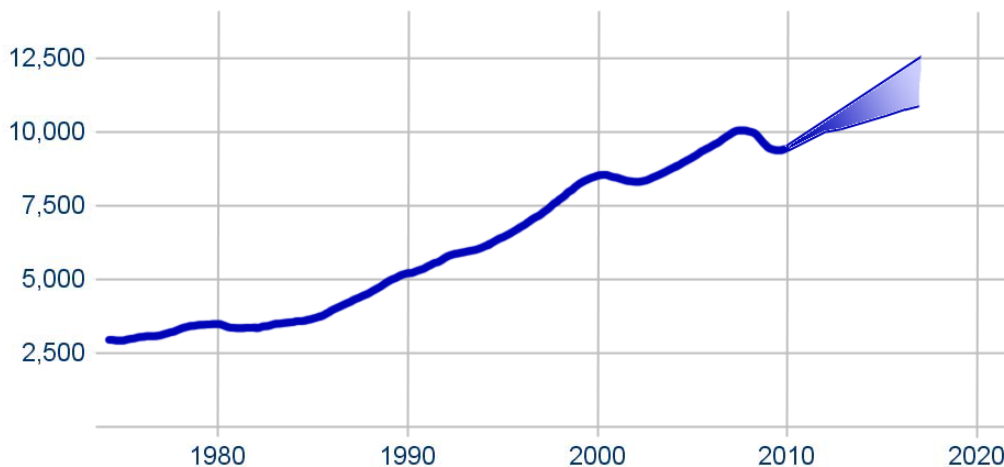
³ EUROCONTROL – European Organization for the Safety of Air Navigation

⁴ IATA – International Air Transport Association

⁵ ECAC – European Civil Aviation Conference

⁶ ECAC Institutional Strategy for Air Traffic Management

Az ECAC Stratégiával párhuzamosan az Európai Bizottság észlelte a kormányközi megállapodáson alapuló megközelítések korlátait. A légtér növekvő telítettsége, valamint az ennek következtében kialakuló késések további növekedése miatt a Bizottság 1999-ben közleményt adott ki az Egységes Európai Égbolt létrehozásának tervéről (*COM/99/0614 final*), amely az európai légtér helyzetét merészen katasztrofálisnak nevezte és kifejezte kételyeit az ECAC kezdeményezésével kapcsolatban. Így 2004-ben nemzetközi egyezményrel létrejött az Egységes Európai Égbolt tervezet, ami magában foglalja a páneurópai útvonalhálózatok, az útvonalkezelési és légiforgalmi-irányítási rendszerek összességét, amelyek kizárólag a biztonsági, hatékonysági és műszaki megfontolásokon alapulnak, és az összes légtérhasználó érdekét szolgálják.



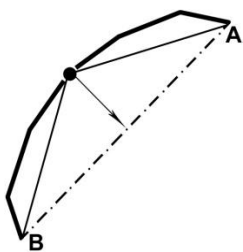
1. ábra: Az európai légiforgalom növekedése (ezer járat/év)(forrás: EUROCONTROL Long-Term Forecast: IFR Flight Movements 2011-2030.)

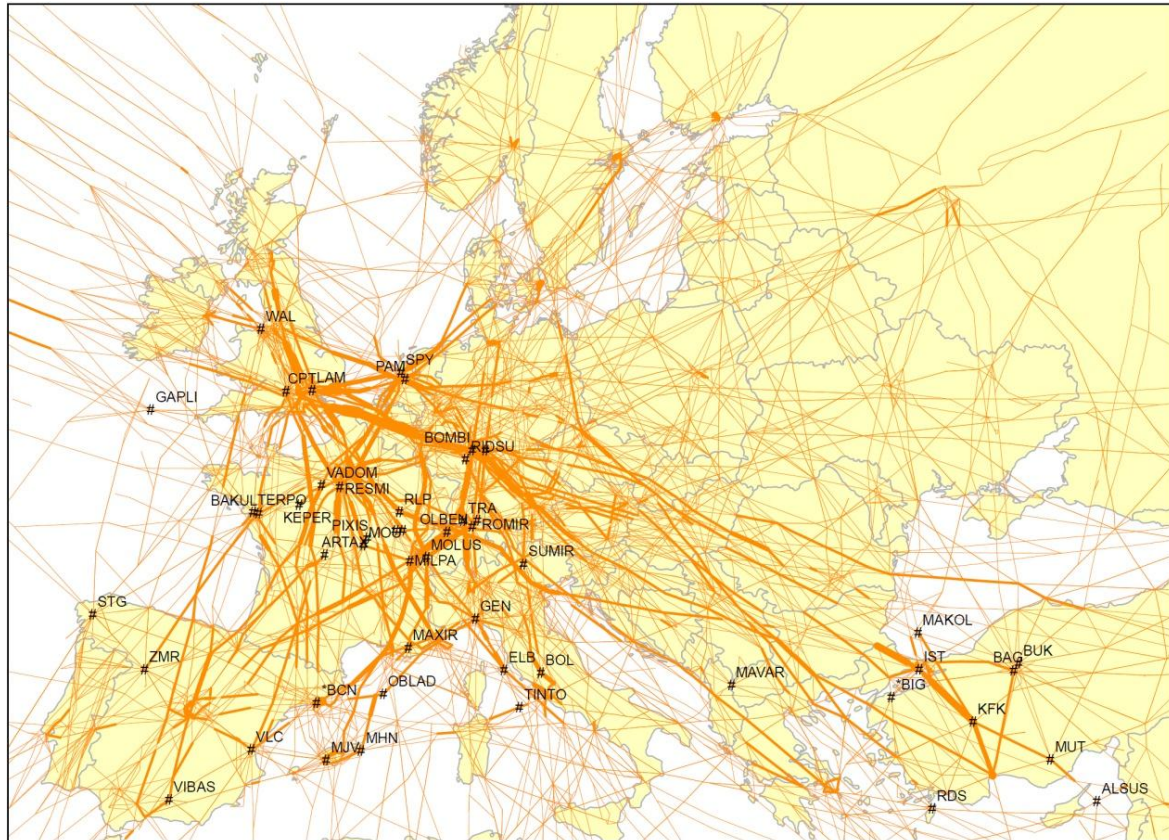
A TÚLTERHELT EURÓPAI LÉGIÚTVONAL-HÁLÓZAT

Az európai útvonal-hálózat összetett struktúrája hosszú ideig tartó fejlesztés eredményeként jött létre. A jelenleg is sok helyen túlterhelt légiútvonal-hálózaton belül meghatározhatók szűk keresztmetszetű, úgynevezett konfliktus pontok (*Most Constraining Points*)(2. ábra).

Az európai útvonalhálózat korlátozó tényezői azok a pontok, melyek a közvetlen útirányoktól legtávolabb helyezkednek el, és annyi járat érinti azokat, hogy az már a légiközlekedés biztonságos lebonyolítását veszélyezteti. Ezek a pontok az útvonalhossz jelentős növekedését eredményezik két repülőtér között, így egy adott útvonal mentén többletköltséget eredményeznek. A többletköltség a kitérő útvonal hosszával arányos. A pontokhoz kapcsolódó útvonalak többletköltségei több tényezőtől is függnak:

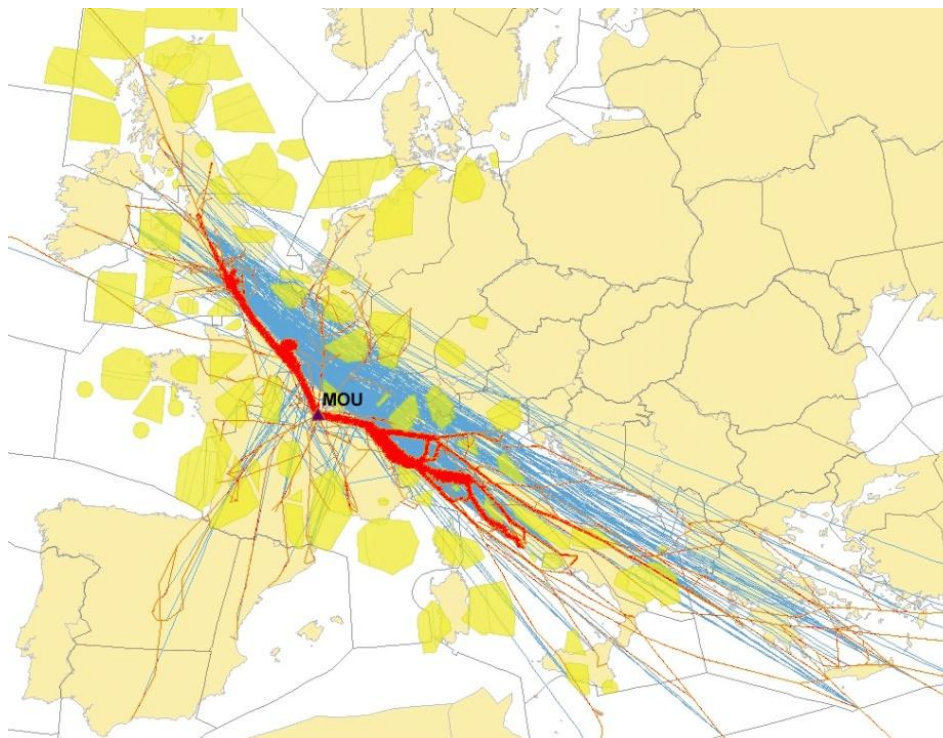
- a korlátozó pontok közvetlen útvonaltól való távolságától, és
- az induló és érkező repülőtértől való távolságtól, valamint
- azon járatok számától, melyek a kerülőútvonalat veszik igénybe.





2. ábra: Az európai útvonalhálózat korlátozó pontjai
(forrás: EUROCONTROL 2011.)

A korlátozó pontok fogalmát azért vezették be, hogy beazonosítsák és felhívják a figyelmet az útvonalhálózat kritikus problémáira, továbbá, hogy a kvalitatív mutatókat átalakítsák kvantitatív mutatókká. A pontok valamennyi járat számára beazonosíthatóak és a többletköltségek megállapíthatóak, amit szétosztanak az útvonalon érintett államok között. A 3. ábra az európai útvonalhálózat egyik ilyen korlátozó pontját, a franciaországi MOU-t ábrázolja. A repülési terv szerinti útvonalak piros, a közvetlen útirányokat pedig kék szín jelöli. Az ábrán jól kivehető, hogyan áramlik a forgalom Anglia és Délkelet-Európa között. A struktúra kialakításakor biztonsági és kapacitási szempontokat vettek figyelembe, azonban ezen struktúra következtében a többlet-útvonal évente összesen 220.000 km (EUROCONTROL 2009.), aminek jelentős gazdasági és ezzel összefüggésben pedig környezeti hatása van.

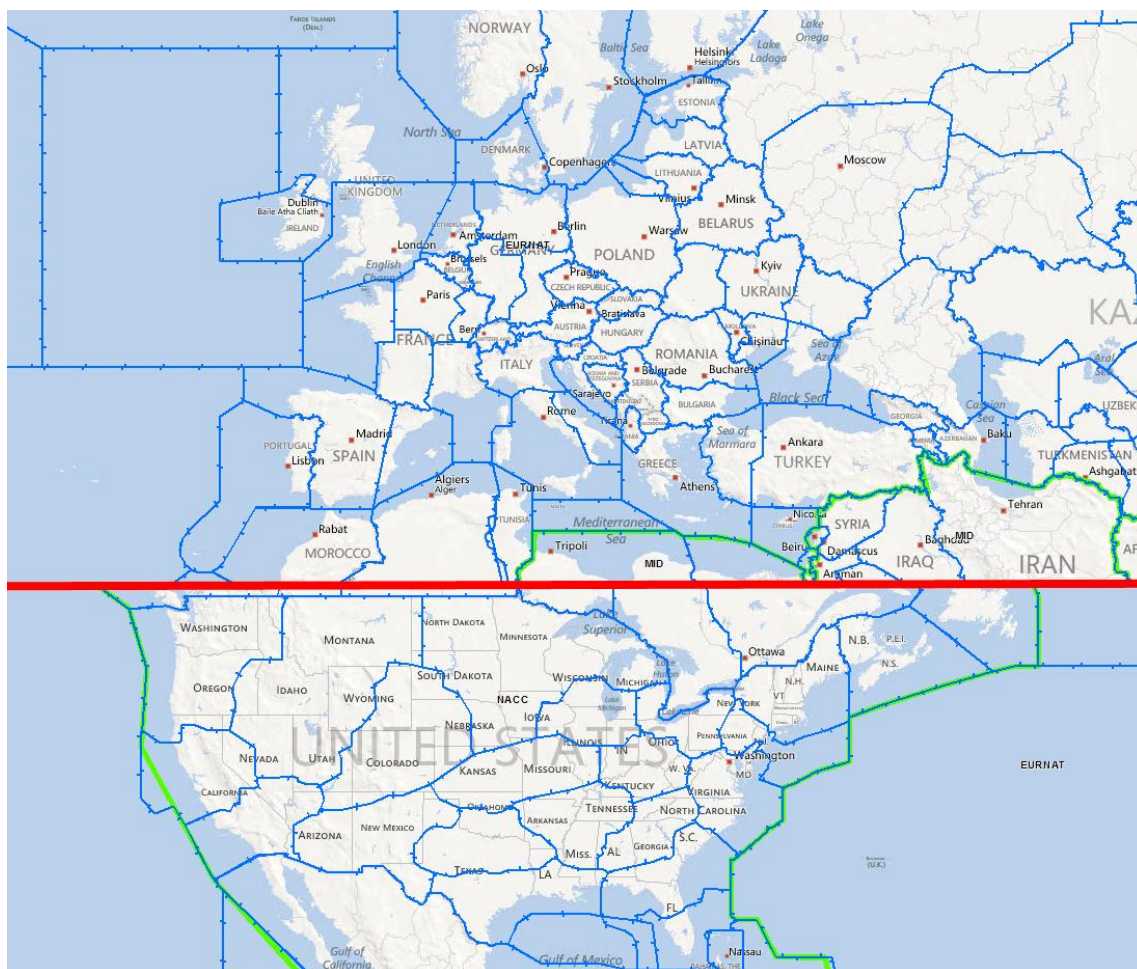


3. ábra: Az európai útvonalhálózat egyik szűk keresztmetszetű pontja Franciaországban, az ÉNY-DK-i fő áramlási irányban
(forrás: EUROCONTROL 2009.)

FRAGMENTÁCIÓ

Európában – a Chicagói Egyezménynek megfelelően – a légiforgalmi irányítás a szuverén államok területe mentén feldarabolt, nemzeti szinten szervezett. Minden egyes ország saját légiforgalmi szolgáltatóval rendelkezik, mivel az EUROCONTROL⁷-tagállamok feletti légtér a 39 tagállamnak megfelelően tagozódik nemzeti légiforgalmi irányítási területekre (4. ábra), ahol – tekintettel egyes országok méretére – 67 központ irányítja a forgalmat (SZEPESY K. 2011.). Franciaország, részben nagy területe miatt, részben pedig biztonsági megfontolásokból öt irányító központtal rendelkezik (Brest, Bordeaux, Párizs, Marseille, Reims), míg Németországban és Olaszországban három-három (Bréma, Langen, München, illetve Milánó, Róma, Brindisi) központ található, de a spanyol irányítást is több részre bontották. Ez azért kedvezőtlen, mert több töréspont lehet az útvonalon, ami növeli az útvonal hosszát, illetve a határoknál az is problémát okoz, hogy sok esetben váltani kell a technológiák és eljárások között, ami növeli a biztonsági kockázatot. A megosztottság önmagában is kérdésessé teszi a hatékonyságot. Összehasonlítva az Egyesült Államok légiforgalmi irányítási rendszerével, ez objektív módon is igazolható. Az Egyesült Államokban (az európai kontinenshez hasonló nagyságú, de az általam vizsgált EUROCONTROL-tagállamok összes területénél nagyobb területtel rendelkező országban) csupán 20 irányítóközpont (és további 1 Alaszkában) kezel közel kétszer akkora forgalmat, mint amekkora az európai kontinens felett lebonyolódik. Összegezve úgy értékelhetjük, hogy a légtérhasználat átalakítására a biztonsági indokok mellett gazdaságossági szempontból is szükség van Európában.

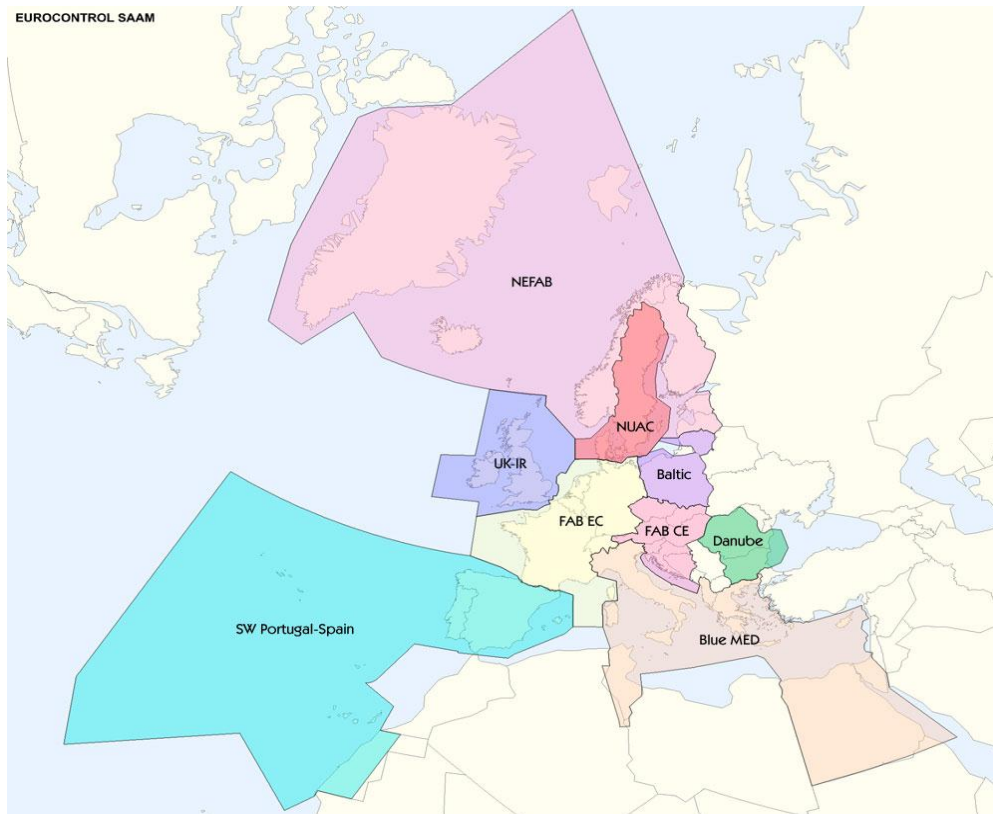
⁷ European Organisation for the Safety of Air Navigation (Európai Légiközlekedés Biztonsági Szervezet).



4. ábra: A légiirányítás fragmentációjának összehasonlítása.
(ICAO ICARD5LNC 2012. Enroute Project alapján szerk.: Sztrunga E.)

Az irányítási rendszer töredezettsége korlátozza a kapacitást, növeli a költségeket és negatív hatással van a biztonságra is. A légiközlekedés ugyanis hatékonyabb, ha a navigáció nem az országhatárokat, hanem a forgalom áramlását követi. Ezért az Egyesült Államok gyakorlatát követendő, de önálló fejlesztési stratégiából kiindulva kerülnek kialakításra az európai légtér átalakításának egyes lépcsőfokai. A kezdeményezés keretében 9 darab Funkcionális Légtérblokkot⁸ (FAB – Functional Airspace Blocks) alakítanak ki (5. ábra) – Európa határán is túlnyúlva. Így a légtér nagyobb regionális egységekbe történő szervezésével, valamint új irányítási technológiák bevezetésével lehetővé válik az útvonalak optimálisabb alakítása.

⁸ Funkcionális légtérblokk: a működési követelményeken alapuló, az államhatároktól függetlenül kialakított légtérblokk, ahol a léginnavigációs szolgálatok és a kapcsolódó tevékenységek teljesítményalapúak és optimalizáltak, annak érdekében, hogy valamennyi funkcionális légtérblokkban a léginnavigációs szolgálatok között fokozott együttműködés vagy adott esetben egy integrált szolgáltató jöjjön létre (Európai Parlament és Tanács 549/2004/EK Rendelete).



5. ábra: A funkcionális légtérblokkok.
(forrás: EUROCONTROL 2009.)

A Funkcionális Légtérblokkokban új útvonal-tervezést fognak alkalmazni a közforgalmi repülések számára a magas légtérben⁹. Ezek lesznek a szabad útvonalak (Free Route), amelyek leginkább a közvetlen útvonalakhoz (*direct route*) fognak hasonlítani. A szabad útvonalú légtér (Free Route Airspace)¹⁰ olyan része a légtérnek, melynek vannak belépő és kilépő pontjai, de ezeket nem kapcsolja össze kijelölt, rögzített útvonalhálózat. Vagyis ezek a járatok útvonalak helyett pontról pontra repülnek. A kilépő és belépő pontok között pedig szabadon tervezhetnek útvonalat a légtérrel használók.

ÚTVONAL-HATÉKONYSÁG

Az útvonalak kialakítása akkor lenne optimális, ha az indulási hely és az érkezési hely között közvetlenül lehetne repülni (Voit 1990). Ez sok ellentétes követelmény miatt – melyek között a környezeti és a biztonsági szempontok mellett a felhasználók érdekei is markánsan jelen vannak – nem megoldható, ugyanakkor meg kell találni a megfelelő kompromisszumokat, hogy az útvonal az optimumot a lehető legjobban megközelítse. Ez az optimum – tehát a legrövidebb, ezáltal leginkább gazdaságos útvonal a gömbi főkör mentén haladó útvonal. Mivel az útvonalak többségét nem lehetséges a gömbi főkörök mentén vezetni, a többletüzemanyag-felhasználás környezetre – többek között az éghajlati tényezőkre – gyakorolt hatása is magas. Az ortodrom útvonalat természetföldrajzi oldalról leginkább az időjárási elemek (elsődlegesen a szél), közgazdasági oldalról az útvonaldíjak, szervezési oldalról pedig a légtér telítettsége befolyásolják. A mérsékelt övi szélrendszerek uralkodó

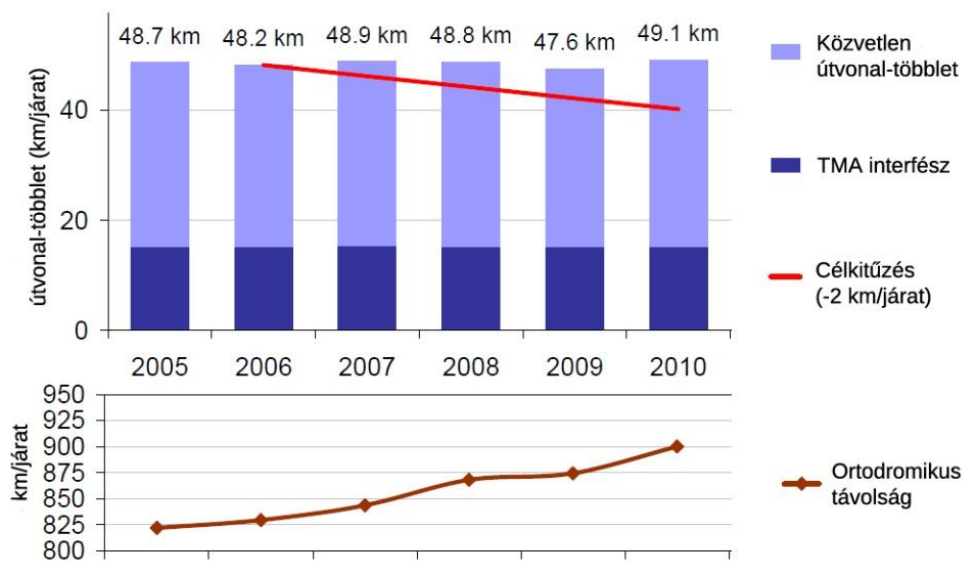
⁹ Az ICAO Európai Körzetében a magaslégtér alsó határa FL245 (7450 m STD)

¹⁰ Szabad útvonalú légtér: meghatározott légtér, amelyben a felhasználók a légtérbe való belépési és a légtérből való kilépési pontok között szabadon, a légiforgalmi szolgálati útvonalhálózatra való tekintet nélkül tervezhetik útvonalukat. (Az Európai Bizottság légiforgalmi szolgáltatási (ATM) hálózati funkciók végrehajtására vonatkozó részletes szabályok megállapításáról szóló 677/2011/EU rendelete - 2011. július 7.)

szélirányai tervezhetőek ugyan hosszú távon, azonban a napi tervezés során az aktuális időjárás is szerepet kap a végleges útvonalak kialakításában. Az útvonaldíjak országoként eltérőek, és ezt már a légitársaságok stratégiai tervezése során figyelembe veszik. A légtér telítettsége miatt elengedhetetlen mind biztonsági, mind pedig kapacitási okokból a légi járművek elkülönítése¹¹, ez pedig szintén hatással van az útvonal-hatékonyságra.

Egy járat útvonal-hatékonyságának mutatója (*KPI, Key Performance Indicator*) a valós útvonal-többlet. A valós útvonal-többlet az aktuális útvonal távolsága (a TMA¹² belépő és kilépő pontja között), valamint a gömbi főköri távolság közötti különbséget jelenti, a repülőtér 30 mérföldes sugarú körétől mérve (azokat a járatokat, melyek útvonala 60 mérföldnél rövidebb, vagy felszállás után az indulási repülőtérre térnek vissza, a mutató kiszámítása során nem veszik figyelembe). Az ideális eset az volna, ha valamennyi légi jármű a gömbi főkör mentén haladva repülhetne, miközben semmilyen korlátozó tényező nem hatna rájuk.

2007 májusában az Eurocontrol Ideiglenes Tanácsa (Provisional Council of EUROCONTROL) azt a célkitűzést fogalmazta meg, hogy az átlagos útvonal-többletet 2010 ősziéig járatonként 2 kilométerrel kell csökkenteni. A 2007 és 2009 közötti időszakban javulás következett be, bár a célkitűzéstől elmaradtak, majd 2010-ben az útvonal-többlet már jóval nagyobb volt a kitűzött célnél (6. ábra). Ez egyrészt a rosszabb útvonal-hasznosításra vezethető vissza, másrészt arra, hogy az ATC¹³ taktikai bázisa kevesebb közvetlen útvonalat hozott létre. Vagyis bebizonyosodott, hogy a célkitűzés elérése a növekvő légitforgalom, valamint a szétagolt légtér szerkezet és az irányító-szervek nem megfelelő hatékonyságú működése mellett jelen helyzetben lehetetlen.



6. ábra: Horizontális útvonal-hatékonysági célkitűzés
(Forrás: EUROCONTROL 2011.)

¹¹ Repülőgépek, szintek vagy sávok közti távolságtartás.

¹² Terminal Manoeuvring Area (Terminal Control Area): közelkörzeti irányítói körzet, amelyet egy vagy több nagyobb repülőtér közelében, rendszerint ATS útvonalak találkozásánál létesítettek. A közelkörzeti irányító körzet alsó határa a földrajzi viszonyoknak és a légitforgalomnak megfelelően változik, de sehol sem alacsonyabb 600 lábnál (200 m) a terep felszíne felett (26/2007. (III. 1.) GKM-HM-KvVM együttes rendelet).

¹³ Air Traffic Control – Légitforgalmi irányítás.

ÚTVONAL-HATÉKONYSÁGI TÉNYEZŐK

A hatékony útvonal kialakításhoz sokoldalú tervezésre, átfogó intézkedésekre van szükség. Az intézkedéseket időbeliségüket tekintve három csoportba lehet sorolni. A stratégiai intézkedések hosszabb távra, egy vagy több menetrendi időszakra előre meghatározott intézkedések. Az elő-taktikai intézkedések a járat indulása előtt két nappal meghatározott intézkedések, a taktikai intézkedések pedig az adott napon, a forgalom kezelése érdekében hozott azonnali intézkedések összessége (Renner 2000.). Mindhárom áramlásszervezési intézkedés kialakítása és véglegesítése során számos tényezőt kell figyelembe venni, amelyek közül valamennyinek vannak földrajzi vonatkozásai. Kutatásaim során ezek vizsgálata kapta a legnagyobb szerepet.

Az útvonal-hasznosítás kifejezés a repülés megtervezésére rendelkezésre álló aktuális útvonalra vonatkozik az előtaktikai fázisban. Azt vizsgálja, hogy az üzemeltető által benyújtott repülési terv mennyivel hosszabb a legrövidebb útvonalnál. Az útvonal megtervezését, és ezáltal annak hosszát számos tényező befolyásolja:

- Gyakran előfordul, hogy a legrövidebb útvonal megosztott légtéren halad keresztül és így csak ideiglenesen áll rendelkezésre, mert azokat TRA-¹⁴ vagy TSA¹⁵-ként alkalmazzák. Szintén gyakori eset, hogy a legrövidebb útvonal telített légtéren halad át, így a késések elkerülése érdekében megint csak hosszabb, kerülő útvonalat terveznek.
- Nem lehet figyelembe venni a rendelkezésre álló aktuális légerő előnyeit a RPL-repülési tervek¹⁶ elfogadásakor, melyek egész évben érvényben vannak.
- Az üzemeltetők gyakran politikai vagy üzleti okok miatt nem tudják a repülési tervet a legrövidebb útvonalra benyújtani. Ilyenkor diplomáciai engedélyt kérnek, vagy próbálják elkerülni az adott útvonalszakaszokat, vállalva a magasabb útvonalköltségeket is.
- Meteorológiai körülmények, például jet stream elkerülése miatt az üzemeltető a legrövidebb útvonal helyett szintén indirekt, de a kisebb forgalom miatt mégis gyorsabban lerepülhető útvonalra adja be a repülési tervet.
- Előfordul, hogy a légtérrel használók olyan hosszabb útvonalra nyújtanak be repülési tervet, amely útvonalon alacsonyabbak az útvonal díjak.

Az útvonal-vezetés során a légiforgalmi irányítás a taktikai fázisban a légi járműveket közvetlen útiránnyal látja el a forgalom erősségétől és a rendelkezésre álló légtér telítettségétől függően. Ezek a taktikai manőverek azonban csak részlegesen tudják javítani a nem megfelelő útvonaltervezés hibáit.

Egyre elterjedtebbek és gyakoribbak az útvonal rövidítések (shortcut-ok) az útvonal-vezetésben, melyek javíthatják az útvonal-hatékonyságot és emellett fontos taktikai megoldást jelenthetnek a megosztott légtér rugalmas használata is. A megosztott légtér (Shared Airspace) olyan speciális felhasználású légtér (Special Use Airspace), amelyet polgári közlekedésre és katonai tevékenységre felváltva használnak. A polgári közlekedés szempontjából a megosztott légtérhez való hozzáférés növeli az útvonal-hatékonyságot és a

¹⁴ Temporary Restricted Area (Temporary Reserved Area) időszakosan korlátozott légtér; meghatározott kiterjedésű légtér, amelyben állami légi járművel olyan repülési tevékenység zajlik, amely veszélyt jelenthet az adott tevékenységben részt nem vevő légi járművek számára (26/2007. (III. 1.) GKM-HM-KvVM együttes rendelet).

¹⁵ Temporary Segregated Area: időszakosan elkülönített légtér.

¹⁶ Repetitive Flight Plan (ismétlődő repülési terv): A legtöbb repülési tervről nem napi szintű, egyedi repülési terveket nyújtanak be, hanem egy-egy menetrendszerinti időszakra előre, összesítve nyújtják be a tervezett járatok adatait (ismétlődő repülési terv)(RENNER P. 2000.).

kapacitást. Katonai szemszögből a megosztott légterekhez való hozzáférés lehetővé teszi a harcászati gyakorlatok végrehajtását. A megosztott légterek helyeit viszonylag közel jelölik ki a katonai repülőterekhez, ezzel minimalizálva a gyakorló területek eléréséhez szükséges időt. A légtereket a hétvégi időszakban igyekeznek teljes mértékben polgári használatra bocsátani, azonban annak ellenére, hogy kismértékű a katonai aktivitás ezekben az időszakban a közvetlen útvonal-növekedés javulása rendkívül csekély. Arra kell törekedni, hogy minél nagyobb mértékben polgári használatra alkalmazzák ezeket a légtereket, főként a hétvégi időszakban. Ebből a célból, a polgári és katonai légtér koordinálásának megkönnyítésére bevezették a rugalmas légtérhasználást¹⁷ (Flexible Use of Airspace), mely egy kiegyensúlyozottabb, határok is átnyúló légtérhasználást tesz lehetővé. A rugalmas légtérhasználás egy olyan légtérgazdálkodási¹⁸ koncepció, amely szerint a légtér nem csak polgári vagy csak katonai légtérnek kell tekinteni, hanem egységes egészként, ahol minden felhasználó követelményeit a lehető legnagyobb mértékben teljesíteni kell. A légtérhasználás koncepciója kiterjed a nyílt tenger fölötti légtérre is, valamint alkalmazásakor alapvető fontosságú a szomszédos tagállamok közötti együttműködés: a határokon átnyúló műveletek figyelembe vétele. A koncepció meghatározása stratégiai, előtaktikai és taktikai szinten történik, amelyek egymással szorosan és kölcsönösen összefüggő külön irányítási funkciók, ezért a légtér hatékony felhasználásának biztosítása érdekében következetesen kell végezni. Az alkalmazott légtér felhasználásának és a benne kialakított útvonalhálózat hatékonyságának rendszeres értékelése pedig alapvető fontosságú eszköz a légtértervezés és légtérgazdálkodás javításához.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az útvonal-hatékonyság fejlesztése európai szinten rendkívüli fontossággal bír, amelynek mutatója a valós útvonal többlet, ami az útvonaltervezések fejlesztése ellenére rosszabbodott az elmúlt években. Ahhoz javulást lehessen elérni az európai útvonalhálózat hatékonyságában, meg kell vizsgálni azokat a tényezőket, melyek a mutatóra hatnak.

Az Európai Unió Egységes Európai Égbolt program legfontosabb célkitűzése a forgalmi igényekhez igazodó és költséghatékony légtérhasználat, azaz a növekvő légiforgalom biztonságos kezelését biztosító korszerűsített útvonal-szerkezet megvalósítása.

¹⁷ Rugalmas légtérhasználás: az Eurocontrol által kibocsátott „Airspace Management Handbook for the application of the Concept of the Flexible Use of Airspace” című kiadványában meghatározott, az Európai Polgári Repülési Konferencia körzetében alkalmazott légtér-gazdálkodási elv (Európai Parlament és Tanács 549/2004/EK Rendelete).

¹⁸ Légtérgazdálkodás: tervezési funkció, amelynek elsődleges célja az, hogy a rendelkezésre álló légtér dinamikusan időkiosztás útján a lehető legjobban használják ki, és egyes esetekben, a légtérhasználók különféle kategóriái közötti, azok rövid távú igényeit alapul vevő légtérkiosztással (Európai Parlament és Tanács 549/2004/EK Rendelete).

FELHASZNÁLT IRODALOM

- BAUMGARTNER, M. 2007.: *The organisation and operation of european airspace*. In: COOK, A. (ed.): *European Air Traffic Management*. University of Westminster, UK, pp. 1-34.
- BOUSSARD, L. C. 1958.: *Fourth ICAO European–Mediterranean Regional Air Navigation Meeting*. ICAO News Release. Montreal. 4 p.
- LEARMOUNT, D. 1989.: *European air traffic congestion 'world's worst', says IATA*. In: *Flight International*. Number 4164, Volume 135. ISSN 0015-3710. p. 6.
- Performance Review Commission 1999.: *First Performance Review Report, PRR1-1998*. European Organisation for the Safety of Air Navigation. Brussels. June 1999. 103 p.
- EUROCONTROL Long-Term Forecast: IFR Flight Movements 2011-2030*. EUROCONTROL, Brussels, 2011. 54 p.
- Performance Review Commission 2008.: *Performance Review Report*. EUROCONTROL. Brussels. May 2009. 206 p.
- Performance Review Commission 2010.: *Performance Review Report*. EUROCONTROL. Brussels. May 2011. 227 p.
- The creation of the single European sky. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament. COM/99/0614 final. 1999. 37 p.
- RENNER P. 2000.: *Optimális légiforgalmi áramlás-szervezés*. Budapesti Műszaki Egyetem, Közlekedésmérnöki Kar, Közlekedés-gazdasági Tanszék. Budapest, 74 p.
- VOIT E. 1990: *Légiforgalom irányítás: Légtérszervezés*. Széchenyi István Főiskola, Tankönyvkiadó, Budapest, 384 p.