



INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI
MINISZTERIUM

KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI SZERVEZET

ZÁRÓJELENTÉS

2019-242-4

légiközlekedési baleset

Epöl - Máriahalom

2019. április 20.

MT-03 Autogiro

HA-GYA

A szakmai vizsgálat célja a légiközlekedési baleset, illetve repülőesemény okának, körülményeinek feltárása, és a hasonló esetek megelőzése érdekében szükséges szakmai intézkedések kezdeményezése, javaslatok megtétele. A szakmai vizsgálatnak semmilyen formában nem célja a vétkesség vagy a felelősség vizsgálata és megállapítása.

Általános információk

Jelen vizsgálatot

- a polgári légiközlekedési balesetek és repülőesemények vizsgálatáról és megelőzéséről és a 94/56/EK irányelv hatályaon kívül helyezéséről szóló 2010. október 20-i 996/2010/EU európai parlamenti és a tanácsi rendeletben,
- a légiközlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvényben,
- a nemzetközi polgári repülésről Chicagóban, az 1944. évi december hó 7. napján aláírt Egyezmény Függelékeinek kihirdetéséről szóló 2007. évi XLVI. törvény mellékletében megjelölt 13. Annexben,
- a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvényben (a továbbiakban: Kbt.),
- a légiközlekedési balesetek, a repülőesemények és a légiközlekedési rendellenességek szakmai vizsgálatának szabályairól szóló 123/2005. (XII. 29.) GKM rendeletben,
- a légiközlekedési balesetek és a repülőesemények szakmai vizsgálatának, valamint az üzemeltetési vizsgálat részletes szabályairól szóló 70/2015. (XII. 1.) NFM rendeletben,
- illetve a Kbt. eltérő rendelkezéseinek hiányában a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvényben

foglalt rendelkezések megfelelő alkalmazásával folytatta le a Közlekedésbiztonsági Szervezet.

A Közlekedésbiztonsági Szervezet illetékessége a 278/2006. (XII. 23.) Kormány- rendeleten, valamint 2016. szeptember 01-től a közlekedésbiztonsági szerv kijelöléséről, valamint a Közlekedésbiztonsági Szervezet jogutódlással való megszűnéséről szóló 230/2016. (VII.29.) Kormányrendeleten alapul.

A fenti jogszabályok szerint

- A Közlekedésbiztonsági Szervezetnek a légiközlekedési balesetet és a súlyos repülőeseményt ki kell vizsgálnia.
- A Közlekedésbiztonsági Szervezet mérlegelési jogkörében eljárva kivizsgálhatja azokat a repülőeseményeket, amelyek megítélése szerint más körülmények között légiközlekedési balesethez vezethettek volna.
- A Közlekedésbiztonsági Szervezet független minden olyan személytől és szervezettől, akinek vagy amelynek érdekei a kivizsgáló szervezet feladataival ütköznek.
- A Közlekedésbiztonsági Szervezet a szakmai vizsgálat során a hivatkozott jogszabályokon túlmenően az ICAO Doc 9756, illetve a Doc 6920 Légijármű balesetek Kivizsgálási Kézikönyvben foglaltakat alkalmazza.
- Jelen jelentés kötelező erővel nem bír, ellene jogorvoslati eljárás nem kezdeményezhető.
- Jelen jelentés eredeti változata magyar nyelven készült.

A Vizsgálóbizottság tagjaival szemben összeférhetetlenség nem merült fel. A szakmai vizsgálatban résztvevő személyek az adott ügyben indított más eljárásban szakértőként nem járhatnak el.

A Vb köteles megőrizni és más hatóság számára nem köteles hozzáférhetővé tenni a szakmai vizsgálat során tudomására jutott adatot, amely tekintetében az adat birtokosa az adatközlést jogszabály alapján megtagadhatta volna.

Jelen zárójelentés

alapjául a Vb által készített és az észrevételek megtétele céljából – rendeletben meghatározott – érintettek számára megküldött zárójelentés-tervezet szolgált.

Szerzői jogok

A zárójelentést kiadta:

Innovációs és Technológiai Minisztérium, Közlekedésbiztonsági Szervezet

1103 Budapest, Kőér u. 2/A.

www.kbsz.hu

kbszrepules@itm.gov.hu

A zárójelentés vagy annak részei bármely formában jogszabályban meghatározott kivételek figyelembevételével felhasználhatók, ha a részletek a tartalmi összefüggéseiket megtartják és a forrást pontosan megjelölik.

Tartalomjegyzék

MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE	5
BEVEZETÉS	6
1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK	8
1.1. A REPÜLÉS LEFOLYÁSA	8
1.2. SZEMÉLYI SÉRÜLÉSEK	9
1.3. LÉGIJÁRMŰ SÉRÜLÉSE	9
1.4. EGYÉB KÁR	11
1.5. PILÓTA ADATAI.....	11
1.6. LÉGIJÁRMŰ ADATAI.....	11
1.7. METEOROLÓGIAI ADATOK.....	12
1.8. NAVIGÁCIÓS BERENDEZÉSEK	13
1.9. ÖSSZEKÖTTETÉS	13
1.10. REPÜLŐTÉR ADATAI	13
1.11. ADATRÖGZÍTŐ	13
1.12. RONCSRA ÉS BECSAPÓDÁSRA VONATKOZÓ ADATOK	13
1.13. ORVOSI VIZSGÁLAT ADATAI.....	14
1.14. TŰZ	14
1.15. TÚLÉLÉS LEHETŐSÉGE.....	14
1.16. PRÓBÁK ÉS VIZSGÁLATOK.....	14
1.17. SZERVEZETI ÉS VEZETÉSI INFORMÁCIÓK.....	14
1.18. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK.....	14
1.19. HASZNOS VAGY HATÉKONY KIVIZSGÁLÁSI MÓDSZEREK	14
2. ELEMZÉS.....	15
2.1. A LÉGIJÁRMŰRE HATÓ TÉNYEZŐK A VEZETHETŐSÉG ELVESZTÉSEKOR.....	15
2.2. A LÉGIJÁRMŰ VEZETHETŐSÉGÉNEK ELVESZTÉSE	17
3. KÖVETKEZTETÉSEK	18
3.1. TÉNYMEGÁLLAPÍTÁSOK	18
3.2. ESEMÉNY OKAI	18
4. BIZTONSÁGI AJÁNLÁSOK	18

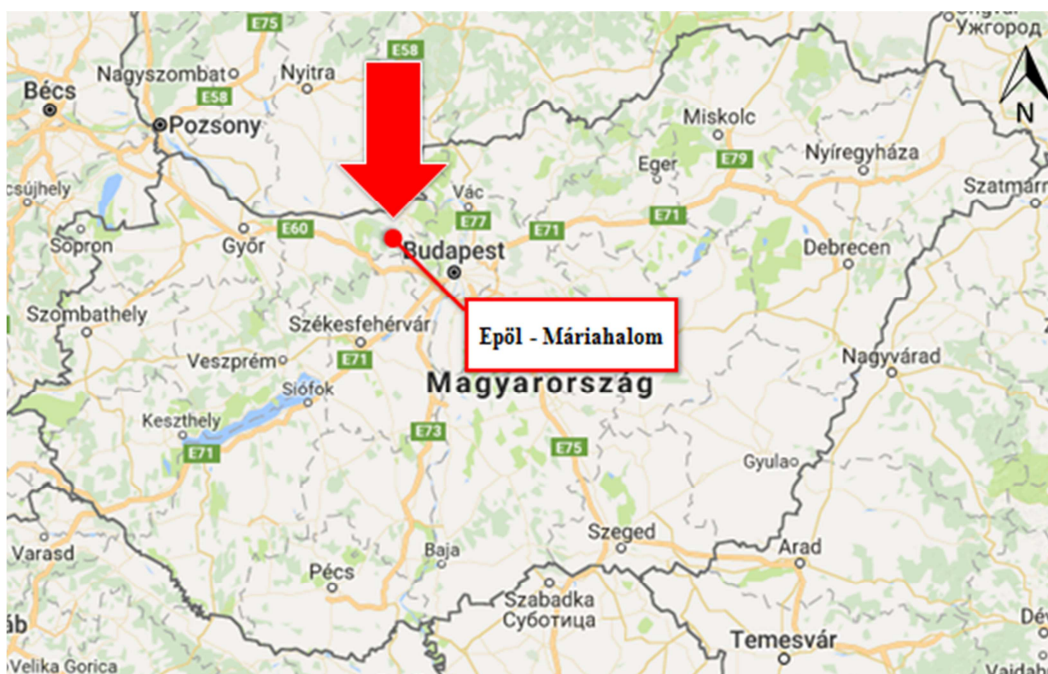
Meghatározások és rövidítések jegyzéke

AGPL	<i>Autogiro Pilot Licence / autogiro pilóta szakszolgálati engedély</i>
AGR	<i>Autogiro / autogiro</i>
BFU	<i>Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung / német balesetvizsgáló szervezet</i>
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization / Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet</i>
ITM	<i>Innovációs és Technológiai Minisztérium</i>
KBSZ	<i>Közlekedésbiztonsági Szervezet</i>
Kbvt.	<i>A légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény</i>
LAPL	<i>Light Aircraft Pilot Licence / könnyű repülő pilóta szakszolgálati engedély</i>
LT	<i>Local Time / Helyi idő</i>
NFM	<i>Nemzeti Fejlesztési Minisztérium</i>
OKF	<i>Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság</i>
termik	<i>termikus feláramlás (levegő)</i>
Vb	<i>Vizsgálóbizottság</i>

Bevezetés

Esemény minősítése	légiközlekedési baleset	
Légijármű	gyártója	AutoGyro GmbH, Németország
	típusa	MT-03
	lajstromjele	HA-GYA (2. ábra)
	üzembentartója	Aero-Szolker Bt.
Esemény	időpontja	2019. április 20., 12:16
	helye	Epöl és Máriahalom közötti külterület (1. ábra)
Az esemény kapcsán elhunytak / súlyosan sérültek száma:		1 / 0
Az eseményben érintett légijármű sérülésének mértéke:		megsemmisült

A jelentésben minden időpont helyi időben értendő.



1. ábra: az esemény helye Magyarország területén.

Bejelentések és értesítések

A KBSZ ügyeletére az eseményt 2019. április 20-án 12 óra 31 perckor az OKF ügyelete jelentette be.

A KBSZ ügyelete:

- 2019. április 20-án 12 óra 38 perckor értesítette a lajstromozó magyar légügyi hatóságot.
- 2019. április 29-én 14 óra 44 perckor értesítette a gyártó állam kivizsgáló szervezetét (BFU).

Vizsgálóbizottság

A KBSZ vezetője az eset vizsgálatára az alábbi vizsgálóbizottságot (továbbiakban: Vb) jelölte ki:

vezetője
tagja

Háy György
Kamasz Ferenc

balesetvizsgáló
balesetvizsgáló

Eseményvizsgálat áttekintése

A Vb a szakmai vizsgálat során:

- Helyszíni szemlét végzett, melynek során
 - ✓ megtekintette a baleset helyszínén fennálló körülményeket,
 - ✓ elsődlegesen megvizsgálta a légijármű roncsot,
 - ✓ helymeghatározást(GPS) végzett,
 - ✓ fényképfelvételeket és feljegyzéseket készített,
 - ✓ tárgyi bizonyítékot, adathordozót foglalt le;
- A társhatóságoktól beszerezte:
 - ✓ a légijármű és a pilóta dokumentumainak másolatait,
 - ✓ az ügy kapcsán a hatóságoknál keletkezett iratok másolatait;
- Tanúkat hallgatott meg;
- Hozzá tartozóktól információkat kapott a pilóta egészségi állapotáról és pihenéséről;
- Pótszemle keretében megvizsgálta a roncsot;
- Beszerezte a baleset idején uralkodó időjárásra vonatkozó információkat;
- Áttekintette a légijármű korábbi balesetéről rendelkezésre álló információkat;
- Szakértő segítségével letöltötte és kiértékelte a pilóta mobiltelefonjáról a repülés adatait;
- Elemezte a beszerzett információkat.

Az esemény rövid ismertetése

A balesetet szenvedett pilóta Esztergomból indult – feltehetően – kedvtelési célú repülésre. Útközben Epöl közelében leszállt és ismerőseivel találkozott. Rövid eszmecsere után felszállva bemutatót tartott. Ennek során előbb minimálisra csökkentette a légijármű sebességét, majd hátszélbe fordulva és a motor teljesítményét növelve gyorsítani kezdett. Ennek során elvesztett uralmát légijárműve felett, mely mintegy 90 fokra bedőlt jobbra, majd lezuhant. A légijármű összeroncsolódott, a pilóta halálos sérüléseket szenvedett. A Vb véleménye szerint a balesetet a kedvezőtlen időjárási körülmények ellenére végrehajtott kockázatos repülési manőverek okozták. A KBSZ Vizsgálóbizottsága nem talált olyan körülményt, ami biztonsági ajánlás kiadását indokolná.

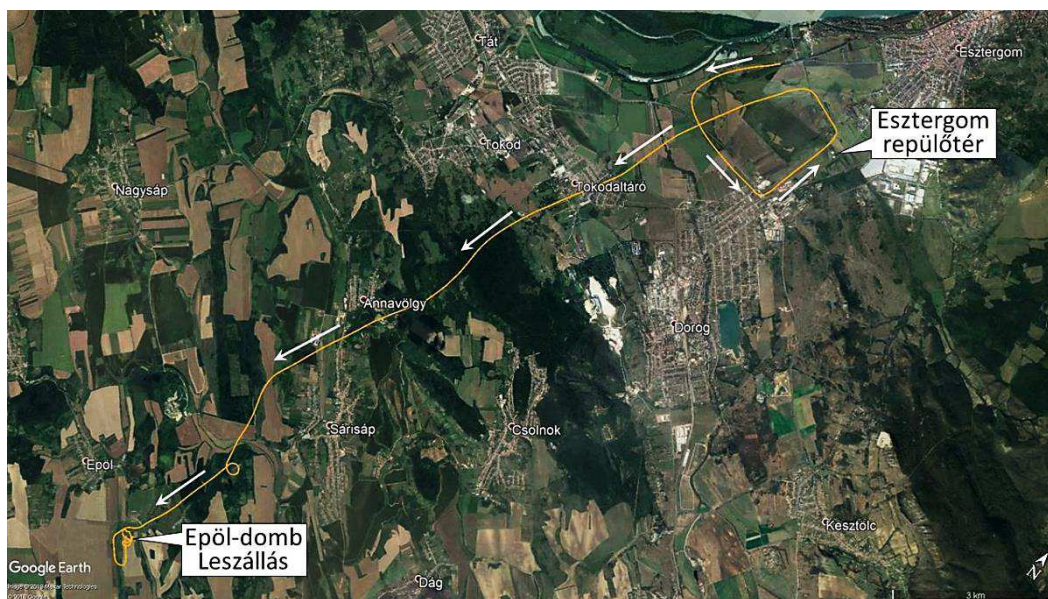


2. ábra: a balesetben érintett légijármű egy korábbi felvételen (Internet)

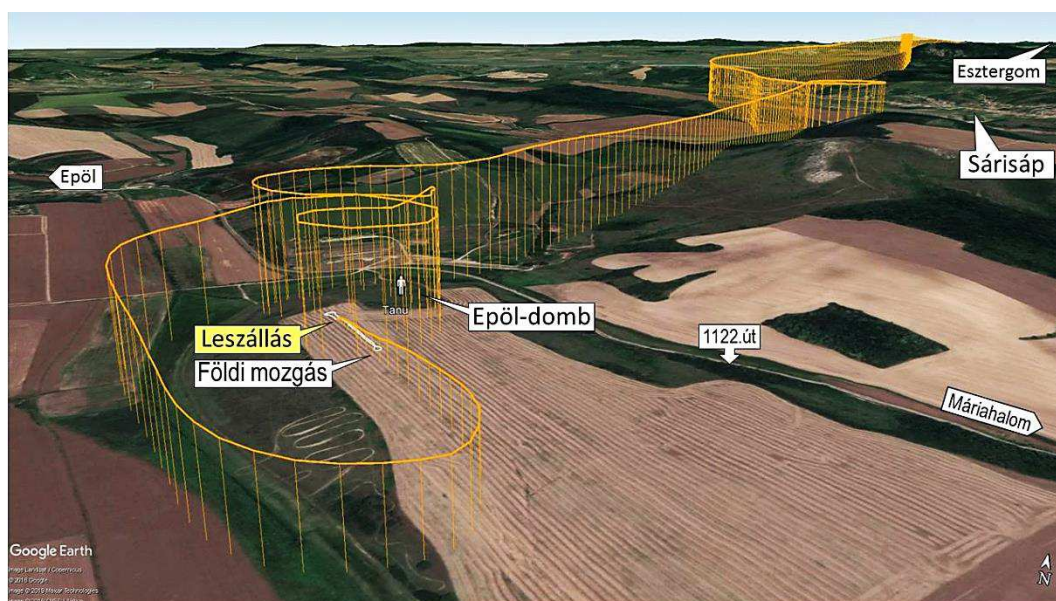
1. Ténybeli információk

1.1. A repülés lefolyása

A pilóta a saját tulajdonát képező légijárművel Esztergom repülőtéréről 2019. április 20-án délelőtt féltizenkettő körüli időpontban repülési terv leadása nélkül – feltehetően – kedvtelési célú repülésre indult. A repülés pontosabb rekonstruálását lehetővé tévő adatok (1.11 pont) a pilóta telefonjában 11 óra 44 perc 30 másodperctől kezdődően találhatóak meg. Ezen adatok szerint ekkor a légijármű 337 méteres tengerszint feletti magasságban 82 km/h sebességgel repült 234 fokos (délnyugati) irányba. Pozíciója a repülőtértől két kilométernyire északnyugatra esett. Ezzel a kezdőponttal előbb lerepült egy 02-es futópálya szerinti bal forgalmi kört, majd 200 fok körüli (dél-délnyugati) irányon a talaj felett átlagosan 150 – 200 méteres magasságot tartva elindult Epöl település irányába. (3. ábra)



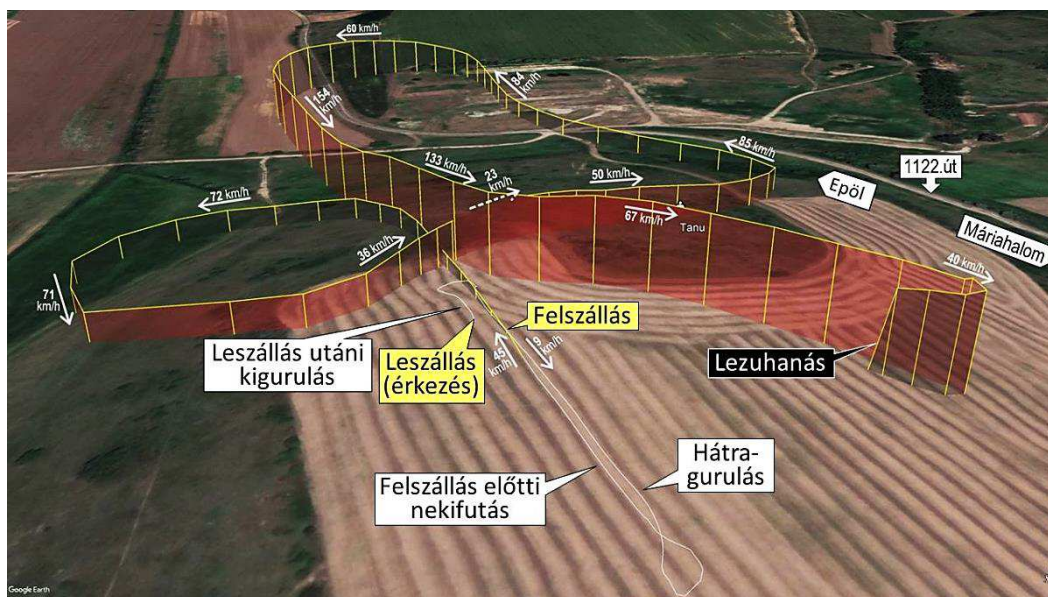
3. ábra: repülés útvonala Esztergomból Epöl felé (telefonból kinyert adatok alapján)



4. ábra: megérkezés az Epöl-dombhoz (telefonból kinyert adatok alapján)

Kevéssel 11 óra 57 perc előtt a légijármű megközelítette az Epöl melletti dombot, amelyről a pilóta még évekkel korábban maga is hajtott végre siklóernyős felszállásokat. Tanuk

elmondása szerint, amikor észrevette, hogy a dombon emberek tartózkodnak, akkor a domb szintje fölött 150 méteres magasságban két kört lerepülve megállapította, hogy azok siklóernyősök. Ezután egy szűk bal forgalmi kört lerepülve 320 fokok irány szerint 11 óra 58 perc 30 másodperckor széllal szemben leszállt a domb oldalában lévő, enyhén emelkedő búzaföldre.(4. ábra)



5. ábra: a balesettel végződött repülés ábrázolása (telefonból kinyert adatok alapján)

A megállást követően a pilóta leállította a motort, és közel negyedórás beszélgetésbe elegyedett a siklóernyősökkel, akik között régi ismerőst is talált. Az eszmecsere befejeztével a továbbindulás szándékával visszaült légijárművébe, beindította annak motorját, majd 150 méternyi visszagurult, és 12 óra 14 perc 30 másodperckor ugyancsak 320 fokok irányon, széllal szemben felszállt.(5. ábra)

Felszállás után nem indult azonnal tovább az útvonalon, hanem a domb felett néhány tíz méternyi magasságban két kört repült. Ennek során föld feletti sebessége 20 – 154 km/h értékek között váltakozott. A második kör befejezését követően a domb felett 100-110 fokok irányban egyenes vonalban elrepülve gyorsítani kezdett. A dombtetőn tartózkodó tanúk beszámolója szerint a motor hangja felerősödött, és a légijármű orra megemelkedett. Eközben fokozatosan egyre erősebben bedőlt jobbra egészen 90 fokot megközelítő mértékig. A bedőlés növekedésével a jármű orral a talaj felé fordult és egyre gyorsabban veszített 25 – 30 méteres repülési magasságából, míg végül a domb előtti mezőgazdasági-lag művelt területre csapódott.

1.2. Személyi sérülések

Az esemény során a pilóta az élettel összeegyeztethetetlen többszörös sérüléseket szenvedett.

1.3. Légijármű sérülése

Az érintett légijármű az esemény során teljesen összeroncsolódva megsemmisült. A becsapódás következtében a légijármű szinte minden alkatrésze megsérült. A talajnak csapódott forgószárny lapátok közül az egyik kettétört és elhajlott a másik lapát törés nélkül meghajlott (10. ábra). A forgószárny lapátokat tartó forgószárny agy deformálódott, a szerkezetet tartó gerenda kettétört, a lapátokat vezérlő rudak szintén deformálódtak, a roncs darabjain fáradásos törésre, és a becsapódást megelőző (levegőben bekövetkezett) ütközésre utaló jelek nem voltak felfedezhetőek.



6. ábra: a légi jármű sárkányszerkezetének roncsa, háttérben a leszakadt vezérsík

A légi jármű sárkányszerkezet főtartója szintén eltört és meghajlott, a vázszerkezethez rögzített futómű bekötések kiszakadtak. A farok részt tartó vázszerkezet gerendája eltört. A légi jármű vázszerkezetére épített motorágy deformálódott. A motorra épített három tollú légszár tollai szintén eltörték (7. ábra).



7. ábra: a motor és a légszár a bal oldalára borult sárkányszerkezetben

A Vb nem talált a légi jármű motorjának tüzelőanyag rendszerében olyan szennyeződést ami a motor működését megzavarhatta volna. A motor főtengelye átforgatható maradt, az átforgatás során meghibásodásra utaló jel nem volt észlelhető. A Vb a motor főtengelyének átforgatása közben a hengerekben egyenletes, határozott kompressziót tapasztalt.

1.4. Egyéb kár

Egyéb kár a vizsgálat befejezéséig a Vb-nek nem jutott tudomására.

1.5. Pilóta adatai

Kora, állampolgársága, neme		56 éves magyar férfi
Szakszolgálati engedélyének	típusa	AGPL
	szakmai érvényessége	2017. dec. 01-től folyamatos
	jogosításai	AGR (autogiro)
Szakmai képesítései		AGPL (autogiro pilóta)
Orvosi minősítés típusa, érvényessége		2. osztályú 2019.07.19. LAPL 2020.07.19.
Repült ideje / felszállások száma	megelőző 24 órában	0 óra 16 perc / 1 felszállás
	megelőző 7 napban	3 óra 39 perc / 5 felszállás
	megelőző 90 napban	19 óra 39 perc / 19 felszállás
	összesen	225 óra / 800 felszállás
Pihenő ideje a balesetet megelőző 48 órában		Családja szerint a szokásos módon kipihte magát.
Vizsgák időpontjai és eredményei		2017. szeptember 06. Megfelelt

1.6. Légijármű adatai

1.6.1. Általános adatok

Osztálya	Forgószárnyú, autogiró
Gyártója	AutoGyro GmbH, Németország
Típusa / altípusa	MT-03
Gyártási ideje	2007
Gyártási száma	D07G60
Lajstromjele	HA-GYA
Lajstromozó állam	Magyarország
Lajstromozás időpontja	2017. december 01.
Tulajdonosa	magánszemély
Üzembentartója	Aero-Szolker Bt.
Repült idő	1003 óra

1.6.2. Légialkalmasságával kapcsolatos megállapítások

Légialkalmassági bizonyítványának	száma	LFH/83611-2/2017-NFM
	kiadásának ideje	2017.12.01.
	érvényességének lejárata	visszavonásig
	bejegyzett korlátozások	kereskedelmi célú tevékenységre nem alkalmazható

Légialkalmassági felülvizsgálati bizonyítványának	száma	MKSSz-FV12
	kiadásának ideje	2019. április 04.
	érvényességének lejárata	2020. április 04.
	legutóbbi felülvizsgálat ideje	2019. április 04.

1.6.3. Légitármű hajtómű adatai

Fajtája	4 hengeres turbófeltöltős boxermotor
Gyártója	Rotax
Típusa	914 UL
Gyártási száma	4.419.898
Repült idő	1003 óra

1.6.4. Forgószárny adatai

Fajtája	kéttollú
Gyártója	AutoGyro GmbH, Németország
Típusa	S/B Rotor
Gyártási száma	10208/10209
Repült idő	186 óra

1.6.5. Légitármű terhelési adatai

Üres tömeg	252 kg
Tüzelőanyag tömege	kb. 30 kg
Hasznos teher	80 kg
Felszálló tömege	kb. 362 kg
Maximálisan megengedett felszálló tömeg	450 kg
Repülési tömege az esemény idején	kb. 360 kg

1.6.6. Meghibásodott rendszer leírása, berendezés adatai

A szakmai vizsgálat során nem merült fel arra vonatkozó információ, hogy a légitármű szerkezete vagy valamely rendszere az eset előtt meghibásodott volna, ezzel hozzájárulva az eset bekövetkezéséhez, vagy befolyásolva annak lefolyását.

1.6.7. Fedélzeti figyelmeztető rendszerek

A légitárművön figyelmeztető rendszer nem volt, az érintett légitármű típusra nincs előírva.

1.7. Meteorológiai adatok

Az Országos Meteorológiai Szolgálat tájékoztatása szerint az eset idején az ország időjárását egy skandináv központú anticiklon alakította. Derült ég mellett jó látási viszonyok és élénk lökésekkel tarkított északi-északnyugati szél uralkodtak. A baleset körzetében a termikek 2-3 m/s sebességgel 1900-2100 m magasságig emelkedtek.

1.8. Navigációs berendezések

A navigációs berendezések az eset lefolyására nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

1.9. Összeköttetés

A légijárművön a típusalkalmassági bizonyítványban leírt berendezések voltak telepítve, azokkal kapcsolatosan észrevételt a Vb nem talált, illetve felé nem jeleztek. A kommunikációs berendezések az eset lefolyására nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

1.10. Repülőtér adatai

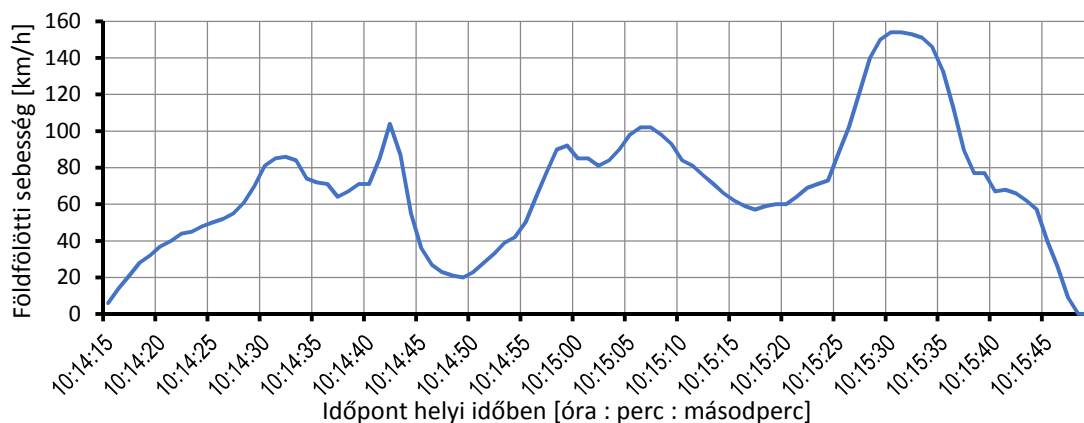
A 2019. április 20-i első felszállás Esztergom repülőtérrel történt kb. 11 óra 30 perckor. A leszállás, majd az azt követő felszállás az Epöl dombnál történt. A fel- és leszállás helyének paraméterei az eset bekövetkezésére nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

1.11. Adatrögzítő

Az érintett légijármű típusra adatrögzítő felépítése nincs előírva, azonban a pilóta-tulajdonos Huawei P20 Lite típusú mobiltelefonjára a nyilvánosan elérhető „Gaggle” applikáció volt telepítve, és az a baleset idején a légijármű fedélzetén működött. A balesetet épségben átvészelt telefon (8. ábra) a KBSZ a helyszínen lefoglalta, majd a vizsgálat számára értékes adatokat szakértő segítségével abból letöltötte, és kiértékelte (3-5. ábrák)



8. ábra: a Huawei P20 mobiltelefon



9. ábra: az utolsó repülés föld feletti sebessége a telefonból kinyert adatok alapján

1.12. Roncsra és becsapódásra vonatkozó adatok

A HA-GYA lajstromjelű légijármű a baleset során Epöl község külterületén egy mezőgazdasági területre csapódott be (6. ábra) A légijármű jobb oldalára billenve ért földet. Először a forgószárny lapátjai csapódtak a talajba. A becsapódáskor a lapátok mozgási energiájának egy része átadódott a sárkányszerkezetre ami azt tovább pördítette a forgószárny tengelye körül, majd a talajra csapódva nyugalomba került.



10. ábra: elgörbült forgószárny lapát és a leszakadt vezérsík (oldalkormány nélkül)

A vizsgálat során megállapítást nyert, hogy a pilóta ülése és a bekötő hevederek sérülésmentes, üzemszerű állapotban voltak megtalálhatóak. A pilóta rögzítésére szolgáló bekötő hevederek a becsapódásig becsatolt állapotban voltak. A rögzítő hevedereket a mentés megkezdésekor a katasztrófavédelem szakemberei vágták el. A pilóta bukósisakot viselt a repülés során. A bukósisak felületén egy határozott él mentén létrejött deformáció látható. Ezt a sérülést – vélhetően – a belecsapódó forgószárny lapát belépője okozta.

1.13. Orvosi vizsgálat adatai

Nem volt bizonyíték arra vonatkozóan, hogy fiziológiai tényezők, vagy egyéb akadályoztatás befolyásolta volna a pilóta cselekvőképességét.

1.14. Tűz

Az eset kapcsán tűz nem keletkezett.

1.15. Túlélés lehetősége

A mentés nem szenvedett késedelmet. A tűzoltók a bajnai katasztrófavédelmi őrsről a bejelentés után néhány perccel a helyszínre érkeztek. A baleset azonban nem volt túlélhető. A légijármű vezetője a becsapódáskor halálos sérülést szenvedett. Életét az azonnali szakszerű orvosi beavatkozás sem menthette volna meg.

1.16. Próbák és vizsgálatok

Próbákat, vizsgálatokat a Vb nem végzett illetve nem végeztetett.

1.17. Szervezeti és vezetési információk

Az érintett szervezetek jellemzői az eset bekövetkezésére nem voltak hatással, ezért azok részletezése nem szükséges.

1.18. Kiegészítő információk

A Vb-nek érdemi kiegészítő adatot nem hoztak tudomására és a fenti tényadatokon kívül más információt nem tart szükségesnek nyilvánosságra hozni.

1.19. Hasznos vagy hatékony kivizsgálási módszerek

A vizsgálat eredményességét nagymértékben előmozdította a baleset helyszínén talált mobiltelefon információinak szakértő segítségével történt kinyerése és feldolgozása.

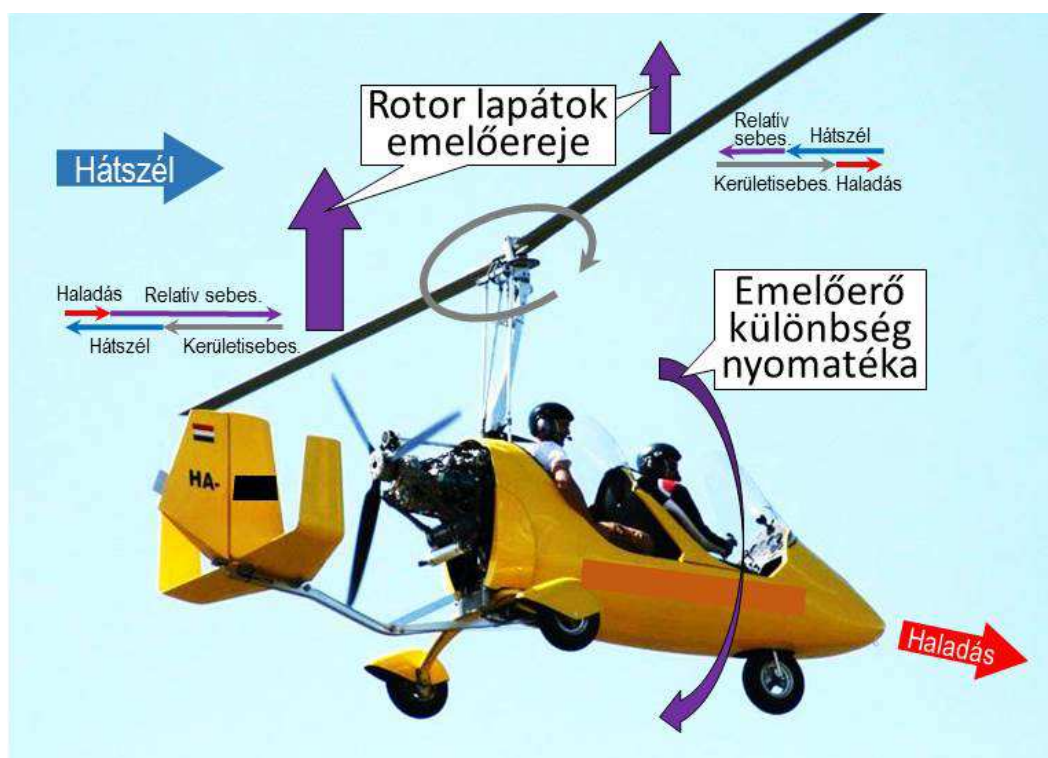
2. Elemzés

2.1. A légijárműre ható tényezők a vezethetőség elvesztésekor

Mivel a baleset bekövetkezésének fizikai okát nem sikerült egyértelműen azonosítani, a Vb a rendelkezésére álló információk alapján azt vélelmezi, hogy a balesetet a légijármű hossz tengely körüli jobb irányú orsózó mozgása következtében bekövetkezett vezethetetlené válás okozta. A mozgást előidéző lehetséges tényezőket a 2.1.1 – 2.1.4 pontokban tekinti át. A 2.1.1 és 2.1.2 pontokban szereplő aszimmetrikus felhajtóerő létrejöhetett a forgószárny lapátokon ébredő erők nagyságának egyszerű változása illetve a lapát teljes vagy részleges átesése révén is.

2.1.1. Esetleges hátszél befújás hatása

A légijármű lökéses hátszélben kezdte meg utolsó manőverét. Amennyiben a gyorsítás megkezdésekor a hátszél felerősödött, akkor a forgószárnyakon a felhajtóerő erősen aszimmetrikussá válhatott (11. ábra).



11. ábra: hátszél befújás hatására aszimmetrikussá váló felhajtóerő (illusztráció)

Hátszél befújás esetén a bal oldalon hátrafelé mozgó forgószárny lapátokon megnövekszik a lapát és az áramló levegő közötti relatív sebesség, és lecsökken a lapátprofil és az áramló levegő közötti állásszög. Ezzel ellentétesen a jobb oldalon előrefelé haladó lapátokon a hátszél felerősödése csökkenti a lapát és a levegő közötti relatív sebességet, és megnöveli az állásszöget. Az aszimmetrikusan megváltozó áramlási viszonyok az óramutató járásával megegyező irányba, jobbra igyekezsenek elbillenteni a járművet.

2.1.2. Esetleges féloldalas termikus feláramlás hatása

Mivel a meteorológiai adatok (1.7. pont) szerint a baleset időszakában és környékén az időjárás kedvezett termikus feláramlások, „termikek” kialakulásának, nem zárható ki annak lehetősége, hogy a baleset időpontjában és helyén is jelen volt egy ilyen feláramlás. Ebben az esetben nagy az esélye annak, hogy a relatíve szűk felszálló áramlat nem pontosan egyformán éri mindkét oldalon a forgószárny lapátokat. Amennyiben az intenzívebb feláramlás a légijármű bal oldalát érte, akkor az így kialakuló aszimmetrikus emelőerő növekedés, az óramutató járásával megegyező irányba, jobbra igyekezik

elbillenteni a járművet. (12. ábra) Amennyiben a jobb oldalt éri intenzív feláramlás, az itt lévő lapát állásszöge meghaladhatja a kritikus mértéket, és a lapát részlegesen vagy teljesen áteshet, ami ugyancsak jobbra billentő aszimmetrikus felhajtóerőt eredményez.



12. ábra: aszimmetrikus termik feláramlás nyomatéka.(illusztráció)

2.1.3. A légsavar felpörgésének hatása



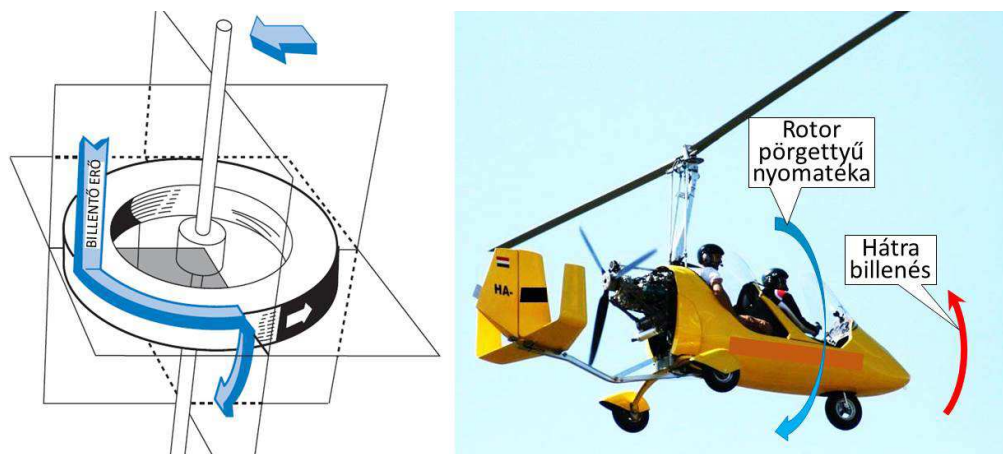
13. ábra: a légsavar gyorsulásából a légijárműre ható nyomaték.(illusztráció)

A légijármű haladásának irányába nézve a légsavar az óramutató járásával ellenkező irányban forog. A motor teljesítményének drasztikus növelésekor a forgás sebessége intenzíven növekedett, amihez le kellett győzni a légsavar tehetetlenségi nyomatékát. Az ehhez szükséges nyomatékot az áttételház közvetítésével a motor szolgáltatta. A motoron

ellenkező irányba ébredő reakciónyomaték a motorágyon keresztül átadódott a légijármű sárkányszerkezetére, és azt (menetirányba nézve) az óramutató járásával megegyező irányba próbálta elforgatni (13. ábra).

2.1.4. Pörgettyű hatás

Ismert jelenség, bár a forgószárnyas légijárművek esetében nem meghatározó tényező a tengely körül forgó tömegeknek az a tulajdonsága, hogy forgástengelyük elbillentésének hatására a billentésre merőleges irányú nyomaték ébred bennük. Esetünkben a motor teljesítményének növelésekor megnövekedett a légcsavaron ébredő tolóerő, ami felfelé billentette a légijármű orrát, mivel a tolóerő eredője jóval alacsonyabban helyezkedik el, mint a légellenállás túlnyomó részét előidéző forgószárnyak. A forgószárny forgássíkjának hátra billentése – a pörgettyűhatás szabályainak megfelelően – jobb irányú orsózó nyomatékot ébreszt (14. ábra).



14. ábra: a pörgettyű hatás a gép orrának emelésekor jobbra billent (illusztráció)

2.2. A légijármű vezethetőségének elvesztése

Az autogyro hossz tengely körüli, orsózó mozgásának irányítása a forgószárny tengelyének oldalirányú megdöntésével történik. A kormányzás hatékonysága erősen függ a repülés sebességétől és a forgószárny forgásának sebességétől. A szemtanúk beszámolója szerint a gyorsítás megkezdésekor a légijármű sebessége alacsony volt, aminek alapján feltételezhető, hogy a forgószárny fordulatszáma is a minimálshoz közeli értéken lehetett. Az intenzív gyorsítás megkezdésekor jobb irányú orsózás irányába ébredő nyomatékok (2.1. pont) együttes nagysága meghaladhatta azt a mértéket, amit kormányzással a pilóta még képes volt ellensúlyozni. Ennek következtében a légijármű vezetőjének szándéka és kormánykitérítése ellenére a jármű olyan mértékben bedőlt jobbra, ami egyre növekvő sebességű magasságvesztéshez vezetett. A rendkívül kis (25 – 30 méteres) repülési magasság következtében a vezethetőség visszanyerésére és a zuhanás megállítására a becsapódásig nem volt lehetőség.

3. Következtetések

3.1. Ténymegállapítások

A pilóta az eset idején rendelkezett megfelelő jogosultsággal, és képesítéssel, az útvonal-repüléshez megfelelő tapasztalata volt.

A légijármű repülésre alkalmas volt. Rendelkezett érvényes légialkalmassági bizonyítvánnyal. Az okmányai alapján az érvényben lévő előírásoknak, és az elfogadott eljárásoknak megfelelően felszerelték és karbantartották.

A légijármű tömege, és annak eloszlása az előírt határok között volt. A légijárművet a repüléshez megfelelő mennyiségű tüzelőanyaggal feltöltötték.

A szakmai vizsgálat során nem merült fel arra vonatkozó információ, hogy a légijármű szerkezete vagy valamely rendszere az eset előtt meghibásodott volna, ezzel hozzájárulva az eset bekövetkezéséhez, vagy befolyásolva annak lefolyását.

A repülés jó látásviszonyok, nappali fényviszonyok közepette zajlott. Az időjárást élénk lökésekkel tarkított mérsékelt, északias szél és termikképződés jellemezte.

Nem volt bizonyíték arra vonatkozóan, hogy fiziológiai tényezők, vagy egyéb akadályoztatás befolyásolta volna a pilóta cselekvőképességét.

A pilóta egy repülőtéren kívül végrehajtott leszállást követően felszállva megkísérelte bemutatni légijárműve képességeit földön tartózkodó ismerőse számára. Ennek során kis magasságban szélsőségesen kis sebességről hirtelen próbált felgyorsítani, ami a légijármű vezethetőségének elvesztéséhez végül lezuhanáshoz vezetett.

3.2. Esemény okai

A Vb a szakmai vizsgálata során arra a következtetésre jutott, hogy a baleset bekövetkezésének oka az volt, hogy a pilóta kockázatos manőver végrehajtásával kívánta szemléltetni légijárműve képességeit.

A baleset bekövetkezéséhez hozzájárulhatott a végrehajtott manőver szempontjából kedvezőtlen, termikes időjárás és lökéses hátszél is.

4. Biztonsági ajánlások

A KBSZ Vizsgálóbizottsága nem talált olyan körülményt, ami biztonsági ajánlás kiadását indokolná.

Budapest, 2019. szeptember 13.


Hay György
Vb vezetője


Kamasz Ferenc
Vb tagja