

## Az esemény ismertetése

2017. március 31-én a HA-DAL lajstromjelű DV-20 Katana (1. ábra) típusú repülőgép pilótája a felszállást követő emelkedés során teljesítmény csökkenést tapasztalt, ezért megszakította feladatát és visszazállt a repülőtérre. Leszállás közben egy szentanú füstöt látott a repülőgép motorjának a kipufogójából távozni. A leszállás rendben megtörtént, a légi jármű és a fedélzetén tartózkodó személyek nem sérültek. A füst a motor leállításakor megszűnt.



1. ábra: A légi jármű (forrás: internet)

A Közlekedésbiztonsági Szervezet Vizsgálóbizottsága (továbbiakban: Vb) szerint az eseményt az 1-es henger dugattyújának és dugattyúgyűrűinek törése okozta.

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

## Ténybeli információk

<b>Esemény besorolása:</b>	súlyos repülőesemény			
<b>Esemény időpontja:</b>	2017.03.31., 18:32LT			
<b>Esemény helye:</b>	Tököl nem nyilvános fel- és leszállóhely (LHTL), Magyarország			
<b>Légi jármű típusa, lajstromjele:</b>	DV-20 KATANA, HA-DAL			
<b>Légi jármű gyártási éve, sorozatszám:</b>	1995, 20135			
<b>Hajtómű típusa:</b>	Rotax 912 S3			
<b>Repülés célja:</b>	magáncélú útvonal			
<b>Személy(ek)</b>		<b>személyzet</b>	<b>utas</b>	<b>más érintett</b>
	<b>száma:</b>	1	1	-
	<b>sérült:</b>	0	0	-
<b>Rongálódás:</b>	<b>légi jármű:</b> nem rongálódott meg <b>3. fél:-</b>			
<b>Parancsnok jogosítása, képesítése:</b>	PPL(A) <sup>1</sup> , SEP(Land) <sup>2</sup> , TMG <sup>3</sup> , FI(A) <sup>4</sup> /CRI(A) <sup>5</sup>			
<b>Parancsnok kora, állampolgársága:</b>	49 éves, magyar			
<b>Parancsnok repülési tapasztalata</b>	<b>összes</b>	<b>típuson</b>	<b>utolsó 90 nap</b>	<b>utolsó 7 nap</b>
	<b>repült óra:</b>	kb. 240	kb. 150	nincs adat
<b>Információ forrása:</b>	bejelentés, helyszíni szemle, tanúk meghallgatása			

<sup>1</sup> Privat Pilot Licence / magánpilóta szakszolgálati engedély

<sup>2</sup> Single Engine Piston (Land) / egyhajtóműves szárazföldi repülőgép osztályjogosítás

<sup>3</sup> Touring Motor Glider / motoros vitorlázó pilóta szakszolgálati engedély

<sup>4</sup> Flight Instructor / repülőgépezető oktató

<sup>5</sup> Class Rating Instructor / Osztályjogosítás-oktató

## Repülés lefolyása

2017. március 31-én a HA-DAL lajstromjelű DV-20 Katana típusú repülőgép pilótája Tököl nem nyilvános fel- és leszállóhelyről sétaterepülésre indult utasával. A felszálláshoz a pilóta a 140°-os pályairányt használta, amelyhez először végig kellett gurulni a rendelkezésre álló futópályán, majd megfordulni és a gurulással ellenkező irányban felszállni. A motorpróba, a gurulás és a nekifutás a megszokott rendben – a pilóta által a típuson addig repült mintegy 150 órás gyakorlatnak megfelelően – történt. A felszállást követő emelkedés során azonban – elmondása szerint – a pilóta azt tapasztalta, hogy a repülőgép motorja zajosabb volt az addig megszokottnál, majd fokozatosan rázni kezdett, miközben a teljesítménye elmaradt a megszokottól. A pillanatnyi térbeli helyzete alapján a pilóta úgy ítélte meg, hogy egyenesen, a felszállás irányában már nem tudja biztonságosan végrehajtani a leszállást, ezért egy szűk forgalmi kör lerepülése mellett döntött. Mivel az első forduló végrehajtása közben úgy érezte, hogy füst szívárog az utasterbe, tervét módosítva úgy határozott, hogy megfordul és a felszállás irányával szemben, 320°-os irányban fog leszállni. A behelyezkedés során a füst jelenség – szemtanú elmondása szerint – a toronyból is látható volt. Ettől eltekintve a behelyezkedés és a leszállás eseménymentesen zajlott. A pálya elhagyása és a megállás után a pilóta leállította a motort és áramtalanította a repülőgépet. A motor leállításával egyidejűleg a füst is megszűnt. Az esemény során a repülőgép pilótája és utasa nem sérültek és – a motor meghibásodásán kívül – a légijárműben sem keletkezett kár.

## Helyszín és roncs

Az eseménnyel összefüggésben roncs nem keletkezett.

## Légijármű

Az eseményben érintett repülőgép kétszemélyes, alsószárnyú és T elrendezésű vezérsíkkal rendelkezik. Hajtóműve 1db Rotax 912 S3 típusú, porlasztós, vízhűtéses, négyhengeres, négyütemű, dugattyús repülőgépmotor, amely egy reduktoron keresztül hajtja az állítható állásszögű, kéttollú légsavart.

A repülőgép az eseményt megelőzően repülésre alkalmas volt, az előírásoknak megfelelően karbantartották.

## Repülőtér

Tököl nem nyilvános fel- és leszállóhely 14/32 jelzésű, 799 x 60 m-es beton felületű futópályával rendelkezik. A tengerszint feletti magassága 100 m / 328 láb.

## Meghibásodott berendezés

A Vb az utólagos szemle során azt tapasztalta, hogy a Rotax 912 S3 típusú motor 1-es henger dugattyúján mindkét kompresszió gyűrű, valamint az olajlevezető gyűrű is eltört. A dugattyún a gyűrűk hornyainál égési nyomok láthatók, az olajlevezető gyűrű hornyánál pedig néhány négyzetmilliméteres felületen át is égett. A dugattyú égéstér felőli felületén a levált fém darabok által okozott sérülések, a henger falán pedig a sérült dugattyú anyagából származó alumínium felkenődés található (2. ábra).

A motor gyártója által elvégzett, teljes szétszereléssel járó vizsgálat során a 3-as hengerfej szívóoldali járataiban is felleltek a rendszerben vándorló fémdarabok által okozott sérüléseket.



2. ábra: A sérült dugattyú

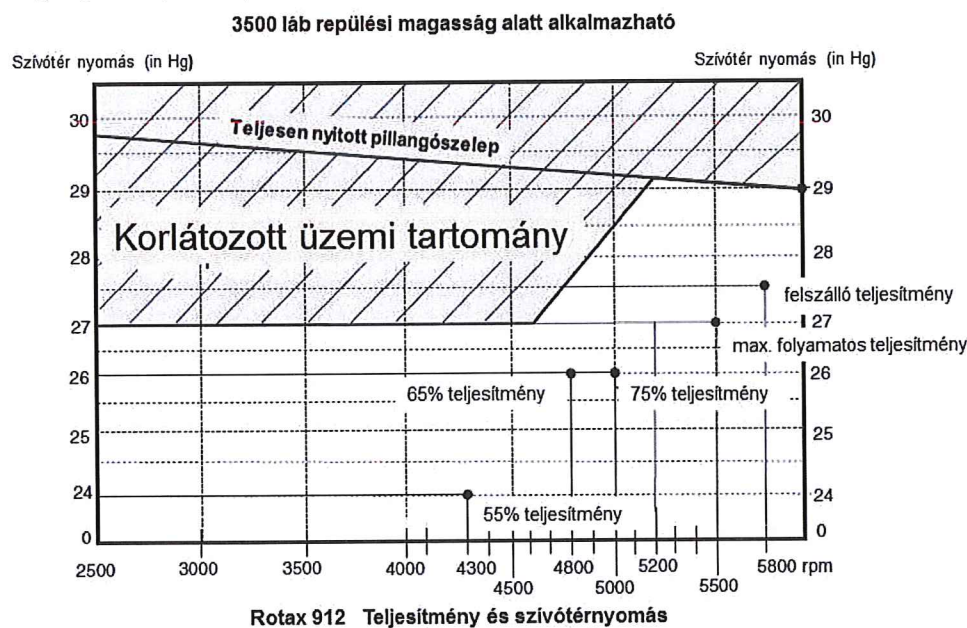
## Időjárési és fényviszonyok

Az esemény nappal, jó látási viszonyok mellett történt. A tengerszintre átszámított légnyomás 1022 hPa volt, a szél 180°-ról, 4 m/s sebességgel fúj.



## Kiegészítő információk

- Rendellenes égések a motor hengerében:
  - Kopogásos égésnek azt nevezzük, amikor az égés nem molekuláról molekulára terjedve, hanem annál sokkal nagyobb sebességgel zajlik le. A jelenség igen káros a motor szerkezeti elemeire. Egyrészt fokozza a hőátadást a dugattyú, illetve a fal irányába, másrészt a nyomáslengés növeli a szerkezeti elemek igénybevételét.
  - Öngyulladással bekövetkező égés esetében az égés nem a gyújtószikra hatására indul meg, hanem olyan lokális túlmelegedett pontból, vagy pontokból, amelyek hőmérséklete eléri a keverék gyulladási hőmérsékletét. Ilyen helyek kialakulhatnak, ha a motor hőterhelése megnő, illetve, ha az égéstérben tökéletlen égés miatt lerakódások keletkeznek (pl.: koks, korom), vagy a gyújtógyertya nem megfelelő hőértékű, esetleg a benzin-levegő keverék aránya nem megfelelő, vagy a benzin oktánszáma az előírtnál alacsonyabb.
- A motor gyártójának előírásai a motor üzemi beállításait illetően – különösen 120°C feletti hűtőfolyadék hőmérséklet és a tengerszintre számított 3500 ft magasság alatti repülés esetén – a következők:
  - 5500 1/perc motor fordulatszám fölötti tartományban legfeljebb 5 percig szabad üzemelni,
  - a felszállás során teljesen előretolt gázkar állás (nyitott pillangószelep) mellett nem csökkenhet a motor fordulatszáma 5200 1/perc alá,
  - teljesen előretolt gázkar állás mellett 5200 1/perc motor fordulatszám alatti folyamatos üzemelés kerülendő, illetve 3500 ft repülési magasság alatt csak az alábbi grafikon figyelembevételével megengedett (3. ábra):



3. ábra: Üzemi tartomány 3500 ft alatt (forrás: SL-912-016R1)

- A motor gyártója a sérült motor vizsgálata során kopogásos égés nyomait fedezte fel a hengerekben.
- A motor gyártója által 2016. december 30-án közzétett SL-912-016R1 számú szervízlevél alapján a kopogásos üzem okai többek között a következők lehetnek:
  - a beszívott levegő magas hőmérséklete (porlasztófűtés helytelen használata következtében),
  - a gyújtás nem megfelelő időzítése (nem megfelelő minőségű / hőértékű gyújtógyertya),
  - extrém motorterhelés alacsony fordulatszámon (helytelen légcsvár állásszög beállítás),
  - szegény keverék (nem megfelelő porlasztó beállítás),
  - nem megfelelő minőségű tüzelőanyag.

### Elemzés

A repülőgép motorjának teljesítménycsökkenését észlelve, a pilóta megfelelően értékelte a helyzet és döntésének köszönhetően elkerülhető volt egy súlyosabb esemény.

A gyűrűk törése és a dugattyú átégése következtében 1-es hengerben csökkent a kompresszió, ami a motor teljesítménycsökkenéséhez és vibrációjához vezetett. A letört alkatrészek a forgó motorban további mechanikai sérüléseket okoztak. Az égésterbe került és elégett motorolaj füstje a kipufogón keresztül távozott, ezt látta a szemtanú is.

A Vb a vizsgálat során nem talált arra utaló bizonyítékot, hogy a motor tönkremenetelét karbantartási hiányosság, vagy nem megfelelő tüzelőanyag használata okozta volna.

A Vb rendelkezésére álló információk szerint az eseményben érintett repülőgépet jellemzően pilóta növendékek képzésére használták. Ennek következtében előfordulhatott, hogy a motor hosszabb-rövidebb ideig nem – a gyártó által az SL-912-016R1 számú szervizlevélben meghatározott – optimális paraméterek között üzemelt. Ezt előidézhette a porlasztófűtés esetleges bekapcsolt állapota egy átstartolást követő felszállás közben és/vagy a légsavar állásszög nem megfelelő beállítása a repülés különböző fázisaiban. Növendékek egyedül repülései során az a repülési helyzet is előfordulhatott, hogy a felszállást követő emelkedés során 5 percnél hosszabb ideig üzemeltették a motort 5500 1/perc fordulatszám fölötti tartományban. A Vb álláspontja szerint a motor tönkremenetele egy hosszabb folyamat eredménye, melynek során időnként a tervezettnél nagyobb mechanikai- és hőterhelés érhetett dugattyúkat és a hengereket. Az üzemeltetés során a kialakulhatott nagyobb hőterhelés miatt a dugattyú a dugattyúgyűrű horony részénél megolvadt, átégett és a dugattyú gyűrűk eltörték.

A szakmai vizsgálat során a Vb nem talált olyan körülményt, ami biztonsági ajánlás kiadását indokolná.



Torvaj Gábor  
Vb vezetője



Mezei József  
Vb tagja



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 hatályon 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: Kbv.),
- a légiközlekedési balesetek és a repülőesemények szakmai vizsgálatának, valamint az üzembentartói vizsgálat részletes szabályairól szóló 70/2015. (XII. 1.) NFM rendeletben,
- illetve a Kbv. 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.

