

Varga Béla, Tóth József

A SZÉNDIOXID, MINT LEGFŐBB „ELLENSÉG”, AVAGY MI AZ ICAO¹ ÁLTAL LÉTREHOZOTT „CORSIA” SZEREPE EBBEN A HARCBA

Sajnos a repülés közben elégetett tüzelőanyaggal számos károsanyag szabadul fel. A klímaváltozást figyelembe véve a legnagyobb gondot a széndioxid kibocsátás jelenti. Ennek mennyisége csak úgy csökkenthető, ha kevesebb tüzelőanyagot égetünk el. Tekintetbe véve azonban a légiközlekedés várható növekedési ütemét ennek mértéke további intézkedések nélkül a következő 30 évben háromszorosára nőne. Ennek fényében az ICAO úgy határozott, hogy az ICAO és tagállamai az érintett szervezetekkel együttműködve törekednek arra, hogy elérjék a globális úgynevezett "széndioxid semleges növekedést", ami azt jelenti, hogy 2020-tól, a nemzetközi légi közlekedési iparág nettó széndioxid kibocsátása nem növekedhet. Ebben a cikkben ennek az intézkedés csomagnak főként egyik elemével az úgynevezett Piaci Alapú Intézkedésekkel (Market Based Measures, MBM), vagyis a CORSIA-val (Carbon Offsetting and Reduction Scheme of International Aviation) foglalkozunk.

Kulcsszavak: nemzetközi légiközlekedési iparág, klímaváltozás, széndioxid kibocsátás, ICAO, CORSIA, Piaci Alapú Intézkedés, széndioxid ellentételezés

A számok tükrében

A kerozin égésekor keletkező égéstermékeket vizsgálva (1. táblázat) a széndioxid és a víz keletkezése elkerülhetetlen velejárója az égésnek. Egy kg tüzelőanyag-fogyasztásra jutó kibocsátás mértéke nem csökkenthető, legfeljebb maga a tüzelőanyag-fogyasztás takarékosabb hajtóművekkel, aerodinamikailag jobb sárkány, szárny kialakítással, forgalomszervezéssel. A többi károsanyag kibocsátásának mértéke némileg csökkenthető. A kénoxid származékok alapvetően nem az égőterek és az égés minőségétől függnak, hanem a finomítás során a tüzelőanyagban maradt kén tartalomtól. A többi összetevő viszont jelentősen függ az égőterek kialakításától és ezen keresztül az égés minőségétől.

káros anyag	CO ₂	H ₂ O	NO _x	SO _x	CO	El nem égett tüzelőanyag	korom
gramm/kg tüzelőanyag	3100	1394	9–15	0,3–0,8	0,2–0,6	0–0,1	0,01–0,05

1. táblázat Egy kg tüzelőanyag elégetése során keletkezett égéstermékek grammban kifejezve [1]

Az égés során keletkezett károsanyagokat hatásuk szempontjából is ketté kell választani. Egyrészt a közvetlen földközeli környezetszennyezésre, illetve a magaslégköri szennyezésre.

A földközeli környezetszennyezés alapvetően a repülőterek közel-körzetében jelentős és ilyen szempontból a gurulás, a fel és leszállás, valamint az emelkedés és megközelítés fázisait érinti a repülésnek. Mivel ezek közvetlenül érintették a repülőterek környezetét és ennek megfelelően az ott élő lakosságot és természetet, így ez került elsőnek a figyelem középpontjába és lett a szabályozások tárgya is. Ennek megfelelően az ICAO már az 1960-as évektől törekszik egyre szigorúbb szabályozással ezeknek a szennyező anyagoknak a csökkentésére.

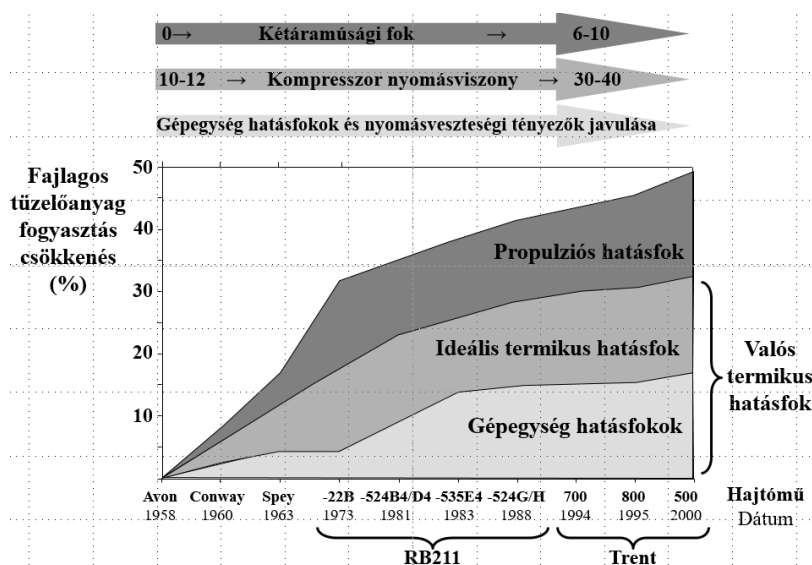
¹ ICAO: International Civil Aviation Organization



1. ábra Magas koromkibocsátást jelzi a sűrű fekete füst a baloldali képen látható repülőgépen

A magas-légköri környezetszennyezés nem annyira nyilvánvaló és azonnali hatású, de hosszabb távon következménye súlyosabb lehet, figyelembe véve globális felmelegedés, a klímaváltozás és az ózonréteg károsodásának már ma is jelenlévő jelenségeit. A sztöchiometrikus égésnél keletkező vízre mondhatnánk, hogy ez ártalmatlan, hiszen a természetben előforduló, életünk szerves részét képező anyag. Magas-légköri kibocsátásának hatása még ma sem tisztázott, de a környezet és klímavédelmi szakértők számára egyre aggasztóbb a nagymennyiségű vízgőz sztratoszférába kerülése. A fő „ellenség” ebből a szempontból azonban a széndioxid. Ahogy az 1. táblázatból kiolvasható, minden tonna elégetett tüzelőanyag kb. 3,1 tonna széndioxid felszabadulásával jár együtt.

Az éghajlatváltozással foglalkozó kormányközi munkacsoport (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) legfrissebb adatai szerint a légi közlekedés (belföldi és nemzetközi) az emberi tevékenység által termelt globális széndioxid kibocsátás kb. 2%-át teszi ki (814 millió tonna), ebből a nemzetközi légiközlekedés a kibocsátás közelítőleg 1,3%-áért felelős.

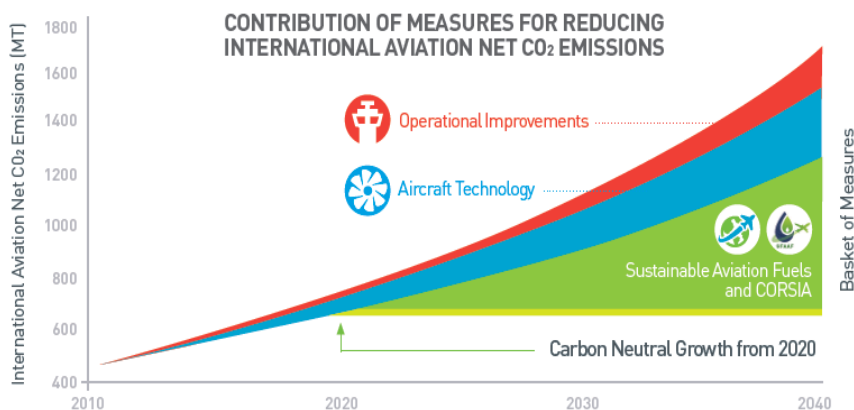


2. ábra A Rolls Royce hajtóművek fajlagos tüzelőanyag-fogyasztásának javulása 1958 és 2000 között [2]

Mondható ez annak ellenére, hogy jelentős technológiai fejlődés történt a légiközlekedési ágazatban, hiszen a ma gyártott légi járművek utas-kilométerenkénti tüzelőanyagfogyasztása mintegy 80%-kal csökkent az 1960-as évekkel összehasonlítva. Ebben hatalmas, de nem egyedülálló szerepe van a hajtóműveknek, mint ahogy ez a 2. ábrán látható. Az elkövetkezendő évtizedekben a légi járművek tüzelőanyag-hatékonysága mintegy 1–2%-al javulhat, miközben a légiközlekedési iparág várható 5%-os éves növekedése nagymértékben meghaladja ezt. A két tendencia tükröződik az ICAO Tanácsának légiközlekedési környezetvédelmi bizottsága

(ICAO Council's Committee on Aviation Environmental Protection CAEP) környezeti trendértékelésében, mely szerint a nemzetközi légit közlekedés tüzelőanyag felhasználása a 2010-es szinthez képest 2040-re körülbelül 2,8–3,9-szeresre nő.

2013 októberében az ICAO Közgyűlés 38. ülészsaka elfogadta az A38-18. sz. határozatot, amelyben az a célkitűzés fogalmazódik meg, hogy az ICAO és tagállamai – az érintett szervezetekkel együttműködve – törekednek arra, hogy elérjék a nemzetközi légi közlekedés globális nettó széndioxid kibocsátás 2020-as szinten történő befagyasztását (az úgynevezett „széndioxid-semleges növekedést 2020-tól”, vagy az eredeti angol kifejezéssel „Carbon Neutral Growth from 2020”) [3].



3. ábra A széndioxid kibocsátás várható növekedése 2040-ig és a tervezett intézkedéscsomag a széndioxid semleges növekedés fenntartására [4]

A Közgyűlés rögzítette az ICAO globális törekvéseinek elérését célzó intézkedés csomagot. Ez a 3. ábrának megfelelően magában foglalja:

- ➔ a technológiai elvárásokat mind hajtómű, mind a sárkány-szerkezeti szempontból (Aircraft Technology);
- ➔ a forgalmi fejlesztéseket úgy a földi műveletek, mind a légiforgalmi irányítás szempontjából (Operational Improvements);
- ➔ valamint a fenntartható alternatív üzemanyagok alkalmazását, és a Piaci Alapú Intézkedéseket (Sustainable Aviation Fuels and Market Based Measures, MBM).

A Piaci Alapú Intézkedések az ICAO által a CORSIA elnevezést kapták, ami egy rövidítés (Carbon Offsetting and Reduction Scheme of International Aviation), melynek talán a „Nemzetközi Légit közlekedés Szén(dioxid) Ellentételezési és Csökkentési Tervezete” kifejezés felel meg. Ki kell emelni azonban, hogy a CORSIA csak a nemzetközi légiforgalomra, és ezen belül is csak a merevszárnyú repülésre vonatkozik.

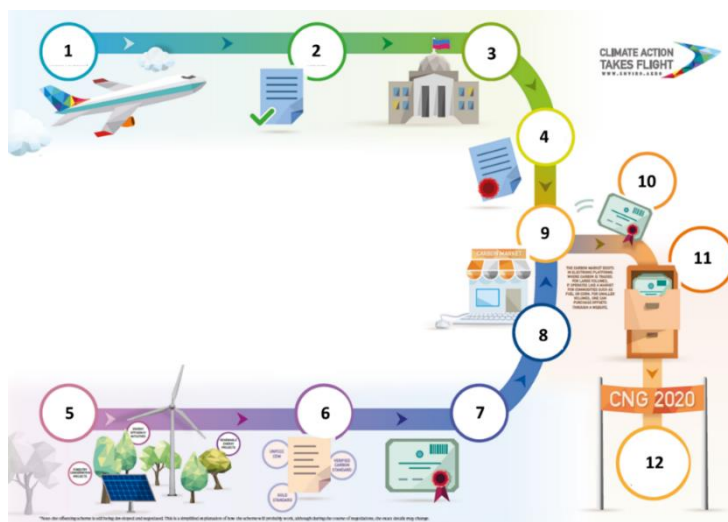
A CORSIA DIÓHÉJBAN

A nem MBM-intézkedésekkel elért összesített környezeti előny sem lesz elegendő ahhoz, hogy a nemzetközi légit közlekedési ágazat 2020 után tartani tudja a széndioxid-semleges növekedést a forgalom intenzív növekedése miatt. A globális MBM-rendszer a megmaradt rés ellentételezésével, széndioxid kibocsátás csökkentő, vagy éppen a már kibocsátott széndioxidot elnyelő projektek finanszírozásával teszi lehetővé a nettó kibocsátás szinten tartását, aminek esszenciája a 4. ábrán látható.



4. ábra A piaci alapú intézkedések (Market Based Measures, MBM) lényege [6]

Mit jelent az ellentételezés? Az érintett szervezet, vállalat a széndioxid kibocsátását kompenzálja a széndioxid piacon (Carbon Market) ún. karbon krediteteket vásárolva. A karbon kreditet teremtik meg a pénzügyi alapját a világ különböző pontjain létrehozott széndioxid kibocsátás csökkentő projekteknek, amivel a nettó széndioxid kibocsátás szinten tartható.



5. ábra A széndioxid ellentételezés folyamata [5]

Hogyan valósul meg az ellentételezés az 5. ábra alapján?

1. a légitársaságok, vagy a repülőgép(ek) üzemeltetők, követik és rögzítik a széndioxid kibocsátásukat (minden tonna elégetett tüzelőanyag egységesen 3,06 tonna széndioxid kibocsátást jelent);
2. a légitársaságok széndioxid kibocsátási jelentései független ellenőrző szervezetek által kerülnek jóváhagyásra;
3. a légitársaságok az ellenőrzött és jóváhagyott kibocsátási jelentéseiket benyújtják az országuk illetékes kormányzati szerveihez;
4. a kormányzati szervek az ICAO-val karöltve értesítik az adott légitársaságot milyen mennyiségű széndioxid kibocsátást kell ellen tételezniük;

5. az ellentételezés alapja a világ bármely pontján – sokszor fejlődő országokban létesített – klíma projektek (energia-hatékonysági megoldások, megújuló energia projektek, erdőtelepítés, lásd 6. ábra);
6. egyes projektek esetében nemzetközileg elismert sztenderdek alapján kell bizonyítani a projekt tényleges széndioxid kibocsátás csökkentő hatását;



6. ábra Példák az ellentételezésből támogatott klíma projektekre [6]

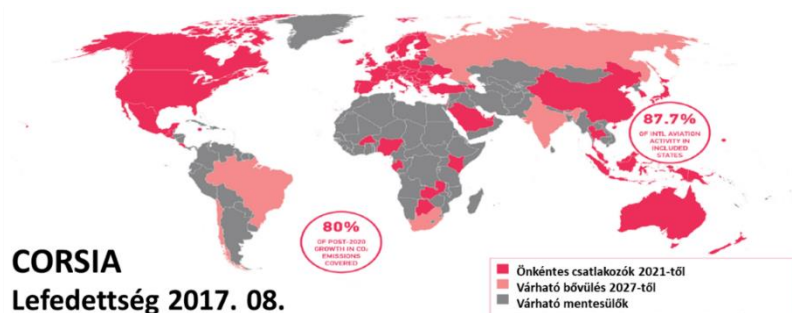
7. egy tonna széndioxid kibocsátás „megtakarítás” képez egy széndioxid ellentételezési egységet, carbon jegyet (Carbon Credit);
8. ezek az ellentételezési egységek jelennek meg az un. széndioxid piacon (Carbon Market) és forgalmuk, adás-vételük független brókereken, vagy bankokon keresztül valósul meg;
9. a két folyamat összetalálkozik amennyiben ezen a „piacon” a légitársaságok megveszik a megfelelő mennyiségű Carbon Creditet;
10. amikor a Carbon Credit felhasználásra került annak érdekében, hogy valamely légitársaság széndioxid kibocsátását ellen tétellezze, törlésre is kerül az újra felhasználás elkerülésére;
11. az ellenőrzés érdekében egy globális regisztrációs rendszer a tagországok regisztrációs rendszerein keresztül nyomon követi az ellentételezési folyamatot;
12. a széndioxid-semleges növekedés akkor valósul meg, ha a légitársaságok által megvásárolt Carbon Creditek lefedik nemzetközi légitömegközlekedés 2020-as bázis széndioxid kibocsátásához képesti a növekményt.

CORSIA IDŐREND, ÉS RÉSZTVEVŐK

A CORSIA három fázisból áll. Kísérleti szakasz (Pilot Phase) 2021–2023. Első szakasz (First Phase) 2024–2026. Mindkét szakasz önkéntes. Eddig 72 állam jelentkezett önként a program végrehajtására, amely várhatóan a CO₂-növekedés mintegy 80% -át adja a 2021–2035-ös időszakban, valamint ezek az országok ma a nemzetközi légitömegközlekedési iparág 87,7%-át fedik le, lásd 7. ábra. Az önkéntes jelentkezés nyitott, tehát további országok jelentkezésére is lehet még számítani.

Második szakasz (Second Phase) 2027–2035. A részvétel kötelező mindazon országoknak, amelyek részesedése a nemzetközi légitömegközlekedésben nagyobb, mint a teljes nemzetközi légitömegközlekedési volumen 0,5%-a (világoskék színezés), vagy a nemzetközi légitömegközlekedés összes résztvevőjét sorba állítva részesedésük alapján csökkenő sorrendben, és részesedésüket összeadva a 90%-os határon belül esnek (lila színezés), lásd 2. táblázat. Egy adott ország egyéni

részesedése illetve a kumulatív részesedés számításának alapja a 2018-ban teljesített „hasznos tonna kilométer” (Revenue Tonne Kilometre, RTK). Ez egy olyan mérőszám a forgalom jellemzésére, ahol a szállított tömeg (utasok esetében általában utasonként 90 kg-al számolva) felszorozásra kerül a megtett kilométerrel.



7. ábra A CORSIA-hoz önkéntesen csatlakozó, a kötelező szakaszban szükségszerűen csatlakozó és a várhatóan mentesülő országok [4]

A zöld színnel jelzett országok az 2. táblázatban már önkéntesen jelentkeztek a programba és un. „CORSIA országok”, habár 2027 után legtöbbjüknek piaci részesedésük alapján egyébként is kötelező válna a részvétel. Az ugrások miatt nem szerepelünk az 2. táblázatban, mindazonáltal valószínűleg piaci részesedésünk alapján 2027-től sem lenne kötelező a csatlakozás, de Magyarország is az önként jelentkező országok között van.

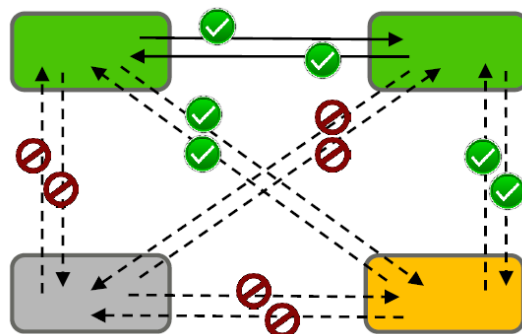
State	Individual share of total RTK	Cumulative share of total RTK
China	11.76%	11.76%
United States	11.70%	23.46%
UAE	8.8%	32.27%
...	...	...
Ethiopia	0.55%	88.73%
South Africa	0.54%	89.26%
Indonesia	0.52%	89.78%
Finland	0.52%	90.30%
Mexico	0.52%	90.82%
Israel	0.50%	91.32%
Austria	0.49%	91.81%
Panama	0.47%	92.28%
Viet Nam	0.44%	92.71%
Colombia	0.43%	93.14%
...	...	...
Iran	0.12%	97.84%
...	...	...

LDC/SIDS/LLDC
Volunteer
Individual RTK > 0.5%
Cumulative RTK < 90%

2. táblázat Példa a résztvevő és mentesülő országok meghatározására [4]

A fenti kritériumok alapján a kötelező kategóriából kieső országok mellett mentesülnek még a „legkevésbé fejlett országok” (Least Developed Countries, LDC), a „fejlődő kis sziget államok” (Small Island Developing States, SIDS) és a „tengerparttól elzárt fejlődő országok” (Landlocked Developing Countries, LLDC), piros színezéssel jelölve az 2. táblázatban. Az ICAO a mentesített országokat is bátorítja az önkéntes csatlakozásra. Ennek az az oka, hogy még abban az esetben is, ha nincsenek az adott országban nyilvántartásba vett légi jármű-üzemeltetők (és ezért nincs részvételi kötelezettség), a részvétel hozzáadja a külföldi légi jármű-üzemeltetők által az adott ország és más részt vevő államok közötti útvonalakat a CORSIA által lefedett útvonalakhoz, tovább csökkentve a nem ellen tételezett széndioxid kibocsátást, lásd 8. ábra sárga színnel jelölt országa.

Valószínűleg erre lesz is hajlandóság, figyelembe véve, hogy az ellentételezések mértéke ezekben az országokban jelentős lehet. Az ICAO A39-3. számú határozat külön felhívja erre a résztvevő országok figyelmét, hogy az ellentételezések jelentős része fejlődő országok széndioxid csökkentő projektjeiben valósuljon meg. Ebben a szakaszban (2027-től) a CORSIA országok várhatóan már a nemzetközi légit közlekedési iparág legkevesebb 90%-át fogják lefedni.



8. ábra Új csatlakozó (sárgával ország) növeli a lefedett forgalmat és ezzel az ellen tétélezett CO₂ kibocsátást

Egyes országok több okból is mentesülhetnek, de ennek nincs különösebb jelentősége. Megjegyzendő, hogy majd a valós helyzetben is valószínűleg a már szociális-gazdasági helyzetük (LDC, SIDS, LLDC) miatt mentesült országok kerülnek a forgalmi volumenük okán is mentesítésre.

A SZÉNDIOXID KIBOCSÁTÁS BÁZIS ÉRTÉKÉNEK MEGHATÁROZÁSA ÉS AZ ELLENTÉTELEZÉS SZÁMÍTÁSA

Az országok és ezen belül a repülőgép üzemeltetők 2019-től megkezdik a széndioxid kibocsátásuk monitorozását és jelentését. A 2019 és 2020-as értékek átlaga adja azt az alapszintet, bázis értéket (Base Line), amit a nettó széndioxid kibocsátás tekintetében tartani kell, illetve az ezen felüli részt a nemzetközi légiforgalom szereplőinek ellen tétélezni szükséges. A folyamat megértését segíti a 3. táblázat. (Természetesen ezek az adatok csak a szemléltetést szolgálják és jelenthetnek pl. ennyi ezer tonna CO₂ kibocsátást.) Fontos kiemelni, hogy minden ország kötelezett a jelentésre (nem csak a CORSIA országok), viszont az alapszint (Base Line) meghatározásánál csak a CORSIA országok közötti útvonalakat veszik figyelembe (útvonal alapú számítás, vagy Route Based Approach), ami azt jelenti, hogy azok az útvonalak, amelynek induló és érkezési pontja is CORSIA ország. Az ellentételezés kötelezettsége is csak az ezen útvonalakon keletkező CO₂ többletre vonatkozik. Ennek megfelelően a 2021-es évre az alapszint $(316+334)/2=325$ a 3. táblázat adatai alapján. Mivel az első két önkéntes szakaszban (2021–2026) az országok évenként dönthetik el a csatlakozásukat, esetleg kilépésüket (az adott év június 30-ig kell megtenni a nyilatkozatukat), ezért ezt az alapszintet évente újra kell definiálni.

Folytatva a fenti gondolatmenetet a 2024-es év alapszintje $(488+519)/2=503,5$. 2021-től kezdődik az ellentételezés számítása, amit az un. szektor-növekedési faktor (Sectoral Growth Factor) meghatározásával kezdenek. Ennek értéke a 2021-es évet tekintve a példa szerinti feltételezett széndioxid kibocsátás mellett $(346+325)/346=6,1\%$, illetve 2024-re $(638+503,5)/638=21,1\%$.

Útvonal alapú számítás		Kísérleti szakasz				Első szakasz			
Indulás	Érkezés	CORSIA útvonal?	CO ₂ (2019)	CO ₂ (2020)	CO ₂ (2021)	CORSIA útvonal?	CO ₂ (2019)	CO ₂ (2020)	CO ₂ (2024)
A	B	Yes	52	54	55	Yes	52	54	60
A	C	No	52	54	55	No	52	54	60
A	D	Yes	52	54	55	Yes	52	54	60
A	E	No	53	56	58	No	53	56	68
A	F	No	53	56	58	Yes	53	56	68
A	G	No	53	56	58	Yes	53	56	68
A	H	No	54	59	63	No	54	59	80
A	I	Yes	54	59	63	Yes	54	59	80
A	J	No	54	59	63	No	54	59	80
B	A	Yes	52	54	55	Yes	52	54	60
B	C	No	52	54	55	No	52	54	60
B	D	Yes	52	54	55	Yes	52	54	60
B	E	No	52	54	55	No	52	54	60
B	G	No	54	59	63	Yes	54	59	80
B	H	No	54	59	63	No	54	59	80
B	I	Yes	54	59	63	Yes	54	59	80
B	J	No	54	59	63	No	54	59	80
C	A	No	53	56	58	No	53	56	68
C	D	No	53	56	58	No	53	56	68
D	E	No	32	34	35	No	32	34	41
E	F	No	9	10	11	No	9	10	14
F	A	No	7	8	9	Yes	7	8	12
G	B	No	5	6	7	Yes	5	6	10
H	I	No	2	3	3	No	2	3	5
Teljes nemzetközi CO ₂ kibocsátás		-	1062	1132	1181	-	1062	1132	1402
Teljes CORSIA CO ₂ kibocsátás		-	316	334	346	-	488	519	638

3. táblázat Az alapszint és a CO₂ ellentételezés számítása [7]

Mit jelent ez egy adott légitársaság számára példaként a 2024-es évet figyelembe véve? Vegyük „A” ország „A1” légitársaságát, amely „B”, „C” és „D” országokba repül a 4. táblázat szerint. Ebből „C” ország nem CORSIA ország, tehát ez a széndioxid kibocsátás nem ellentételezendő. Tehát a CORSIA útvonalakon összesen 120 ezer tonna széndioxidot bocsát ki. Ekkor az ellentételezendő CO₂ mennyisége $120 \times 0,211 = 25,32$ ezer tonna. Érdekessége, hogy ebben az időszakban az adott légitársaság növekedési faktora csak $(120+106)/120=11,6\%$. Ennek ellenére a 2021–29 közötti periódusban a szektor-növekedési faktort kell alkalmazniuk az ellentételezési jegyek (Carbon Credit) meghatározásánál. 2030–32 között 80–20%, 2033–2035 között 30–70% az arány. Tekintve a fenti adatokat, ha ezek a 2030–32 periódusra vonatkoznának az ellentételezendő CO₂ mennyisége $0,8 \times 120 \times 0,211 + 0,2 \times 120 \times 0,116 = 23,056$ ezer tonna lenne. Ez azt jelenti, különösen a 2021–29-es periódusban, hogy a lassabban növekvő légitársaságok rosszabbul járnak, a gyorsabban növekvő légitársaságok pedig bizonyos mértékben haszonélvezői a rendszernek.

State	Airline	From	To	CO ₂ (2019)	CO ₂ (2020)	CO ₂ (2021)	CO ₂ (2024)
A	A1	A	B	52	54	55	60
A	A1	A	C	52	54	55	60
A	A1	A	D	52	54	55	60
A	A2	A	E	53	56	58	68
A	A2	A	F	53	56	58	68

4. táblázat „A” ország „A1” légitársaságának ellentételezési kötelezettsége a 2024-es évre [7]

A REPÜLŐGÉP ÜZEMELTETŐK ÉS A NEMZETI HATÓSÁGOK AZONNALI FELADATAI

A széndioxid kibocsátás elszámolása, jelentése és verifikálása – angol megfelelőjének rövidítésével MRV – Measuring, Report, Verification – egy komplex folyamat, továbbiakban MRV. Ezzel kapcsolatban már 2018-tól elkezdődnek mind a nemzeti hatóságok, mind a légitársaságok feladatai [8].

- ➔ 2018. január-szeptember: a nemzeti hatóságok biztosítsák az MRV eljárások kidolgozásához a szükséges információkat a repülőgép üzemeltetők számára;
- ➔ 2018. szeptember 30.: a repülőgép üzemeltetők nyújtják be jóváhagyásra az általuk kidolgozott MRV eljárásokat;
- ➔ 2018. november 30.: a nemzeti hatóságok jóváhagyják ezeket az eljárásokat;
- ➔ 2019. január 1.: Megkezdődik a széndioxid kibocsátás mérése;
- ➔ 2019. december 31.: Befejeződik az első év mérése;
- ➔ 2020. május 31.: a repülőgép üzemeltetők a verifikálás után benyújtják a 2019-es széndioxid kibocsátási jelentésüket a nemzeti hatóságoknak;
- ➔ 2020. augusztus 31.: az országok leadják az összegzett széndioxid jelentést az ICAO felé.

Ahogy az már az előzőekben megjelent, összefoglalva a CORSIA alá tartoznak a polgári, kereszárnyú, nemzetközi repülések, ahol az induló és a végpont is CORSIA ország. Adott CORSIA országban egyes repülőgép üzemeltetők, illetve repülőgépek mentességet kapnak:

- ➔ azok a repülőgépek, amelyek maximális felszálló tömege nem haladja meg az 5700 kg-ot;
- ➔ azok a repülőgép üzemeltetők, akiknek a teljes CO₂ kibocsátása az adott évben kevesebb, mint 10 000 tonna;
- ➔ minden humanitárius, egészségügyi és tűzoltó repülés.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az ICAO igyekezett egy egységes globális széndioxid ellentételezési rendszert kidolgozni, és ezzel elkerülni az ún. „patchwork” (foltozgatásos) megoldásokat, ami alatt a nemzeti, vagy regionális rendszerben működő széndioxid adókat, vagy más ellentételezéseket értik. Ezek a megoldások nem képeznének egységes sztenderdet, ennek megfelelően bonyolultabb és költségeesebb lenne, ugyanakkor pl. adók esetében ezek a pénzek nem feltétlenül jelennének meg a ténylegesen széndioxid csökkentő projekteken. Az egységes intézkedés nemcsak egyszerűbbé teszi a rendszert, hanem csökkenti a piaci torzulás kockázatát is, mivel minden légitársasággal szemben egységes követelményeket támaszt. A CORSIA önmagában nem vezet a repülés fenntartható jövőjéhez. Ezzel a globális, piaci alapú intézkedéssel együtt az ágazat továbbra is négy pilléren alapuló stratégiát tart célszerűnek az éghajlatváltozással kapcsolatban, beleértve a technológiai, üzemeltetési és infrastrukturális fejlesztéseket.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Nicholas Cumpsty, Jet Propulsion, Cambridge University Press, Cambridge, 2003.
- [2] <https://www.phase-trans.msm.cam.ac.uk/mphil/Trent1/sld032.htm>, (2018.01.04)
- [3] https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/A39_CORsia_FAQ1.aspx, (2017.12.23)
- [4] <https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/default.aspx>, (2017.12.23)
- [5] https://www.aviationbenefits.org/media/149668/abbb2016_full_a4_web.pdf, (2017.12.23)
- [6] <http://www.firstclimate.com/>, (2017.12.23)
- [7] <https://www.youtube.com/watch?v=nSeFxOVLAm0&t=398s>, (2017.12.23)
- [8] <http://www.verifavia-shipping.com/>, (2018.01.04)

CARBONDIOXIDE AS THE MOST IMPORTANT ADVERSARY WE FACE OR WHAT IS THE ROLE OF "CORSIA" ESTABLISHED BY ICAO IN THIS BATTLE

Unfortunately, the aviation by the combusted fuel produces a lot of the pollutants released into the atmosphere. Considering climate change, the most serious problem is the carbon dioxide emissions. This amount can be reduced only by burning less fuel, but considering the predicted growth rate of aviation, the amount of CO₂ will increase by three times in the next 30 years without further action. In light of this, ICAO and its Member States, with relevant organizations, would work together to strive to achieve a collective medium term global aspirational goal of keeping the global net CO₂ emissions from international aviation from 2020 at the same level (so-called "carbon neutral growth from 2020"). In this paper, we deal mainly with one of the branches of these measures, the so-called Market Based Measures (MBM), namely the CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme of International Aviation).

Keywords: international aviation industry, climate change, carbon dioxide emission, ICAO, CORSIA, Market Based Measures, Carbon Offsetting

Varga Béla (PhD) Egyetemi docens Nemzeti Közszerológati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Katonai Repülő Intézet Sárkány-hajtómű Tanszék varga.bela@uni-nke.hu orcid.org/0000-0003-3454-0825	Varga Béla (PhD) Associate professor National University of Public Service Faculty of Military Science and Officer Training Institute of Military Aviation Department of Aircraft and Engine varga.bela@uni-nke.hu orcid.org/0000-0003-3454-0825
Tóth József (MSc, MBA) gyakorlati oktató Nemzeti Közszerológati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Katonai Repülő Intézet Repülő Sárkány-hajtómű Tanszék toth.jozsef@uni-nke.hu orcid.org/0000-0001-8647-3404	Tóth József (MSc, MBA) Practical instructor National University of Public Service Faculty of Military Science and Officer Training Institute of Military Aviation Department of Aircraft and Engine toth.jozsef@uni-nke.hu orcid.org/0000-0001-8647-3404

A GINOP 2.3.2-15-2016-00007 „A légiközlekedés-biztonsághoz kapcsolódó interdiszciplináris tudományos potenciál növelése és integrálása a nemzetközi kutatás-fejlesztési hálózatba a Nemzeti Közszerológati Egyetemen – VOLARE” című projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásával valósul meg.

A kutatás a fenti projekt „AVIATION_FUEL” nevű kiemelt kutatási területén valósul meg.



http://www.repulestudomany.hu/folyoirat/2017_3/2017-3-19-0437_Varga_Bela-Toth_Jozsef.pdf