

Dudás Zoltán

## REPÜLÉSBIZTONSÁG EMBERI HIBA NÉLKÜL?

*Létezhet-e repülésbiztonság emberi hiba nélkül? A szerző megkísérel választ adni arra a kérdésre, hogy a repülésbiztonságot befolyásoló tényezők közt kiemelt szerepet játszó emberi tényező tökéletlensége, illetőleg a légiközlekedési eseményekért legnagyobb részben felelős emberi hiba eltávolítható-e a repülés rendszeréből. A repülésbiztonság filozófiájával, ezen belül a humán faktorral és az emberi hibával elméleti modellek (Reason modell; SHEL(L) modell; SRK modell) foglalkoznak. Eltérő megközelítésük és nézőpontjuk ellenére az elméletek és következtetések átfedéseket mutatnak, mivel a leggyakoribb hibatípusok a modellek mindegyikével szinte kivétel nélkül leírhatók. Ám a modellek teljes egészében nem adnak kielégítő választ az emberi hiba elfogadhatóságára vagy elfogadhatatlanságára. A kérdés megválaszolása érdekében a szerző feltárja a túlhaladott és a modern biztonságfilozófia eltérő elemeit.*

**Kulcsszavak:** döntéshozatal, emberi tényező, emberi hiba, Reason modell, rendszermodell, repülésbiztonság, SHEL(L) modell, SRK modell

### AZ EMBERI HIBA ÉRTELMEZÉSE

A mindennapi életben használt *emberi hiba*, mint kifejezés nem mindenki számára jelenti ugyanazt. Még ha a szókapcsolat jól érthető is, hiszen alapvetően önmagában is értelmes, nem lehetünk biztosak benne, hogy ugyanazt értjük-e a fogalom alatt. A hiba együtt jár minden emberi tevékenységgel. Nincs ez másként így a biztonságra érzékeny rendszerek esetében sem, ezért számolnunk kell azzal, hogy a légiközlekedésben bekövetkezett eseményekhez is nagyban hozzájárul a repülés rendszerében meglévő emberi tökéletlenség, melyet rendszerint *emberi hibaként* azonosítanak. A hibák következménye a legtöbb esetben az, hogy a repülés kimenetele valamilyen mértékben eltér a normálistól. Ez önmagában még nem jelenti azt, hogy a repülés biztonsága egyetlen hibától nagymértékben csökkenne, de több hiba együttállása súlyos légiközlekedési esemény bekövetkeztét okozhatja. Az alapvető értelmezésbeli eltéréseket az okozza, hogy az *emberi hiba* fogalma legalább több különböző egyenértékű nézőpontból is releváns lehet. Ilyenformán a fogalom értelmezhető valamilyen probléma okaként, valamilyen eseményként, illetve valaminek a következményeként. A háromféle látásmód természetesen a *hiba* értelmezését a következőképp befolyásolja:

- **okolás**, amikor a hangsúly a cselekvésen van, melynek a bekövetkezett esemény (baleset, incidens) feltételezett következménye;
- **esemény**, mely az emberi cselekvést hangsúlyozza függetlenül attól, hogy a *hiba* vezetett-e káros következményekhez. Szubjektíven értékelve a hibázó benyomása ebben az esetben valóban az, hogy hibázott, hiszen egy elvétett lépést az ellenőrző listában, akkor is hibaként értékelünk, ha annak nem volt kézzelfogható következménye;
- **következmény**, mely a hiba az eredményét emeli ki. Ebben az értelmezés kettős. Az első és legkézenfekvőbb megközelítés szerint az emberi hiba és a káros következmény egymástól elválaszthatatlan, egyenes oksági összefüggés van. Ebben az esetben a szoros oksági összefüggés tulajdonképpen összevonja a hibás cselekvést a következménnyel.

A másik megközelítés szerint az emberi hiba látens, de egyértelmű módon okoz káros következményeket. Az értelmezés azt is magába foglalja, hogy az emberi hibák a rendszerben látens módon rejtve, akár többszörözve vannak jelen és bár nem manifesztálódnak, káros hatásukat kifejtik [1].

### Emberi hiba a repülésbiztonsági rendszermodellekben

A repülésbiztonság koncepcióját, ezen belül az emberi hibát több elmélet magyarázza olyanok is, mint a Reason modell, a SHEL(L) modell, illetve az SRK modell. Tekintve, hogy a hibák, így a légiközlekedési események jelentős része a humán faktor területéről ered, a kutatások évtizedek óta az emberi hiba, illetőleg az ahhoz vezető egyéb tényezők felkutatását és megmagyarázását célozzák.

#### *Emberi hiba a Reason modellben*

A legszélesebb körben ismert modellt James Reason dolgozta ki. A modell alap gondolata az, hogy a megelőzés érdekében egyfajta eseményvizsgálati kronológián keresztül tulajdonképp az emberi hiba háttér okait kell felkutatni. A koncepció alapja olyan mély összefüggések felderítése, melyek a hiba evolúcióját lépésről-lépésre feltárják, így napvilágra hozzák azokat a nyugvó tényezőket, melyek a szervezeti kultúrában, szabályokban vagy egyéb tényezőkben konzerválva előre kódolják az emberi hiba lehetőségét. A modell itt élesen szemben áll az emberi hiba elavult értelmezésével, ahol „az ember a repülés rendszerében nem más, mint statisztikákkal bizonyítottan a légiközlekedési események legfőbb okozója, tehát *szükséges rossz*” [2]. A túlhaladott felfogás szerint, a biztonságos technikai rendszert az emberi tényezőtől meg kell óvni és automatizálás útján szerepét a rendszer működésében csökkenteni kell. Az ezzel szemben álló modern elgondolás szerint, el kell fogadnunk, hogy a légiközlekedés rendszere alapvetően nem biztonságos, tehát kockázatokat hordoz és az emberi hiba nem a rendszer véletlenszerű káros működése, hanem a rendszerben megbúvó egyéb problémák következménye. Ilyenformán az eseményvizsgálati lépések között az ember hiba elemzését vizsgálat kiinduló pontjává és nem végpontjává kell tennünk. Máskülönben könnyen eshetünk a hibáztatás hibájába, nem tárva fel a távolabbi összefüggéseket az eseményhez vezető olyan tényezőkkel, melyek az emberi hibához hozzájárultak. Reason kutatásainak központi témája ez a modern biztonságfilozófiai megközelítés, melyben fontos szerep jutott a hibamodellek kidolgozásának. Ezek a modell fókuszának megfelelően alapvetően háromfélék:

#### → személyközpontú modell

Koncepció: Az emberi hibára, mint pszichológiai tényezőre tekint. A hibát mentális folyamatok működésére, önfejűsége, figyelmetlensége, feledékenysége vezet vissza. Ennél fogva a hiba legfőbb okát a hibázóban találja meg, a megoldást pedig annak megnevezésében, megbüntetésében, megszégyenítésében, megfélemlítésében látja. A felmerülő problémákat újabb és újabb szabályozási aktusokkal oldja meg.

Hátránya, hogy a hibát eltávolítja a kontextusától, ezért a mélyebb összefüggések feltárása tekintetében hatástalan.

#### → jogi központú modell

Koncepció: A légiközlekedési szakemberek felelősek a tetteikért, ezért nem szabad hibázniuk. Bár hibák ritkán következnek be, de bármily csekélyek is éppen elegendőek

ahhoz, hogy kárt okozzanak. Az légiközlekedési eseményekhez vezető hibák gondatlanság és vakmerősködés következményei, mely tettek példás büntetést érdemelnek. Hátránya, hogy mivel a legtöbb hiba nem vezet légiközlekedési eseményhez, a korrekció érvényesüléséhez ki kell várni egy súlyosabb esetet.

→ rendszer központú modell

Koncepció: A tökéletlenség az emberi természet része. A káros hatások nem felderíthetetlen rejtélyes tényezőkből fakadnak. Az első vonalbeli szakemberek nem *okozói*, hanem *örökösei* a rendszer tökéletlenségének. A megelőző tevékenység alapja a védelmi vonalak (technikai rendszerek, képzés, szabályok) erősítésén és a humán faktorra leleselkedő csapdák semlegesítésén alapul [3].

### *Emberi hiba a SHEL(L) modellben*

A SHEL(L) modell a hagyományos EGK (ember-gép-környezet) modell többdimenziós változata, amelyben az emberi elem a szabályok (software), az technikai rendszerek (hardware), valamint a környezet (environment) mellett egyenrangú tényezőként (liveware) jelenik meg [4]. A modell lapja annak belátása, hogy a rendszerelemek összeállításának mértéke és az összekapcsolódás szintje nem csupán az elemek egymáshoz való viszonyát és együttműködését befolyásolja, hanem a rendszer egészének működési minőségét is meghatározza. Ha ezt a működési minőséget a biztonság oldaláról tekintjük, akkor minden elem minden kapcsolódása hozzáad a rendszer egészének biztonsági szintjéhez. A modell teljes elemzésétől itt most eltekintünk, de megjegyzésre érdemes a tény, hogy a modell az eredeti koncepcióhoz képest fejlődött, amelyben a humán faktort, illetve az azon belüli kapcsolódásokat immár és nem csupán önmagában, hanem saját dimenziójában is értelmezi. Ez azt jelenti, hogy a modell képes vizsgálni a rendszerelemek belüli viszonyokat is, így az L-L és a L-E kapcsolódások az emberi interakciók oldaláról is értelmezést nyernek, így hasonlóan a Reason-i megközelítéshez, a szervezeti és társadalmi környezet biztonságra gyakorolt hatásai, valamint az emberi tényezők belüli hatásai is a vizsgálat homlokterébe kerülhetnek.

### *Emberi hiba az SRK modellben*

Az emberi hiba viselkedés alapú megközelítését a Rasmussen vizsgálta. Döntéshozatali modellje a viselkedés és kognitív lélektan eszköztárát használja fel és számos pontos döntést igénylő rendszerre, így a repülés rendszerére is alkalmazható. Rendszere három szintet különböztet meg, melyek mindegyike hibalehetőségeket hordoz. Ezek:

- jártasság szintje, ahol a tevékenységet, szinte gondolkodás nélkül, csekély figyelem mellett hajtják végre;
- a szabályokon alapuló szint, ahol a szituáció felmérését követően tudatosan alkalmazzák a szabályokat;
- a tudáson alapuló szint, ahol az új és váratlan szituációban kész megoldási eljárások híján a megszerzett ismeretek és tapasztalat, alkotó felhasználására van szükség [5].

A repülési tevékenység elemei tekintve, háttérükben folyamatos emberi döntési láncolatok állnak pontosan megfigyelhetők a megfigyelhetők az SRK szintek valamelyikének, és általánosságban elmondható, hogy a jártasság, a szabályok és az ismeretek a repülés rendszerében is nagy fontossággal bírnak. Éppen ezért az SRK modell alkalmazása repülés rendszerében tevékenykedő, döntéshozó emberre nagyobb nehézség nélkül alkalmazható. Tágabban emberi hibák

természetét és összefüggéseit vizsgálva, támaszkodva a már vázolt modellek koncepcióira, az emberi hibák legjellemzőbb típusai illeszkednek a modellek koncepcióinak bizonyos elemeihez például a következők szerint:

- *szabályok figyelmen kívül hagyása* (szabálysértés) értelmezhető az SRK modell R (szabály) szintjén, de a SHEL(L) modell S-L (szabály-ember) kapcsolódásaiban, valamint a Reason modell személyi és jogi központú megközelítéseihez is;
- *eljárásbeli hibák* értelmezhetők az SRK modell R (szabály) szintjén, de a SHEL(L) modell S-L kapcsolódásaiban amennyiben az eljárás hibás, vagy K (tudás) szintjén, ha az eljárás nem ismert. A Reason modellben bemutatott védelmi vonalak közül a képzés és szabályok finomítása szintén utalhat az eljárásbeli hibák kivédésére;
- *kommunikációs hibák* felfedezhetők szűkebben a repülési személyzeten vagy szervezeten belül, vagy azok közt, más esetben akár a tágabban vett politikai vagy társadalmi környezet vonatkozásában egyaránt. Előbbi esetekben például a nem tisztázott eljárások, feladatok, hatáskörök, utóbbi esetben például a nem kellő alapossággal kommunikált célok, valamint biztonság iránti elkötelezettség deklarációtlanlansága hozható fel példaként. A bemutatott modellek közül a SHEL(L) L-L, valamint E-L kapcsolódásai érdemelnek említést;
- *jártasságalapú hibák* egyértelműen az SRK modell S (jártasság) szintjére utalnak, de párhuzamosság fedezhető fel a Reason modell védelmi vonalai közül a képzéssel, mely ez esetben a jártasságot erősítő gyakorlati képzésként értelmezendő;
- *operatív szinten hozott hibás döntések*, leginkább a SHEL(L) és a Reason modellhez kapcsolhatók, amennyiben előbbi L-L (ember-ember) és E-L (környezet-ember) kapcsolódásai, valamint utóbbi modern biztonságfelfogása utal a szervezeten belüli és kívüli operatív döntések biztonságot érintő következményeire [6].

### *Hasonlóságok a rendszermodellekben*

Az emberi hiba vázolt felfogásai közül legélesebben a Reason modell mutat rá a tényre, hogy a repülés rendszerében tevékenykedők tettei egyszerűen előfeltételei mások tevékenységének. Az emberi hiba modern felfogása rávilágít arra, hogy a merev biztonságfilozófia, mely szerint az emberi hiba rossz, amely ellen küzdeni kell, irreális elvárásokat támaszt, hiszen nem fogadja el hogy a repülés rendszere a koránt sem hibátlan emberi tevékenység által válik működőképpé, s mint ilyen maga is tökéletlen. Változó, információszegény, gyakran ellentmondásos operatív körülmények között hibátlan tevékenység nem várható el, így a tökéletes biztonság, hibamentes emberi tevékenység reálisan nem célozható meg. Az emberi hiba különböző értelmezéseinek problematikája nem merül ki a nézőpontok sokféleségében. A hiba említése ugyanis a legtöbb esetben valamilyen ítéletet is magában hordoz, amennyiben a cselekedet, mely káros következmény okoz, vagy okozhat az okozó személlyel együtt mérlegre kerül, így a tett helyes, vagy nem helyes volta is megítéltetik.

Ez már önmagában is túlegyszerűsítést jelent, hiszen az emberi cselekedetek - különösen a légiközlekedésben – ritkán befolyásolják egymagukban és közvetlenül a káros hatások kialakulását, hiszen a nem kívánt eseményhez, vagy helyzethez a legtöbbször események, hibák láncolata vezet el. A hiba, mint kifejezés tehát már eleve valamilyen prekonceptiót feltételez az incidenshez vagy balesethez vezető események láncolatában, amennyiben a káros következményt a láncolat végén álló személynek tulajdonítja. Ilyenformán a reasoni struktúrában bemutatott mélyen fekvő, látens (szervezeti, kulturális) tényezők helyett a figyelem az első vonalban álló

személyre, annak helyes, vagy helytelen cselekvésére irányul, gyors megoldást kínálva a kialakult helyzet megmagyarázására.

Hollnagel értelmezése ezen a ponton annyiban kritizálható, amennyiben az emberi hiba következményként való értelmezésében nem halad tovább. A hiba ugyanis – legyen látható, vagy akár lappangó - nem csupán a káros következmény jövőbeni elhárítása szempontjából érdekes, hanem azért is, mert a *reasoni* értelemben önmaga is következményként tekinthető. A következmény értelmezésében a második lépés ezért annak megértése kell legyen, hogy a SRK modell szerint bemutatott háromszintű hibastruktúra (szabály, jártasság, tudás) minden dimenziója hordozhat olyan hibás elemeket, melyek a végrehajtó személy szempontjából *készen kapott veszélyforrások*, ezért azok elhárítása, vagy el nem hárítása részéről szakmailag nem várható el. Ennél fogva sem a hibázó személy, sem a hibás tett a szakmai helyesség-helytelenség szempontjából nem ítéltető meg, hiszen az elvégzett művelet eredménye nem szándékoltan tért el az elvártaktól. A leírt ítélet alapú kategorizálás problémáinak feloldására Hollnagel és Amalberti a következő osztályozást javasolja:

- *jól végrehajtott műveletek*, azok a műveletek, amelyek a tényleges eredménye megegyezik a kitűzött célokkal és szándékokkal;
- *korrigált műveletek*, azok a műveletek, amelyeket bármilyen módon helytelenül végeztek el, de a kitűzött céltól való eltérést a művelet közben észlelték és kijavították. Elnéző rendszerekben a hasonló hibákra, amíg azok javíthatók, nem derül fény;
- *hibás műveletek*, azok a műveletek, amelyeket bármilyen módon helytelenül végeztek el, a kitűzött céltól való eltérést a művelet közben észlelték, de a hiba a folyamat visszafordíthatatlansága, időhiány, vagy erőforrás hiány miatt már nem volt javítható. A tevékenység hibásnak minősítendő;
- *gondatlan műveletek*, amelyeket bármilyen módon helytelenül végeztek el, a kitűzött céltól való eltérést a művelet közben észlelték, de figyelmen kívül hagyták. A tevékenység hibásnak minősítendő;
- *végzetes műveletek*, amelyeket bármilyen módon helytelenül végeztek el, de a kitűzött céltól való eltérést a művelet közben nem észlelték, ezért a hiba korrekciója nem történt meg [7].

### **Kell-e hibáznunk a biztonság érdekében?**

Amint a fenti osztályozására, vagy a már bemutatott elméletekre tekintünk, abba a kérdésbe futunk, hogy vajon az emberi hiba, mely kiszámíthatatlannak és véletlenszerűnek tűnik föl besorolható-e kategóriákba, egyáltalán megjósolható-e előre? Amikor az emberi tevékenységet, mely a repülés rendszerét működteti, elméletekkel próbáljuk körül írni, vajon meg tudjuk-e közelíteni azt a változatosságot és kreativitást, amely a humán faktor tevékenységét jellemezi? Elfogadható-e, hogy a rendszert működtető emberi aktivitás a hibák előállításában is „aktív és kreatív”?

A kérdések megválaszolásához érdemes megvizsgálunk, az emberi tényező szerepét és hozzájárulását repülésbiztonsághoz. A repülésbiztonság rendszerének hatékonysága a megelőzés sikerében mérhető. Ennek a sikernek a mérése összetett feladat, hiszen ilyen értelemben a biztonság mérése valami hiányának, vagyis a légiközlekedési események hiányának, vagy akár az emberi hibák hiányának a mérését jelentené. Ez természetesen lehetetlen és értelmetlen lenne, hiszen mérni a repülés rendszerében meglévő hiányosságok következményeit és nem azok hiányát lehet.

A repülésbiztonsági teljesítményt, azaz a megelőzés eredményességét a bekövetkezett légiközlekedési események számát illusztráló *teljesítménymutatók* mellett, mindinkább a repülésbiztonsági *teljesítmény célok* teljesülésében célszerű kimutatni [8].

Mindkét mérési objektum megítélése nagyban támaszkodik a statisztika módszereire, mely által a biztonsági mutatók hosszabb időtávban kategóriánként és szakmai szempontonként összevetethetők, a teljesítmény célok pedig egzakt módon megítélhetők. Statisztikai viszonyítás nélkül a repülésbiztonsági eredmények mérése a kellő pontossággal nem lehetséges, mint ahogy megfelelő adatbázis nélkül jó statisztikát készíteni sem lehetséges.

A repülésbiztonsági adatbázis feltöltéséről egy sor adatforrás gondoskodik. A biztonság tudatos prediktív rendszerekre jellemzően az önkéntes és kötelező bejelentési rendszerek egyéb adatforrásokkal egészülnek ki, melyek a szervezetten belül és szervezetek közt biztosítják a repülésbiztonsági információk és adatok áramlását. A repülésbiztonsági adatgyűjtés elsődleges célja, a felderített és azonosított veszélyforrásoknak a repülésbiztonság rendszerébe való becsatornázása. A súlyosabb légiközlekedési események szemben ezek a kisebb súlyú, de számosabb eltérések elemzése és korrigálása egyszerűbb. A rendszerbe jutva ezek az adatok, a mindennapi, jelentéktelennek tűnő apró hibák és eltérések a feldolgozás, kockázat elemzés és értékelés nyomán a proaktív megelőzés lehetőségét teremtik meg. A feldolgozásra kerülő adatok, tekintettel a hibafaktorok eredetére, összetételére és arányára az emberi tényezőről, annak kisebb-nagyobb hibáiról szólnak. Ha tehát az emberi hibára, mint a rendszer káros működésére, eltüntetni való rosszra gondolnánk, és képesek is lennénk repülésbiztonság rendszeréből a hibákat teljes egészében kiiktatni, az statisztika üressé, az elemzés pedig lehetetlenné válna. Ilyen helyzet persze nem jöhet létre, mert az emberi elemet a rendszerből száműzni lehetetlen. Ám, ha visszatekintünk a hibáztató, büntető személyközpontú, vagy jogi központú biztonságfilozófiákra könnyen beláthatjuk, hogy a hiba „eltüntetése” egyszerű tagadó attitűddel is lehetséges, valahogy így: „A hiba káros, hibázni nem szabad! A szakemberek tehát tartsák be a szabályokat és ne hibázzanak!” Az ilyenféle biztonságfilozófia eredménye, olyan szervezeti kultúra és légkör, melyben a hibát jobb eltitkolni, mintha soha nem is lett volna. Az ilyen *nem létező* hibából, természetesen soha senki nem fog tanulni, a megelőzés pedig nem fog profitálni.

Ezzel szemben a rendszerközpontú felfogás, mely a hibát természetesnek fogja fel, azt nem oknak tekinti, hanem távolabbi tényezők következményének tekinti, kisebb valószínűséggel esik a hibáztatás hibájába. Az ilyen modern biztonságfelfogás a hibák feltárását bátorítja, az eseteket hibáztatási szándék nélkül elemzi és dokumentálja. A megelőzés így a nagyobb súlyú légiközlekedési események bekövetkezése előtt a mindennapokban előforduló eltérések szintjén képes a biztonságot fenyegető veszélyforrásokat azonosítani és kezelni.

A két felfogás közti alapvető különbség nem csupán a hatékonyság hiányának és a proaktivitásnak szembeállításában ragadható meg, hanem kockázatismeret meglétében, vagy nemlétében is. A különbségek és a rendszerközpontú megközelítés előnyei remekül illusztrálhatók a statisztikai hipotézisvizsgálatok esetében használt eljárások analógiájának felhasználásával [9]. A hipotézisvizsgálatban kétfajta hiba kizárására törekszünk. Egyrészt azt a helyzetet szeretnénk elkerülni, amikor a feltevésünk nem igazolódik be, azaz a tevékenység folytatását feleslegesen állítjuk le, vagy zavarjuk meg, tehát végeredményben *farkast kiáltunk*. Ezt elsőfajú hi-

bának nevezzük. A repülésbiztonság rendszerében, ez olyan veszélyforrásokra adott intézkedéseket jelentene, melyek nem bizonyulnak a valóságosnak. Szerencsére a jól működő repülésbiztonsági megelőző rendszer képes ezeket a kvázi veszélyforrásokat kiszűrni a kockázat és súlyosság elemzés eszközeivel. Ebben az esetben, ugyanúgy ahogy a statisztikai elsőfajú hiba esetében a valószínűség vagy kockázat kalkulálható, tehát pontosan ismert.

A másik esetben viszont, amikor egy tevékenységet úgy engedünk tovább folyni, hogy közben a háttérben levő problémáról nem veszünk tudomást, akkor *struccpolitikát* folytatunk. A statisztikai hipotézis vizsgálatban ezt másodfajú hibának nevezzük. Ez mind a statisztikában, mind a repülésbiztonságban azt jelenti, hogy a problémát, például egy veszélyforrást figyelmen kívül hagyunk, ezért az nem kerül elemzésre sem, így annak kockázata nem ismert, ezért nem kalkulálható. Általánosságban, de szakmai szempontból is igaz, hogy mindig jobb a problémákról tudni és a kockázattal tisztában lenni, mint a fejünket homokba dugva kockáztatni az ismeretlent. Repülésbiztonsági szempontból az állítás igaza kézenfekvő, mint ahogy annak belátása is, hogy a rendszerközpontú biztonság megközelítés komolyabban támogatja megelőzési rendszer hatékonyabb működését, mint a személyközpontú, vagy jogi központú megközelítés. A kérdés tehát, miszerint kell-e hibáznunk a biztonság érdekében immár megválaszolható. A repülést leíró elméletek az emberi hibára más és más szempontból tekintenek és nagy valószínűséggel nem adnak megnyugtató megoldást annak kiküszöbölésére. Ugyanakkor érdemes feltenni a kérdést, szükséges-e egyáltalán megcélozni az emberi hibák számának mérséklését? A választ erre a modern nem hibáztató, rendszerközpontú biztonságfilozófia adja meg, mely a hibára, mint lehetőségre tekint. Annak lehetőségére, hogy az emberi hibák napvilágra jussanak, a repülésbiztonsági elemzés fókuszába kerüljenek, végső soron pedig szolgálják a megelőzést. Ilyen szempontból a hiba hasznos dolog, nem pedig üldözendő kihágás, ellentétbe a személy és jogi központú modellek elgondolásaival.

### ÖSSZEZGÉS

A repülés biztonsága egy sor tényezőtől függ, de az emberi tényező ezek között kitüntetett helyet foglal el, hiszen a légiközlekedése események jelentős része erre a területre vezethető vissza. Éppen ezért amikor emberi tényezőről beszélünk, akkor a legtöbbször valamilyen emberi hibára gondolunk, amely az eseményt kiváltotta. Kézenfekvő hát a gondolat, hogy a biztonság javításához az emberi hiba kiküszöbölése vezet el. Ez a megközelítés azonban olyan nem humánus fel fogásoknak is teret enged, melyek a büntetésben, valamint mindig újabb szabályozásban látják a megoldást. Ezekkel a megoldásokkal együtt jár a hibázó megbélyegzése, egyszersmind a hiba helyénvalóságának tagadása is. A megoldás így kontraproduktív, hiszen a hiba eltitkolását váltja ki, ezzel megfosztja a megelőzést a hibából levonható hasznos tapasztalatoktól.

Ezzel szemben annak elfogadása, hogy a hiba az emberi természet velejárója, elvezet a racionalitás azon szintjére, ahol a hiba immár nem szükséges rossz, hanem lehetőség a megelőzés számára, amennyiben elemzésük által a komolyabb problémák még kifejlődésük előtt kezelhetők és megelőzhetők.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Hollnagel, E. & Amalberti, R. *The Emperor's New Clothes, or whatever happened to "human error"?* 4th International Workshop on Human Error; Linköping, 2001. June 11-12
- [2] Dudás Zoltán: A humán tényezők és a CRM elvek jelentősége a távirányítású pilótánélküli légijárművek műveleteiben; Repüléstudományi Közlemények, 2013/3, pp. 316. ISSN 1789-770X
- [3] Reason, J.: Human factors; A personal perspective; Human Factors Seminar, Helsinki, 2006. Feb.13.
- [4] Dudás Zoltán: A humán tényezők és a CRM elvek jelentősége a távirányítású pilótánélküli légijárművek műveleteiben; Repüléstudományi Közlemények, 2013/3, pp. 315.
- [5] Human Factors/CRM in Aviation, (Content book), Joint Aviation Authority Training Organisation, 2012. Hoofddorp, pp. 102.
- [6] Human Factors/CRM in Aviation, (Content book), Joint Aviation Authority Training Organisation, 2012. Hoofddorp, pp. 106.
- [7] Dudás Zoltán: A humán tényezők és a CRM elvek jelentősége a távirányítású pilótánélküli légijárművek műveleteiben; Repüléstudományi Közlemények, 2013/3, pp. 315. ISSN 1789-770X
- [8] Dudás Zoltán, Fábián Anikó: Repülésbiztonság irányítási rendszerek; Repüléstudományi Közlemények, 2012/2, pp. 1030. ISSN 1789-770X
- [9] Takács Szabolcs: Bevezetés a matematikai statisztikába, Antaresz kiadó 2016. pp. 95-102. ISBN978-615-80544-0-9

---

### **FLIGHT SAFETY WITHOUT HUMAN ERROR?**

*A human error proof flight safety? Does it exist? The author attempts to answer the question, whether the most influencing factors of flight safety, such as human factors and their unperfection besides the human errors causing the major part of accidents and incidents could be taken out of the system. The human factors and error as parts of safety philosophy, are examined by various theories like: the Reason theory, the SHEL(L) theory, and the SRK theory. Although, approaches and perspectives to the problem are different, their theories and conclusions have some overlappings, as they could circumscribe most of the frequent types of human errors. Unfortunately, the theories mentioned could not tell whether human error is acceptable or unacceptable. So as to solve that issue the author points out the difference between old fashioned and modern safety philosophies.*

**Keywords:** *decision making, flight safety, human error, human factor, Reason theory, SHEL(L) theory, SRK theory, system model*

---

---

Dr. Dudás Zoltán (PhD)  
ny. alezredes, repülésbiztonsági szakértő  
doktorpilot@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-8682-884X

---

Dr. Dudás Zoltán (PhD)  
ret. Lt. Col. flight safety expert  
doktorpilot@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-8682-884X

---



[http://www.repulestudomany.hu/folyoirat/2017\\_1/2017-1-06-0389\\_Dudas\\_Zoltan.pdf](http://www.repulestudomany.hu/folyoirat/2017_1/2017-1-06-0389_Dudas_Zoltan.pdf)