

ÉPÍTÉSI ÉS KÖZLEKEDÉSI MINISZTERIUM  
KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI SZERVEZET

# ZÁRÓJELENTÉS

Piper Seneca I. PA-34-200, HA-SOA  
Atkár-Gyöngyöshalász repülőtér (LHAK), 2020. november 07.

légiközlekedési baleset  
2020-0523-4

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.

## Bevezetés

### Az esemény rövid ismertetése

Esemény osztálya	légiközlekedési baleset	
Légijármű	gyártója	Piper Aircraft Corporation, USA
	típusa	PA-34-200
	lajstromjele	HA-SOA
	üzembentartója	CAVOK Aviation Training Kft.
Esemény	időpontja	2020. november 07., 13:35 LT
	helye	Atkár-Gyöngyöshalász repülőtér N47°42'58.98", E019°54'58.86"
Személyi sérülések	0 fő / 0 fő	
Az eseményben érintett légijármű sérülésének mértéke	jelentősen megrongálódott	

2020. november 7-én helyi idő szerint 13:35 perckor egy Piper Seneca I. (PA-34-200) típusú repülőgép az Atkár-Gyöngyöshalász repülőtér 02-es pályájának végső egyenesén, oktató-repülés során megkísérelt, gyakorló egy hajtóműves átstartolás közben a pályatengelytől balra eltérve magasságot veszített, majd a bal szárny elakadása után a futópálya melletti szántásban kb. 150 fokot pördülve állt meg. A jelentős mértékben megrongálódott repülőgépet a kétfős személyzet sérülés nélkül hagyta el.

A vizsgálat alapján feltételezhető, hogy a baleset közvetlen oka a bal oldali hajtómű szimulált leállítására és a másik hajtómű teljesítményének egyidejű növelése közben a légsebesség  $V_{mc(a)}$  alá csökkenése volt, miáltal a személyzet a megkísérelt átstartolás során elvesztette a repülőgép irányítását. A balesethez vezető tényezők között felsorolhatóak a repülési feladat előzetes megtervezésének és átbeszélésének hiányosságai, valamint a megkísérelt manőver során az előírt szabályoktól való eltérések és repülőgép-vezetői hibák; továbbá szerepet játszhatott az oktató műszerfaláról korábban kiépített barometrikus sebességmérő műszer hiánya is.

Az oktatószervezet a vizsgálat időtartama alatt kockázatcsökkentő intézkedéseket vezetett be. A Közlekedésbiztonsági Szervezet Vizsgálóbizottsága (továbbiakban: Vb) nem látja szükségesnek biztonsági ajánlás kiadását.



1. ábra – az eseményben érintett légijármű baleset előtti állapota (forrás: jetphoto.com)

## Tartalomjegyzék

<b>1. Ténybeli információk .....</b>	<b>10</b>
1.1 A repülés lefolyása .....	10
1.2 Személyi sérülések .....	10
1.3 Légijármű sérülése .....	10
1.4 Egyéb kár .....	10
1.5 Személyzet adatai .....	11
1.5.1 Légijármű parancsnok adatai .....	11
1.5.2 Növendék adatai .....	11
1.6 Légijármű adatai .....	12
1.6.1 Általános adatok .....	12
1.6.2 Légialkalmasságával kapcsolatos megállapítások .....	13
1.6.3 Légijármű hajtómű adatai .....	13
1.6.4 Légijármű terhelési adatai .....	13
1.6.5 Meghibásodott rendszer leírása, berendezés adatai .....	13
1.6.6 Fedélzeti figyelmeztető rendszerek .....	13
1.7 Meteorológiai adatok .....	14
1.8 Navigációs berendezések .....	14
1.9 Összeköttetés .....	14
1.10 Repülőtér adatai .....	14
1.11 Adatrögzítők .....	15
1.12 Roncsra és becsapódásra vonatkozó adatok .....	15
1.13 Orvosi vizsgálat adatai .....	16
1.14 Tűz .....	16
1.15 Túlélés lehetősége .....	16
1.16 Próbák és vizsgálatok .....	16
1.17 Szervezeti és vezetési információk .....	18
1.17.1 Piper ajánlása az egy hajtóműves gyakorlatokhoz .....	18
1.17.2 Oktatószervezet oktatási tematikája .....	18
1.18 Kiegészítő információk .....	20
1.18.2 A sebességmérő kitakart részén jelzett kritikus sebességértékek .....	20
1.19 Hasznos vagy hatékony kivizsgálási módszerek .....	20
<b>2. Elemzés .....</b>	<b>21</b>
<b>3. Következtetések .....</b>	<b>23</b>
3.1 Megállapítások .....	23
3.1.1 Légijármű .....	23
3.1.2 Személyzet vagy pilóta .....	23
3.1.3 Légi üzemeltetés .....	23

---

3.1.4	Üzembentartó (CAVOK Aviation Training Kft.) .....	24
3.1.5	Légiforgalmi szolgálat / repülőtér.....	24
3.1.6	Adatrögzítők.....	24
3.1.7	Orvosi vizsgálatok .....	24
3.1.8	Túlélés lehetősége .....	24
3.2	Esemény okai.....	25
3.3	Szakmai vizsgálat időtartama alatt az Oktatószervezet által hozott intézkedések ..	25
3.4	Szakmai vizsgálat lezárásaként hozott biztonsági ajánlás.....	25

**Meghatározások és rövidítések jegyzéke**

AGL	<i>Above Ground Level / talajszint feletti magasság</i>
ARP	<i>Aerodrome Reference Point / repülőtér vonatkozási pontja</i>
ASI	<i>Airspeed Indicator / légsebességjelző műszer</i>
CAVOK	<i>Ceiling and Visibility OK / a VFR repülési feladat végrehajtásához szükséges meteorológiai és látási minimumokat jelentősen meghaladó időjárási állapot</i>
CPL	<i>Commercial Pilot Licence / Kereskedelmi Pilóta Szakszolgálati Engedély</i>
EASA	<i>European Union Aviation Safety Agency / Európai Unió Repülésbiztonsági Ügynökség</i>
ÉKM	<i>Építési és Közlekedési Minisztérium</i>
(f)night rating	<i>éjszakai repülési jogosítás (szlovák hatóság által kiadott)</i>
FI	<i>Flight Instructor / repülőoktató</i>
HC	<i>HungaroControl Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt.</i>
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization / Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet</i>
IFR	<i>Instrument Flight Rules / műszerrepülési szabályok</i>
IR	<i>Instrument Rating / műszerrepülő jogosítás</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>
LT	<i>Local Time / helyi idő</i>
MEP(land)	<i>Multi Engine Piston (Land) / több hajtóműves szárazföldi repülőgép osztályjogosítás</i>
mph	<i>mile per hour / (szárazföldi) mérföld/óra (~1,6 km/h)</i>
MTOM	<i>Maximum Take-Off Mass / maximálisan engedélyezett felszállótömeg</i>
NFM	<i>Nemzeti Fejlesztési Minisztérium</i>
NKH LH	<i>Nemzeti Közlekedési Hatóság Légügyi Hivatal (2016. december 31-ig)</i>
NVFR	<i>Night Visual Flight Rules rating / éjszakai látás szerinti repülési jogosítás</i>
PPL	<i>Magánpilóta Szakszolgálati Engedély</i>
repülési terv	<i>a légiforgalmi szolgálati egységek rendelkezésére bocsátott, a légi jármű tervezett repülésére vagy repülésének egy szakaszára vonatkozó meghatározott tájékoztatás;</i>
repülőtér	<i>bármely olyan kijelölt terület (beleértve mindenfajta épületet, berendezést és felszerelést) a földön, vagy a vízen, illetve rögzített, parthoz rögzített vagy úszó építmény felületén, amelyet részben vagy teljes egészében légi járművek leszállásához, felszállásához és földi mozgásához használnak</i>
SEP(land)	<i>Single Engine Piston (Land) / egy hajtóműves szárazföldi repülőgép osztályjogosítás</i>
UTC	<i>Coordinated Universal Time / egyezményes koordinált világidő</i>

- Vb *Vizsgálóbizottság*
- VFR *Visual Flight Rules / látvarepülési szabályok*
- Vmc(a) *Minimum Control Speed in the Air: az a legkisebb kalibrált légsebesség, amellyel a kritikus hajtómű hirtelen leállása/leállítása esetén a repülőgép a megmaradó, üzemelő hajtóművel/hajtóművekkel nem több mint 5° be-döntéssel, egyenes vonalban repülve irányítható marad*
- Vsse *Single Engine Safe Speed: egy biztonsági tényezővel megnövelt Vmc(a) határsebesség, mellyel egy hajtómű elvesztése esetén a repülőgép biz-tonságosan vezethető marad*
- Vyse *Single Engine Best Rate-of-Climb Speed: az egy működő hajtóművel elérhető legnagyobb emelkedősebességhez tartozó műszer szerinti se-besség*

## Általános információk

A jelentésben minden időpont helyi időben (LT) értendő. Az eset időpontjában LT=UTC+1

A jelentésben minden földrajzi koordináta WGS-84 felmérés szerint értendő.

A jelentés tartalma megfelel a nemzetközi polgári repülésről Chicagóban, az 1944. évi december hó 7. napján aláírt Egyezmény Függelékének kihirdetéséről szóló, 2007. évi XLVI. törvényben kihirdetett 13. Függelék 6. fejezetben és az ICAO Doc 9756 IV. részében meghatározott követelményeknek.

A vonatkozó jogszabályokban, valamint e jelentésben alkalmazott egyes szakkifejezések (pl. *légijármű*) helyesírása eltérhet a Magyar Tudományos Akadémia Nyelvtudományi Intézete által elfogadott helyesírástól, azonban a szakterület hagyományait szem előtt tartva, ezeket a szakmailag megszokott helyesírással közöljük.

## Bejelentések és értesítések

A KBSZ ügyeletére az eseményt 2020. november 7-én 13 óra 54 perckor az üzembentartó megbízottja jelentette be.

A KBSZ a 996/2010/EU rendelet 9. cikk (2) pontjában meghatározottak alapján a következő szervezeteket értesítette:

- 2020. november 09-én 13 óra 30 perckor értesítette a tervező és gyártó állam kivizsgáló szervezetét.
- 2020. november 09-én 13 óra 30 perckor értesítette az EASA-t.

## Vizsgálóbizottság

A KBSZ vezetője az eset vizsgálatára az alábbi vizsgálóbizottságot jelölte ki:

vezetője	Erdősi Gábor	balesetvizsgáló
tagja	Hanczár Ákos	balesetvizsgáló

## Eseményvizsgálat áttekintése

Bejelentést követően a KBSZ készenlétes vezetője azonnali helyszíni szemlét rendelt el.

A KBSZ az esetet a légijármű sérülésének mértéke miatt légiközlekedési balesetként osztályozta.

A polgári légiközlekedési balesetek és repülőesemények vizsgálatáról és megelőzéséről és a 94/56/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló, az Európai Parlament és a Tanács (EU) 996/2010/EU rendelet (2010. október 20.) 5. cikke szerint:

- (1) *Az (EU) 2018/1139 európai parlamenti és tanácsi rendelet hatálya alá tartozó légi járműveket érintő valamennyi baleset vagy súlyos repülőesemény tekintetében eseményvizsgálatot kell végezni abban a tagállamban, amelynek területén a baleset vagy súlyos repülőesemény történt.*
- (2) *Amennyiben az (EU) 2018/1139 rendelet hatálya alá tartozó, valamely tagállamban lajstromozott légi jármű olyan balesetben vagy súlyos repülőeseményben válik érintetté, amelyről nem állapítható meg egyértelműen, hogy melyik állam területén következett be, a lajstromozás szerinti tagállam eseményvizsgálatot végző hatóságának kell lefolytatnia az esemény vizsgálatát.*
- (3) *Az (1), a (2) és a (4) bekezdésben említett eseményvizsgálat hatókörét és az eseményvizsgálatok során alkalmazandó eljárásokat az eseményvizsgálatot végző hatóságnak a baleset vagy a súlyos repülőesemény következményeinek és annak*

*figyelembevételével kell megállapítania, hogy a vizsgálatból a repülésbiztonság javítása érdekében várhatóan milyen tanulságok vonhatók le.*

- (4) *Az eseményvizsgálatokat végző hatóság – a tagállamok nemzeti jogszabályaival összhangban – dönthet az (1) és a (2) bekezdésben említett repülőeseményeken kívüli repülőesemények, vagy más típusba tartozó légi járműveket érintő balesetek vagy súlyos repülőesemények vizsgálatáról is, amennyiben ezekből várhatóan biztonsággal kapcsolatos tanulságok vonhatók le.*
- (5) *E cikk (1) és (2) bekezdésétől eltérve, az eseményvizsgálatot végző felelős hatóság a repülésbiztonsággal kapcsolatos várható tanulságokra figyelemmel dönthet úgy, hogy nem kezdeményezi az esemény vizsgálatát, ha a baleset vagy súlyos repülőesemény olyan, pilóta nélküli légi járművet érint, amelynek esetében az (EU) 2018/1139 rendelet 56. cikkének (1) és (5) bekezdése értelmében nem előírás a tanúsítvány vagy nyilatkozat megléte, vagy olyan, pilóta által irányított légi járművet érint, amely legfeljebb 2 250 kg maximális felszállótömeggel rendelkezik, továbbá ha a repülőesemény nem járt súlyos vagy halálos személyi sérüléssel.*

A helyszíni szemle tapasztalatai, valamint a 996/2010/EU rendelet 5. cikk (1) bekezdése alapján a KBSZ vezetője döntött a vizsgálat megindításáról.

A Vb a szakmai vizsgálat során:

- a helyszíni szemle során rögzítette a fellelhető nyomokat és adatokat;
- meghallgatta az érintett oktatót és a növendéket (a továbbiakban: Oktató és Növendék) a baleset körülményeiről;
- bekérte a HC rádióforgalmazási és légiforgalmi adatait a teljes repülés idejéről;
- az üzemeltetőtől bekérte az érintett légijármű nyilvántartási és karbantartási dokumentumait, valamint az érintett oktatóval kapcsolatos feljegyzéseket a kiképző szervezet vonatkozó oktatási tematikájával együtt;
- 2020. 11. 16-án pótszemlét hajtott végre a légijárművön a műszerezettség pontos megállapítása céljából;
- adatpontosítást kért a személyzettől az aznapi teljes repülést illetően;
- bekérte a felügyelő hatóságtól a légijármű lajstromozása során keletkezett dokumentumokat, valamint a légialkalmassági felülvizsgálatok során keletkezett dokumentumokat;
- bekérte az oktatószervezet eset idején érvényes kézikönyveit (az azóta alkalmazott módosítások listájával együtt);
- bekérte a légijármű műszaki átalakítását érintő dokumentációkat, különös tekintettel a műszerezettségben eszközölt változtatásokra;
- elemezte a rendelkezésre álló dokumentumokat és tényeket.

## **Szakmai vizsgálat alapelvei**

### **Jelen vizsgálatot**

- a polgári légiközlekedési balesetek és repülőesemények vizsgálatáról és megelőzéséről és a 94/56/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló 2010. október 20-i 996/2010/EU európai parlamenti és a tanácsi rendeletben (a továbbiakban: 996/2010/EU),
- a légiközlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvényben,
- a nemzetközi polgári repülésről Chicagóban, az 1944. évi december hó 7. napján aláírt Egyezmény Függelékének kihirdetéséről szóló 2007. évi XLVI. törvény mellékletében megjelölt 13. Függelékben,
- a légi-, a vasúti és víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvényben (a továbbiakban: Kbt.),



- 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 az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvényben

foglalt rendelkezések megfelelő alkalmazásával folytatta le a Közlekedésbiztonsági Szervezet.

A Közlekedésbiztonsági Szervezet illetékessége 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 összeférhetlenség 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.

A megküldött zárójelentés-tervezetre a jogszabályban meghatározott időn belül az érintettek eltérő véleményeket nem fogalmaztak meg.

### **Szerzői jogok**

A zárójelentést kiadta:

Közlekedésbiztonsági Szervezet

1103 Budapest, Kőér u. 2/A.

[www.kbsz.hu](http://www.kbsz.hu)

[kbszrepules@ekm.gov.hu](mailto:kbszrepules@ekm.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.

## 1. Ténybeli információk

### 1.1 A repülés lefolyása

A személyzet a déli órákban tele tankkal szállt fel Gödöllő repülőtérrel, hogy a növendék két hajtóműves kiképzésének kezdeti feladatai közül a repülőgép alapvető kezelését gyakorolják. A talajérintéses megszakított megközelítések („átstartok”) felvételét az aznapi gyakorlandó feladatok közé az Oktató a felszállás után közölte a Növendékkel. A gyakorlás helyének az Oktató Atkár repülőteret választotta, mivel a feladatra ezt a repülőteret Gödöllőnél alkalmasabbnak tartotta. A HC radar- és rádióforgalmazási adatai alapján a repülés teljes időtartama kb. 1 óra volt. Atkára érkezés után négy szokványos, kétmotoros iskolakört gyakoroltak, majd az Oktató egy szimulált egy hajtóműves megközelítésre adott utasítást a Növendéknek, és a bal oldali gázkart a végső egyenesen alapra húzta. A jobb motor teljesítményét nem növelték, így a légsebesség csökkenni kezdett, amire a személyzet nem reagált. Az Oktató véleménye szerint a Növendék kezdetben helyes kormányozdatokkal korrigált, ám kb. 50 méter magasságban már nem tudta tartani az irányt és magasságot. A légijármű balra billenve megsüllyedt, miközben sebessége érezhetően csökkent. A növendék ekkor saját elhatározásából átstartolást kezdeményezett. Elmondása szerint az Oktató utasítására csak a jobb gázkart használta az átstarthoz. A repülőgép ekkor balra lebillent, bal szárnyvége a pályától balra fekvő szántás puha talajában elakadt. Földnek ütközés után a légijármű mintegy 60 méter csúszás után, függőleges tengelye körül kb. 150 fokot balra pördülve a hasán állt meg. Orrfutója kitört, főfutói pedig oldalirányban becsuklottak. A személyzet a repülőgép áramtalanítása után (bár a földdel történt ütközés során az akkumulátor az orrból kiszakadt) sérülés nélkül hagyta el a roncsot.

### 1.2 Személyi sérülések

	Személyzet		Utások	Légijárművön összesen	Egyéb személyek
	Pilótakabin	Utaskabin			
Halálos	–	–	–	–	–
Súlyos	–	–	–	–	–
Könnyű	–	–	–	–	–
Nem sérült	2	–		2	
<b>Összesen</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	

### 1.3 Légijármű sérülése

Az érintett légijármű sárkányszerkezetében, futóművében, légcsavarjaiban és hajtóműveiben bekövetkezett kár nagysága meghaladta a gazdaságosan javítható mértéket.

### 1.4 Egyéb kár

A baleset helyszínén, egy művelt mezőgazdasági területen kismértékű taposási kár keletkezett, mellyel kapcsolatban kárigény bejelentéséről a vizsgálat befejezéséig a Vb nem értesült.

## 1.5 Személyzet adatai

### 1.5.1 Légijármű parancsnok adatai

Kora, állampolgársága, neme	64 éves, magyar, férfi	
	típusa	ATPL(A)
Szakszolgálati engedélyének	szakmai érvényessége	2020.11.30
	jogosításai	NVFR, SEP(Land), MEP(Land)/IR, FI(A): FCL.905.FI: (a)LAPL, PPL; (e)CPL; (f)night rating; (j)FI
Szakmai képesítései	Közforgalmi pilóta, oktató	
Orvosi minősítés típusa, érvényessége	2. oszt. / LAPL, 2021.04.07.	
Repült ideje / felszállások száma	megelőző 24 órában	1 óra
	megelőző 7 napban	1 óra
	megelőző 60 napban	24 óra
	összesen	17.675 óra
	érintett típuson összesen	59 óra (ebből oktatás: 51 óra)
Eset idején	oktatói tevékenységet végzett	
Pihenőideje	elmondása szerint kipihent volt	

Az érintett repülőtereken és útvonalakon tapasztalt volt. Orvosi minősítése korlátozásként szemüveg viselését írta elő, melyet elmondása alapján viselt a repülés során.

### 1.5.2 Növendék adatai

Kora, állampolgársága, neme	26 éves, magyar, férfi	
	típusa	PPL(A)
Szakszolgálati engedélyének	szakmai érvényessége	2020. 08. 31.
	jogosításai	SEP(land)
Szakmai képesítései	2020.08.31-ig rendelkezett egymotoros repülőgépre érvényes osztályjogosítással	
Orvosi minősítés típusa, érvényessége	1. oszt. / LAPL, 2022. 09. 21.	
Repült ideje / felszállások száma	megelőző 24 órában	1 óra
	megelőző 7 napban	1 óra
	megelőző 90 napban	17 óra 12 perc
	érintett típuson összesen	2 óra 6 perc
	Eset idején	növédkként vezette a repülőgépet
Pihenőideje	elmondása szerint kipihent volt	

## 1.6 Légijármű adatai

### 1.6.1 Általános adatok

Osztálya	merevszárnyú repülőgép (MTOM < 5700kg)
Gyártója	Piper Aircraft Corporation, USA
Típusa	Piper Seneca I. (PA-34-200)
Gyártási ideje	1972
Gyártási száma	34-7250186
Lajstromjele	HA-SOA
Lajstromozó állam	Magyarország
Lajstromozás időpontja	2015. 04. 01.
Tulajdonosa	Cavok Aviation Training Kft.
Üzembentartója	Cavok Aviation Training Kft.
Teljesített járaton a hívójele	HA-SOA
	repült idő (óra)
Gyártás óta	6909,4
Utolsó időszakos karbantartás óta	28,1

A légijármű Magyarország Állami Légijármű Lajstromába 2015. április 01-én került bevezetésre, mely során érvényes EU tagállami légialkalmassági felülvizsgálati bizonyítvánnyal rendelkezett. A légijárműből a magyarországi lajstromba vételkor már hiányzott a jobb oldali barometrikus sebességmérő műszer, amelynek kiszerezéséről a Vb semmilyen dokumentációt vagy munkacsomagot nem talált. A bal oldali műszerfalba 2018-ban került beépítésre a Garmin G5-ös többfunkciós kijelző. A kijelzők nem a műszerfal síkjában, hanem abból 17 mm-re kiemelkedve kerültek beépítésre.



2. ábra - bal oldali G5-beépítés és a jobb oldali kiszertelt ASI (fotó: KBSZ)

A légijármű, felszereltségét tekintve és dokumentumai alapján megfelelt a VFR és IFR repülések végrehajtására és oktatására vonatkozó követelményeknek.

A légijárművet 2023. június 9-én törölték a magyarországi légijármű-lajstromból.

**1.6.2 Légiakmasságával kapcsolatos megállapítások**

	száma	FD/LD/NS/A959/2/2015
Légiakmassági bizonyítványának	kiadásának ideje	2015. 04. 01.
	érvényességének lejárata	visszavonásig
	bejegyzett korlátozások	nincs
	száma	HU.MG.0191/C001
Légiakmassági felülvizsgálati bizonyítványának	kiadásának ideje	2020. 06. 03.
	érvényességének lejárata	2021. 06. 03.
	legutóbbi felülvizsgálat ideje	2020. 06. 03.

A helyszíni szemle során a légi jármű tüzelőanyag-tartályaiban hozzávetőleg 260 liter üledékmentes repülőbenzin volt.

**1.6.3 Légi jármű hajtómű adatai**

Fajtája	dugattyús	
Gyártója	Lycoming	
Típusa	(L)IO-360-C1E6	
Pozíció	<u>1. hajtómű</u>	<u>2. hajtómű</u>
Gyártási száma	L-31129-51E	L-909-67A
Felépítési ideje az adott pozícióra	1972	1972
	<u>üzemidő (óra)</u>	
Gyártás óta	6909,4	6909,4
Utolsó nagyjavítás óta	550,5	1064,4
Utolsó időszakos karbantartás óta	28,1	28,1

**1.6.4 Légi jármű terhelési adatai**

A légi jármű terhelési adatai határértéken belül voltak, az esemény lefolyására így nem voltak hatással.

Veszélyes áru nem volt a fedélzeten.

**1.6.5 Meghibásodott rendszer leírása, berendezés adatai**

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

**1.6.6 Fedélzeti figyelmeztető rendszerek**

A légi jármű fel volt szerelve fedélzeti válaszjeladóval (transzponder), amely előírás szerint működött. A baleset bekövetkeztében nem volt szerepe.

## 1.7 Meteorológiai adatok

A baleset idején a feladat végrehajtásához szükséges VFR minimumok megvoltak; az időszakot jó látás és enyhe, változó irányú szél jellemezte. Az atkári repülőtér üzemeltetőjének szóbeli tájékoztatása szerint CAVOK volt, a repülőtér időjárás-állomásának rögzített adatai aznap 14:00 LT időpontra:

Hőmérséklet: 11.2 °C	24 órás csapadék: 0 mm/24h
Harmatpont: 6.6 °C	Csapadékintenzitás: 0 mm/h
Páratartalom: 73.8 %	Szél erő: 1 km/h
Légnyomás: 1031.6 hPa	Szélirány: 238° (DNy)

A debreceni és budapesti nemzetközi repülőterek kérdéses időben kiadott időjárás-jelentései a következők:

METAR LHBP 071200Z VRB02KT CAVOK 12/05 Q1032 NOSIG  
METAR LHBP 071230Z VRB02KT CAVOK 13/05 Q1032 NOSIG  
METAR LHBP 071300Z VRB02KT CAVOK 13/05 Q1032 NOSIG

METAR LHDC 071145Z AUTO VRB02KT 8000 NCD 13/08 Q1033  
METAR LHDC 071215Z AUTO VRB02KT 8000 NCD 13/08 Q1033  
METAR LHDC 071245Z AUTO VRB02KT 8000 NCD 13/08 Q1033  
METAR LHDC 071315Z AUTO 23003KT 190V270 9000 NCD 13/07 Q1033

## 1.8 Navigációs berendezések

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

## 1.9 Összeköttetés

A HA-SOA személyzete 12:45:51-kor vette fel a kapcsolatot az illetékes légiforgalmi szolgálattal, és jelentették, hogy röviddel gödöllői felszállás után megkezdik a feladatukat.

A beszerzett információk szerint 12:40-kor jelentek meg a radaron emelkedés közben, 1500 láb magasságban. Ez alapján a felszállás valószínűsíthetően 12:37 körül történt, így a teljes repülési idejük a hozzávetőleg 13:35 perckor bekövetkezett balesetig megközelítőleg egy óra volt.

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

## 1.10 Repülőtér adatai

A tengerszint felett 111 méteren fekvő Atkár-Gyöngyöshalász repülőtér (LHAK) egy Gyöngyöstől kb. 5 kilométerre délre elhelyezkedő, IV. kategória-besorolású, nem nyilvános repülőtér két füves pályával. A fő pálya tájolása 13/31, munkaterülete 650x40 méter, a tőle északra fekvő, a balesetben érintett 02/20 tájolású pálya pedig 698x40 méter méretű.

A vizsgált baleset a 02-es pályára történő megközelítés során következett be a pályától nyugatra fekvő mezőgazdasági területen.

Az esetben érintett repülőtereknek érvényes működési engedélye volt.

Repülőtér elnevezése	Atkár-Gyöngyöshalász Repülőtér
Repülőtér ICAO kódja	LHAK
Repülőtér üzemeltetője	Mátra Aero Klub
Repülőtér koordinátái (ARP)	N47°43'17" E019°54'13"
Tengerszint feletti magassága	111 m
Futópálya iránya	13 / 31, 02 / 20
Futópálya mérete	650x40 m, 698x40 m
Futópálya felülete	fűves
Futópályák állapota az esemény idején	nedves, tömör

### 1.11 Adatrögzítők

A légi járművön adatrögzítő nem volt, az érintett légi jármű típusra ez nincs előírva.

A fedélzeten lévő két db G5-ös, adatrögzítésre alkalmas többfunkciós berendezés SD kártyát nem tartalmazott.

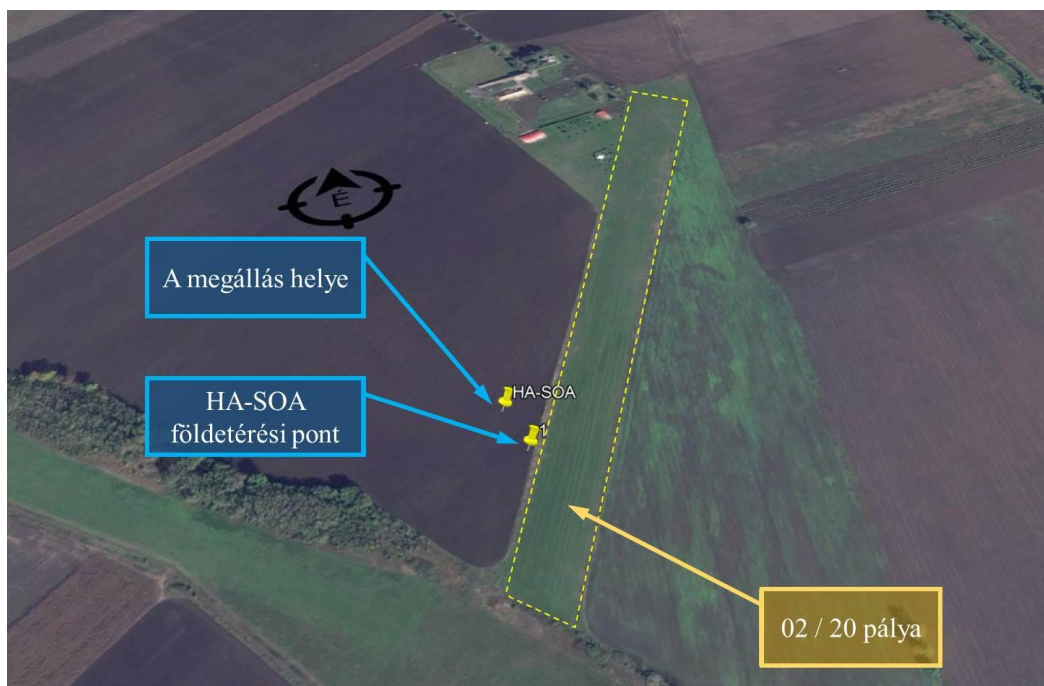
### 1.12 Roncsra és becsapódásra vonatkozó adatok

A baleset helyszíne (N47°42'58.98", E019°54'58.86") az atkári repülőtér 20/02 pályájától nyugatra fekvő felázott, puha talajú szántás. A repülőgépről levált roncsdarabok szóródása a csúszás vonalában kis területre korlátozódott. A baleset során a légi jármű orr-része a pilótafülke vonaláig sérült. A törzsszerkezet alsó harmada a vízszintes vezérsík közép vonaláig megrogyott. Az ütközés következtében a bal oldali szárny külső harmada megtört, a további része nagymértékben deformálódott. A jobb oldali szárny külső szekciójában törés és repedés nyomai találhatóak, a törzs csatlakozásáig kismértékű deformáció fedezhető fel. A földet érést követően a kiengedett futóművek kitortek. Mindkét motor fém légcsavarja sérült. A vízszintes vezérsík bekötése deformálódott, jobb oldala a magassági kormányval együtt sérülést szenvedett.



3. ábra – a repülőgép roncsa (fotó: KBSZ)





4. ábra – az atkári repülőtér és a baleset helyszíne (térkép: Google Maps)

### 1.13 Orvosi vizsgálat adatai

Nem merült fel arra vonatkozóan bizonyíték, hogy fiziológiai tényezők, vagy egyéb akadályoztatás befolyásolta volna a hajózószemélyzet/pilóta cselekvőképességét.

A személyzet elmondása szerint a baleset bekövetkeztékor mindketten egészségesek és kipihentek voltak.

### 1.14 Tűz

Az eset kapcsán tűz nem keletkezett.

### 1.15 Túlélés lehetősége

Személyi sérülés nem történt.

A Vb véleménye szerint a személyi sérülések elkerüléséhez hozzájárult, hogy a légi jármű a földet érés során nem fordult át, a szántóföld sima felszíne pedig lehetővé tette a repülőgép akadálymentes csúszását, miközben felázott állapota tompította az ütközés és kicsúszás során fellépő erőhatásokat.

### 1.16 Próbák és vizsgálatok

A Vb 2020. 11. 16-án pótszemlét hajtott végre a légi járművön a repülőgép műszerezettségének pontos megállapítása céljából. A pótszemle alkalmával megállapítást nyert, hogy a jobb oldali műszerfalból a barometrikus sebességmérő műszer kiszerezésre került (a ledugózott vákuumcsövek a műszerfal mögött még megtalálhatóak voltak). A bal oldali műhorizont és pörgettyűs iránytartó helyére beépítésre került egy-egy többfunkciós Garmin G5-ös fedélzeti műszer. Megállapítható volt, hogy több műszer külső megvilágítása nem megfelelően volt felszerelve (a bal oldali barometrikus sebességmérő műszer külső megvilágításának hiányzott a jobb oldali rögzítő csavarja, így a világítás háza elállt a műszerfal síkjától és belógott a jobb oldali pilóta látómezejébe). Az utólagosan beépített Garmin G5-ös műszerrendszer a jobb oldali ülésről nézve minden ülés helyzetben kitakart a



bal oldali barometrikus sebességmérő műszerből egy részt, mely előretolt ülésnél jelentős mértékű volt. A kitekart részek az oktató számára (aki a jobb oldalról kiszerelt sebességmérő miatt csak a bal oldali sebességmérőre támaszkodhatott) pont az alacsony sebességtartomány leolvasásában képeztek akadályt. A Vb a pótszemle keretében a műszer leolvasásakor tapasztalható parallaxis- és interpolációs hiba<sup>1</sup> meglétét és nagyságát is vizsgálta, valamint azt a szempontot is, hogy az oktató sebességtudatosságát milyen mértékben befolyásolhatta a saját műszerfaláról hiányzó sebességjelző műszer és a túloldalon számára csak korlátozottan látható sebességjelzés.



5. ábra - a bal oldali sebességjelző számlapja a Vmc(a) jelöléssel (vörös vonal, 80 mph) és az elálló műszervilágítás

A vizsgálat során megállapítható volt, hogy a bal oldali barometrikus sebességmérő műszeren az azonos oldali pilóta számára a Vmc(a) jelölés jól látható, és a rögzítőcsavar hiánya miatt elálló műszervilágítás számára a leolvasást nem zavarja (5. ábra).

Ezzel szemben az utólag beépített, a műszerfal síkjából kiemelkedő G5-ös műszerek, valamint az elálló műszermegvilágítás a másik oldalon ülő oktató számára az alsó sebességtartomány kritikus sebességjelöléseit tartalmazó szegmensét minden üléspozíció esetén kitarja (6. ábra).



6. ábra - rálátás a bal oldali sebességjelzőre kissé előretolt jobb oldali üléspozícióból

A bal oldali sebességmérő műszer skálájának 60 mph fölötti szegmense a jobb ülésből csak teljesen hátrétt üléspozícióban és a bal oldali műszerfal felé hajolva volt csak látható, azonban a 80 mph-nál elhelyezett vörös jelölés így is takarásban maradt. Ezen túlmenően a fénytörésből adódó parallaxis, és az osztások közötti érték leolvasási interpolációs hibái jelentősnek tűntek (7. ábra).

<sup>1</sup> **Parallaxis hiba:** a mutató és a számlap távolsága miatt a műszert oldalról, szögeltéréssel szemlélve téves érték olvasható a számlapról. **Interpolációs hiba:** két skálaosztás között álló mutató által jelzett érték oldalról még nehezebben olvasható le. Mindkét tévedés nagysága arányos a mutató és a számlap közti távolsággal, amely szemből nézve nem jelentkezik hibaként.



7. ábra – rálátás a bal oldali sebességkijelzőre teljesen hátrátolt jobb oldali üléspozícióból – a vörös vonal így sem látható

A másodlagos G5-ös műszerrendszer (ld. 1.18 fejezet) felső műhorizont műszerének bal oldalán található sebességskála jobb oldalról nézve látható, és a skála közepén a pillanatnyi sebesség számszerű megjelenítése is olvasható volt.

## 1.17 Szervezeti és vezetési információk

### 1.17.1 Piper ajánlása az egy hajtóműves gyakorlatokhoz

A Piper ajánlása szerint az egy hajtóműves gyakorlatok során a légsebességet a Vsse biztonsági sebesség fölött kell tartani, amely e típus esetében 90 mph. Ez a sebesség egy biztonsági többletet tartalmaz a Vmc(a) fölött, amely a fizikai abszolút legkisebb sebesség, amellyel egy hajtómű leállása esetén a repülőgép a megmaradó hajtómű teljes teljesítménye esetén is még vezethető marad. Az érintett repülőgépen a Vmc(a) érték 80 mph volt.

Ezen felül az egy hajtóműves gyakorlatokat egy Vmc(a) demonstrációval kell kezdeni, melynek az ajánlás szerinti minimális földfelszín feletti magassága 3 500 láb.

### 1.17.2 Oktatószervezet oktatási tematikája

Az Oktatószervezet oktatási tematikája nem teljes mértékben tükrözi a Piper ajánlását, mely szerint egy leállított hajtóművel nem ajánlott Vsse alatt repülni. A vizsgált repülőgéphez rendszeresített ellenőrzőlista a Vmc(a) értéket adja meg az egy hajtóműves gyakorlatok minimumaként, amely a Piper által javasolt biztonsági többletet (10 mph) már nem foglalja magába.

Az Oktatószervezet oktatási tematikája az eset idején a következőket tartalmazta az egy működő hajtómű esetén követendő eljárásokról:

**eredeti szöveg****4.4.2 One Engine Inoperative Procedures<sup>2</sup>**

*The introduction of engine failures should move from simple to complex. The first engine failure should be introduced in cruise flight. Once the more basic engine failure is mastered, proceed to engine failures in steep turns, in overshoot, and then to circuits and landings with one engine inoperative.*

*When should you introduce the first engine failure: Apart from demonstration for familiarization purposes you should be satisfied that the student can control the aeroplane in normal situations first but not leave it so late that training is rushed or needlessly extended. Usually, it means that the second or third flight is the place to introduce the first engine failure.*

*The student will progress more quickly if you review and practice procedures on the ground first before attempting them in the air.*

**IMPORTANT!** *Single Engine Go-Around should be practiced only above 2000' AGL.*

**Vmc/Red Line – Minimum Control Speed<sup>3</sup>** – *The minimum flight speed at which it is possible to retain control of the aeroplane and maintain straight flight through the use of maximum rudder deflection and not more than 5 degrees of bank, following sudden failure of the critical engine.*

*NOTE 2: At speeds below Vmc the aeroplane will yaw and roll towards the failed engine. It cannot be emphasized enough that control will be regained only by reduction in power of the good engine or by increasing airspeed through in pitch attitude, or both.*

**Vb fordítása****4.4.2 Egy működő hajtómű esetén követendő eljárások**

*A hajtómű-meghibásodások gyakorlását fokozatosan, a könnyű feladatoktól a nehezek felé haladva kell elkezdni. Az első hajtómű-leállítást utazómagasságon kell végrehajtani. Amint a növendék az egyszerűbb hajtómű-leállási feladatokat elsajátította, gyakorolhatja az egy hajtóműves repülést nagy bedöntésű fordulókban és pályakorrekciós fordulókban is. A későbbiekben az oktató gyakoroltassa az egy hajtóműves repülést iskolakörön és leszállás során is.*

*Mikor érdemes az egy hajtóműves gyakorlatokat elkezdni? Az ismertetés céljából bemutatott leállítás fázisából az oktató csak akkor lépjen túl, ha meggyőződött arról, hogy a növendék normál körülmények között magabiztosan repüli a repülőgépet, de ne várjon ezzel annyit, hogy a későbbi oktatás siettetésére vagy túlzott elhúzó-dására kerüljön sor. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy az egy hajtóműves feladatokat a második vagy harmadik repülés során érdemes elkezdni.*

*A növendék képzése hatékonyabb, ha a végrehajtandó feladatokat az oktatóval előzőleg átbeszéljük és a repülés előtt még a földön gyakorolják.*

**FONTOS!** *Az egy hajtóműves átstartolás csak 2000 láb AGL magasság fölött gyakorolható!*

**Vmc/Vörös vonal – Minimális vezethetőségi sebesség egy hajtóművel** – *Az a legkisebb légsebesség, amellyel a pilóta a kritikus hajtómű azonnali leállása esetén teljes oldalkormánykitérítéssel és maximum 5 fokos szárnybedöntéssel még tartani tudja a repülési irányt és magasságot.*

*2. MEGJEGYZÉS: A Vmc-nél kisebb sebességű repülés esetén a nem működő hajtómű felé történő bedőlést és elfordulást (orsózó és legyezőmozgást) a kormányok teljes kitérítésével sem lehet megakadályozni. Nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy a repülőgép kormányozhatóságát ebben az esetben kizárólag a működő hajtómű teljesítményének és/vagy a repülőgép bőlintási szögének csökkentésével lehet visszanyerni!*

<sup>2</sup> CAVOK Training Manual for Multi Engine Piston Class Rating Programme/PA-34 (Rev. 1. 25 Jun. 2014)

<sup>3</sup> CAVOK Training Manual for Multi Engine Piston Class Rating Programme/PA-34 with Synthetic Training Device (Rev. 1. 25 Jun. 2014)

## 1.18 Kiegészítő információk

### 1.18.1 Garmin G5

A bal oldali műszerfalba utólag beépített Garmin G5 műszerrendszer rendelkezik EASA kiegészítő típusalkalmassági bizonyítvánnyal (EASA STC). A berendezést ezen STC alapján lehet beépíteni a repülőgépbe, és bármely engedélyezett karbantartó szervezet elvégezheti azt. A beépítés után a beépítés tényét rögzíteni kell a légijármű üzemi naplójába és a módosítás adatait a repülőgépre vonatkozó modifikációs státusznyilvántartásba is be kell vezetni. Ezen felül ki kell tölteni a beépített berendezésekre külön-külön az EASA Form 123-at. A szervezet a Vb részére a beépítés dokumentumai közül megküldte a munkamegrendelést tanúsító dokumentumot, a beépítés munkalapját a vonatkozó berendezések üzemképességi tanúsítványait (EASA Form1) és a modifikációs státusznyilvántartást, valamint egy EASA Form 123-at, melyen több berendezés beépítésének ténye is dokumentálva van, azonban referenciaként csak a műszerrendszer szoftver-betöltésének száma szerepel.

A Vb itt kívánja megjegyezni, hogy bármely verziójú G5 műszerrendszerre vonatkozóan kiadott dokumentumok alapján az e műszer által jelzett sebesség, a magasság és a függőleges sebesség másodlagos kijelzésnek tekintendő. Elsődleges kijelző a repülőgépre rendszeresített barometrikus sebesség- és magasságmérő, valamint a variométer.

### 1.18.2 A sebességmérő kitakart részén jelzett kritikus sebességértékek

#### **V<sub>mc(a)</sub> (80 mph)**

A vizsgált repülőgép hajtóművei a szárnyakon, a törzs hossz tengelyén kívül helyezkednek el, ezért az egyik hajtómű elvesztése vagy leállítása esetén aszimmetrikus tolóerő jön létre. Az egyenes vonalú vízszintes repülést ilyen esetben a repülőgép-vezető a csűrőkormány, de legfőképp az oldalkormány együttes, megfelelő irányú kitérítésével tudja fenntartani egy bizonyos minimális határsebesség felett, melyek a légsebesség-kijelző skáláján vörös vonal jelez (5. ábra). Ezt a határsebességet a működő hajtómű által kifejtett aszimmetrikus tolóerő és a teljes oldalkormány-kitérítés ezt ellensúlyozó hatásának aránya határozza meg. Ha a repülőgép légsebessége (mellyel a kormányok hatásossága egyenesen arányos) az alá csökken, amikor az oldalkormány még képes ellensúlyozni a működő hajtómű teljes rendelkezésre álló tolóerejét, a repülőgép vezethetősége elvész, és ezt már csak a teljesítmény csökkentésével és/vagy a sebesség növelésével lehet visszanyerni. Mindkét feltétel egyenként is csak a repülési magasság csökkentésével érhető el, ezért földközeli manőverek esetén, amikor nem áll rendelkezésre megfelelő magasságtöbblet, e határsebesség elérése teljesítménynövelés esetén szükségszerűen balesethez vezet.

#### **V<sub>yse</sub> (105 mph)**

A kék vonal (5. ábra) az egy hajtóművel elérhető legjobb emelkedéshez tartozó műszer szerinti légsebességet jelöli. Egymotoros ártart után ez az emelkedés célsebessége.

### 1.18.3 Kritikus hajtómű

Az érintett repülőgép összeforgó légcsavaros kialakítású, ezért V<sub>mc(a)</sub> szempontból egyik hajtómű sem kritikus, azaz kis sebességű vezethetőség szempontjából bármelyik elvesztése vagy leállítása hasonló mértékű kockázatot jelent. Ebben a konkrét esetben a bal hajtómű leállítását szimulálták annak alapra húzásával, a légcsavartollak vitorlába állítása<sup>4</sup> nélkül.

## 1.19 Hasznos vagy hatékony kivizsgálási módszerek

A vizsgálat során a szokásostól eltérő, újszerű vizsgálati módszerek alkalmazására nem volt szükség.

<sup>4</sup> Repülés közben az álló légcsavar káros ellenállása a légcsavartollak menetszélbe fordításával csökkenthető. A tollak húrja ekkor a megfúvás szögével közel párhuzamos, így a lehető legkisebb káros ellenállást kelti.

## 2. Elemzés

Az érintett repülőgépben a bal oldali műszerfalon egy multifunkcionális elektronikus műszerrendszer lett beépítve, melynek Garmin G5 típusú egységei egy-egy opcionálisan behelyezett SD-kártyára számos lényeges repülési paramétert képesek folyamatosan rögzíteni. A Vb ezekben a műszerekben nem talált adatkártyát, ezért következtetéseit a vizsgálat során feltárt információkra alapozza.

A pilóták beszámolóí és a fellelt tények arra mutatnak, hogy a baleset közvetlen oka a légsebesség  $V_{mc}(a)$  alá csökkenése volt. E határsebesség alatt a repülőgép balra kitérését és az ezzel járó balra leborulást a működő hajtómű teljes gázadásakor az oldalkormány teljes ellentétes kitérésével sem lehetett már megakadályozni.

A HA-SOA kézikönyvében és a kabinban elhelyezett kritikus sebességek táblázatán a  $V_{mc}(a)$  érték 80 mph, amit a sebességmérő műszeren egy vörös vonal szimbolizál (5. ábra). A CAVOK oktatási tematikája nem teljes mértékben tükrözi a Piper ajánlását, mely szerint egy leállított hajtóművel nem ajánlott Vsse alatt repülni. A kabinban rendszeresített ellenőrzőlista a  $V_{mc}(a)$  értéket adja meg az egy hajtóműves gyakorlatok minimumaként, amely a Piper által javasolt biztonsági többletet (10 mph) már nem foglalja magába.

E biztonsági tényező feladása esetén különösen fontos, hogy az oktató a légsebességet nagy tudatossággal kontrollálhassa, mert egy leállított hajtóművel  $V_{mc}(a)$  sebességgel földközelségben végzett repülés során – különös tekintettel a megközelítésre – hibázásra már nincs lehetőség.

A HA-SOA jobb oldali sebességmérőjének hiánya csökkenti az oktató lehetőségeit, mert csak a másik oldali műszerfalra átpillantva győződhet meg a repülőgép pillanatnyi sebességéről. A helyzetet tovább rontja, hogy az utólag bal oldalra beépített G5-ös műszerek nem a műszerfal síkjában, hanem abból 17 mm-rel kiemelkedve kerültek beépítésre, ami a rögzítetlen, elálló műszervilágítással együtt a jobb oldalon ülő oktató bal oldali sebességkijelzőjére való rálátását nagymértékben, előretolt üléspozíció esetén már jelentősen korlátozza. E tényezők együttesen már érzékelhető mértékű kockázatot jelentenek.

Amint a 6. ábra mutatja, a bal oldali sebességkijelző érintett része éppen a skála jobb oldala, amely a  $V_{mc}(a)$  sebességértéknél (80 mph) elhelyezett vörös vonalat is tartalmazza. Ez a vörös vonal a számlap külső ívén van, amit a felső G5 műszer már minden jobb oldali üléspozícióból kitakar. A kabinban elvégzett próbák alapján a szóban forgó számlap belső körön elhelyezett skálájának számai teljesen csak hátratólt ülésnél látszanak, átlagos testalkatú oktató a vörös vonalat már ekkor sem látja; míg egy kisebb termetű jobb oldali pilóta számára a számlap teljes jobb oldala (külső és belső kör egyaránt) takarásban marad.

A Vb véleménye szerint a bal oldali barometrikus sebességmérő műszer jobb ülésből történő leolvasása során bármely jobb oldali üléspozícióban a parallaxis és az interpolációs hiba olyan mértékű lehet repülés közben – beleértve a vibrációt is –, hogy annak mindenkori megbízható leolvasása nem lehetséges.

Két hajtóműves oktatórepülés esetén, különösen egy leállított hajtóművel végzett kiképzőfeladatok végrehajtása során alapvető fontosságú, hogy az oktató akadálytalanul rálásson a sebességkijelzésre, aminek legkézenfekvőbb módja az lenne, ha a repülőgép eredeti konfigurációjának megfelelően az előtte lévő műszerek között is lenne egy sebességkijelző. A másik oldalra átpillantgatni nem ideális, mivel idővesztést és figyelem-elterelődést okozhat. Az Oktató a vizsgált esetben is csak a másik oldalra beépített G5 kijelzését láthatta takarás nélkül, ami a vonatkozó szabályok értelmében csak másodlagos műszernek minősül.

Az Oktatószervezet oktatási kézikönyvének a zárójelentés-tervezet 1.17. fejezetében felsorolt előírásai közül a vizsgált oktatórepülés során több, a továbbiakban taglalt szakmai oktatási szempont nem teljesült.

Az oktatás hatékonyságát növeli, ha a növendék tisztában van az eltervezett feladattal, előzetesen megérti annak összefüggéseit és nehézségeit, így az oktató segítségével mentálisan felkészülhet a gyakorlatok megfelelő elvégzésére. Egy oktatás kezdetén – a vizsgált repülés a kiképzés második felszállása volt – nem célszerű a növendék számára nem tervezett, esetleges feladatokat szabni, melyekről addig nem esett szó, ahogy az a vizsgált esetben történt: a Növendékkel az egy hajtóműves átstartok gyakorlását az Oktató csak az odaút során közölte. A hivatkozott oktatási tematika alapján ezt a feladatot egy bemutatónak kell megelőznie, ahol az oktató demonstrálja az elvégzendő feladatot és felhívja a növendék figyelmét a komplex összefüggésekre és buktatókra. Ezt követően kell a növendéknek egyre nagyobb bedöntésű fordulókban gyakorolnia az egy hajtóműves repülést, amíg biztonsággal kezeli a repülőgépet iskolakörön, majd leszállások gyakorlásával. Az átstartok gyakorlásának csak ezután kell következnie. Ez a teljes folyamat kimaradt a vizsgált esetben. További probléma volt, hogy az egy hajtóműves átstartok gyakorlását a tematika csak legkevesebb 2000 láb föld feletti magasságban teszi lehetővé, míg a vizsgált esetben rögtön élesben, földközelségben kísérelték meg annak első végrehajtását úgy, hogy az irányítás a Növendék kezében volt, míg az Oktató felügyelte a végrehajtást. A fentiek a tematika azon útmutatásának is ellentmondanak, miszerint a feladatok végrehajtását az egyszerűtől az egyre komplexebb irányában kell végezni, ahol a növendék fokozatosan sajátítja el az egyes elemeket.

A feladatok ilyen lerövidítése a Növendék számára valószínűleg túl gyors tempót diktált anélkül, hogy a feladat veszélyes elemeit megfelelően megértette volna és képes lett volna a fellépő nehézségeket kielégítő mértékben kezelni. Az Oktató a sebesség tudatos figyelemmel kísérésével így is időben beavatkozhatott volna a baleset megelőzése érdekében, amire a Vb véleménye szerint jóval nagyobb esélye lett volna, ha van előtte egy elsődleges sebességjelző a megfelelő  $V_{mc(a)}$  jelöléssel.

Repülőgép-vezetői tudatossági hibaként értékelhető az is, hogy a bal oldali hajtómű teljesítményének csökkentésekor a megmaradó (jobb oldali) hajtómű teljesítményét a Növendék nem növelte, így az adott besiklási szöveget tartva a légsebesség csökkenni kezdett. Az Oktató ezt vagy nem vette észre, vagy meg akarta várni a Növendék helyzetfelismerését. A  $V_{mc(a)}$  eléréséig rendelkezésre álló néhány másodpercen belül erre nem került sor, és a személyzet egyik tagja részéről sem történt sebességkorrekció.

Az, hogy az Oktató a Növendék átstartolása során őt kifejezetten csak a jobb motor használatára utasította, miközben a légsebesség már  $V_{mc(a)}$  alá csökkent, arra enged következtetni, hogy az Oktató valóban nem volt tudatában a sebesség kritikus mértékű elvesztésének.



## 3. Következtetések

### 3.1 Megállapítások

#### 3.1.1 Légijármű

A légijármű repülésre a vonatkozó szabályok értelmében alkalmas volt. (1.6.2)

A légijármű oktatórepülésre a Légügyi Hatóság által kiadott engedély értelmében alkalmas volt. (1.6.2)

Rendelkezett érvényes légialkalmassági bizonyítvánnyal. (1.6.2)

Az érintett légijármű az eset kapcsán gazdaságosan nem javítható mértékben megsérült, ezért a magyarországi lajstromnyilvántartásból 2023. június 9-én törölték. (1.6.1)

Az okmányai alapján az érvényben lévő előírásoknak, és az elfogadott eljárásoknak megfelelően felszerelték és karbantartották. (1.6.1; 1.6.2)

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. (1.6.5)

A légijárműről a magyarországi lajstromba vétel idején már hiányzott a jobb oldali sebességjelző műszer; a bal oldalra utólag 2 db G5 típusú multifunkciós TFT kijelzőrendszer került beépítésre, melyek másodlagos műszerekként üzemeltek. Ez utóbbiak adatrögzítő memóriakártyát nem tartalmaztak. (1.6.1)

Az érintett légijármű jobb oldali sebességjelző műszerének kiépítésére vonatkozó dokumentáció nem volt fellelhető. (1.6.1)

A bal oldalra utólag beépített G5 műszerek nem a műszerfal síkjába, hanem abból 17 mm-re kiemelkedve kerültek beszerelésre, így a jobb oldali pilóta (Oktató) számára korlátozták a bal oldali, egyetlen elsődleges sebességkijelzőre való akadálytalan rálátást. (1.16)

A sebességkijelző megvilágításának burkolata nem megfelelő rögzítés miatt elállt, így a jobb oldalról történő akadálytalan rálátást a műszerre szintén korlátozta. (1.16)

A sebességkijelző Vmc(a) jelzése az utólag beépített felső G5 műszer takarása és a sebességjelző műszer kialakítása miatt jobb oldalról semmilyen üléspozícióból nem látható. (1.16)

#### 3.1.2 Személyzet vagy pilóta

A hajózószemélyzet az eset idején rendelkezett megfelelő jogosultsággal és képesítéssel. (1.5.1; 1.5.2)

#### 3.1.3 Légi üzemeltetés

A személyzet a repülést nem az érvényben lévő előírásoknak megfelelően hajtotta végre: az egy hajtóműves gyakorlatok repülés előtti előkészítése elmaradt; az ehhez szükséges előzetes bemutató és az előírt előzetes feladatok végrehajtása nem történt meg; a feladat végrehajtására a Növendék nem lett felkészítve; a feladat végrehajtása nem megfelelő magasságban történt. (1.1; 1.17.2)

A légijármű tömege, és annak eloszlása az előírt határok között volt. (1.6.4)

A légijárművet a repüléshez megfelelő minőségű és mennyiségű tüzelőanyaggal feltöltötték. (1.1; 1.6.2)

A repülés a repülési tervnek megfelelően, jó nappali látási viszonyok mellett zajlott le. (1.1; 1.7)

A személyzet a bal hajtómű alapgázra állítását követően nem növelte a jobb hajtómű teljesítményét. (1.1)

Az átstartolást a személyzet csak a jobb oldali hajtómű teljesítményének növelésével kísérelte meg. (1.1)

### **3.1.4 Üzembentartó (CAVOK Aviation Training Kft.)**

A Képzőszervezet oktatási tematikája tartalmazza az egy hajtóműves gyakorlatok végrehajtásának szabályzását. (1.17.2)

A Képzőszervezet oktatási tematikájában az egy hajtóműves gyakorlatok során alkalmazott referencia sebességhatár a  $V_{mc(a)}$ , nem pedig a  $V_{sse}$ . (1.17.2)

A Képzőszervezet a balesetet követően kockázatcsökkentő intézkedéseket vezetett be. (3.3)

### **3.1.5 Légiforgalmi szolgálat / repülőtér**

A légiforgalmi szolgálatok, valamint a kiszolgáló szakszemélyzet tevékenységére és a repülőtér jellemzőire vonatkozóan nem merült fel olyan információ, ami az eset bekövetkezésével kapcsolatba hozható lenne. (1.1; 1.9; 1.10)

A földi telepítésű navigációs berendezések működésével kapcsolatosan észrevételt a Vb nem talált, illetve felé nem jeleztek. (1.8)

A földi telepítésű rádiókommunikációs berendezésekkel kapcsolatosan észrevételt a Vb nem talált, illetve felé nem jeleztek, a feladat ellátására alkalmasnak bizonyultak. (1.9)

Az esetben érintett repülőtereknek érvényes működési engedélye volt. (1.10)

### **3.1.6 Adatrögzítők**

A légiforgalmi irányítás berendezéseinek vonatkozásában az előírt adatrögzítő rendszerek működtek és az általuk rögzített adatok értékelhetőek voltak. A légi járműre adatrögzítő berendezés nem volt előírva; az utólagosan beépített G5 egységek adatrögzítő memóriakártyát nem tartalmaztak. (1.6.1; 1.11)

### **3.1.7 Orvosi vizsgálatok**

Nem volt bizonyíték arra vonatkozóan, hogy fiziológiai tényezők, vagy egyéb akadályoztatás befolyásolta volna a hajózószemélyzet cselekvőképességét. (1.13)

### **3.1.8 Túlélés lehetősége**

Személyi sérülés nem történt. (1.1)

A lebillenés kis magasságából adódó kis becsapódási szög és a felázott szántóföld puha talaja növelte a túlélés esélyét és hozzájárult a sérülések elkerüléséhez. (1.15)

Az akkumulátor azonnali kiszakadása az orrból és a tüzelőanyag-tartályok baleset utáni szivárgásmentessége csökkentette a tűz kitörésének kockázatát. (1.1; 1.14)



### 3.2 Esemény okai

A Vb a szakmai vizsgálata során arra a következtetésre jutott, hogy az esemény bekövetkezésének közvetlen oka a légsebesség  $V_{mc(a)}$  alá csökkenése volt, miközben a jobb oldali hajtómű teljesítményét maximumra növelték, továbbá az Oktató késedelmes reakciója ennek megakadályozására (helyzeti tudatosság csökkenése).

A fentiekén túl a Vb az alábbi közvetett okokat, hozzájáruló tényezőket azonosította:

- nem történt megfelelő előzetes előkészítés és feladatismertetés, beleértve a konkrét végrehajtandó feladatok megbeszélését;
- nem történt meg az egy leállított hajtóművel történő repülőgép-vezetés feladatainak előzetes begyakorlása;
- az egy hajtóművel történő átstartolás gyakorlására előírt minimális magasság figyelmen kívül hagyása;
- a képzési tematika feladati sorrendjének be nem tartása;
- jobb oldali sebességmérő hiánya.

### 3.3 Szakmai vizsgálat időtartama alatt az Oktatószervezet által hozott intézkedések

A szervezet által szolgáltatott több hajtóműves légijárműre való átképzés (ME Class Rating), valamint a több hajtóműves műszerjogosítás (MEIR) képzések során foglalkoztatott oktatók létszámát lecsökkentették, valamint lehetőség szerint csak főállású oktatókkal végeztetik az e típusú képzéseket.

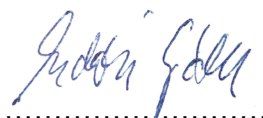
Az oktatók munkájának ellenőrzésére vonatkozó módosítások az Oktató Szervezet Működési Kézikönyvének (Operation Manual) 11. fejezetébe kerültek beillesztésre, melyben meghatározott feladatok a képzési vezető felelősségébe delegáltak. Ez alapján évente két alkalommal kerülnek az oktatók ellenőrzésre az eljárások pontos követése céljából.

A foglalási rendszert is oly módon alakították át, hogy azon oktatók, akik az említett ellenőrzésen még nem estek át, vagy az ellenőrzés-közi idő lejárt, a rendszer oktatás célú feladat végrehajtására a kijelölést nem engedélyezi.

### 3.4 Szakmai vizsgálat lezárásaként hozott biztonsági ajánlás

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

Budapest, 2024. április 24.



Erdősi Gábor  
Vb vezetője



Hanczár Ákos  
Vb tagja