

Az esemény ismertetése

2018. július 5-én a HA-DAQ lajstromjelű, Diamond DA-20 típusú repülőgép motorja a leszállás utolsó fázisában leállt. A leszállás ennek ellenére rendben befejeződött. Személyi sérülés nem történt.

A Közlekedésbiztonsági Szervezet Vizsgálóbizottsága (továbbiakban: Vb) szerint az esemény közvetlen oka az volt, hogy a légijármű motorjában az egyik henger kipufogószelepe egy egyedi meghibásodás következtében eltört.

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

Ténybeli információk

Esemény besorolása:	repülőesemény			
Esemény időpontja:	2018. július 05., 19:00 LT			
Esemény helye:	Tököl nem nyilvános fel- és leszállóhely (LHTL), Magyarország			
Légijármű típusa, lajstromjele:	Diamond DA-20 A1 Katana, HA-DAQ			
Légijármű gyártási éve, sorozatszám:	1997, 10263			
Hajtómű száma, típusa:	1 db, Rotax 912A			
Repülés célja:	oktatás			
Személy(ek)		személyzet	utazó	más érintett
	száma:	2	0	0
	sérült:	0	0	0
Rongálódás:	légijármű: nem rongálódott meg 3. fél:-			
Parancsnok jogosítása, képzése:	PPL(A) ¹ , IR(A) ² , NVFR ³ , SEP(Land) ⁴ ,			
Parancsnok kora, állampolgársága:	25 éves, magyar			
Parancsnok repülési tapasztalata	összes	típuson	utolsó 90 nap	utolsó 7 nap
	repült óra:	351	n.a.	104,6 24,6
Információ forrása:	bejelentés, helyszíni szemle, tanúk meghallgatása, anyagvizsgálat			

Repülés lefolyása

2018. július 5-én délután, képzés keretein belül, a tököli repülőtéren forgalmi köröket repült az oktató pilóta és növendéke. A negyedik körből teljes megállást és ezzel a napi feladat befejezését tervezték. A megközelítés a megszokott módon, eseménymentesen zajlott. A gázkart a növendék a besiklás utolsó fázisában már alapjáratra állította. A kilebegtetés során, közvetlenül a földetérés előtt a személyzet azt tapasztalta, hogy a légszűrő váratlanul megállt. A leszállást sikeresen befejezték, majd kigurulás után az A2 gurulóút felé elhagyták a futópályát. Megállás után az oktató pilóta megkísérelte újraindítani a repülőgép motorját, de nem járt sikerrel. Ezt követően áramtalanították, majd hangárba vontatták a repülőgépet.

Az esemény során személyi sérülés nem történt és a légijárműben – a motor meghibásodását leszámítva – nem esett kár.

¹Privat Pilot Licence / magánpilóta szakvizsgázati engedély

²Instrument Rating / műszerrepülési jogosítás

³Night Visual Flight Rules Rating/ éjszakai látás szerinti repülési jogosítás

⁴Single Engine Piston (Land) / egyhajtóműves szárazföldi repülőgép osztályjogosítás

Helyszín és roncs

Az eseménnyel összefüggésben roncs nem keletkezett.

Légijármű

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

Repülőtér

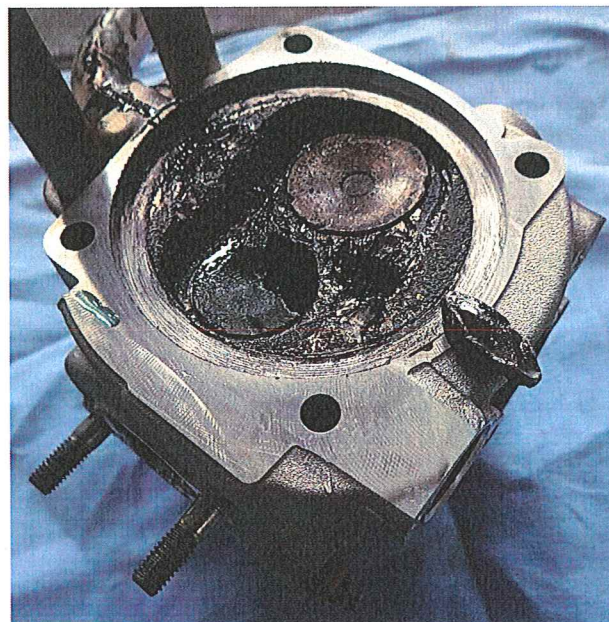
Tököl nem nyilvános fel- és leszállóhely 14/32 jelzésű, 799 x 60 m-es beton felületű. A tengerszint feletti magassága 100 m / 328 láb.

Meghibásodott berendezés

Az eseményt követően a légijármű személyzete megpróbálta kézzel körbeforgatni a légsavart, de azt tapasztalta, hogy a motor főtengelye kézi erővel nem átforgatható. A Vb 2018. július 06-án a repülőgép karbantartó szervezete közreműködésével a boxermotor 2-es számú hengerét megbontotta. A szétszerelést követően a hengerfejen láthatóvá vált a kipufogószelep törött szeleptányérja, illetve a kitörött darab által okozott sérülések a hengerfejen és a dugattyú felületén.



A meghibásodott henger dugattyújának sérülései



A törött kipufogószelep és a sérült hengerfej

A törött kipufogószelepet a Vb anyagvizsgálatra küldte. Az elvégzett optikai fémmikroszkópos vizsgálatok és keménység értékek alapján megállapítható volt, hogy a szelep hibrid szerkezetű, felrakott réteg stellit³, a szeleptest nagy nikkel tartalmú ötvözet, amit képlékeny alakítással gyártottak, míg a szelepszár hagyományos szelep acél.

A jobb oldali képen látható a szeleptányérról letörött darab, amely a hengertérben maradván túlhevült és részben megolvadt. A szelep törési felületén mikrorepedések voltak láthatók, amelyek a szelep felületéről jellemzően a szemcsehatárok mentén haladtak az anyag belsejébe. A nagy nikkel tartalmú ötvözetek kénnel kis olvadáspontú (olv. pont 797 °C) NiS vegyületet alkotnak. A kiáramló füstgáz hőmérséklete a belső égésű motorok esetében ezt az értéket el is érheti, így a szemcsehatáron lévő NiS vegyület megolvadhat és likvidációs repedés keletkezhet. Az anyagvizsgálat megállapította, hogy a hibrid szerkezetű kipufogószelep törése egy



³Feszültségmentesítő hőkezelés után, megfelelő hegesztési technológiával, kopásálló betétként alkalmazzák nagy hőmérsékleten erős kopásnak kitett gépalkatrészekhez

mikrorepedésből kiinduló, az ismétlődő mechanikai- és hőterhelés okozta repedés terjedése miatt kialakuló fáradásos törés.

Karbantartás

A Vb információi szerint a repülőgép motorja a gyártástól a repülőeseményig eltelt időszakban nem volt megbontva, azon még az eredeti gyári alkatrészek voltak.

Időjárési és fényviszonyok

Az esemény nappal, jó látási viszonyok mellett történt. A tengerszintre átszámított légnyomás 1013 hPa volt.

Kiegészítő információk

- Ugyanazon motor 1-es (jobb első) hengerének kipufogószelepén végzett anyagvizsgálat nem mutatott ki hasonló repedést.
- A motorgyár által a 3-as és 4-es (hátsó) hengerek kipufogószelepein elvégzett anyagvizsgálat nem mutatott ki anyaghibát.
- A motorgyár megvizsgálta a 2-es (bal első) henger kipufogószelepének hidrotőkéjét⁶ és annak működésében nem talált rendellenességet.
- A motorgyár álláspontja szerint a 2-es henger kipufogószelep hidrotőkéjének kopása nem felel meg a motor addigi futásteljesítményének, emiatt nagyobb mechanikai terhelést feltételeznek, ami akár a szelep töréséhez vezethetett. A motorgyár véleménye szerint a túlzott kopás oka feltételezhetően a hidrotőke rendellenes működése. Ez az olaj levegősődéséhez vezethet, ami a hidrotőke „lassulását” idézi elő. Emiatt a hidrotőke nem tudja lekövetni a vezérműtengely kontúrját, ami végül mechanikai ütésekhez vezet a szelepen.
- Az olajtartály kialakításából eredően kenési hiányosság még esetleges műrepülő manőverek során is nehezen alakulhat ki.
- A motorgyár által ajánlott motorolaj (Shell Racing 4) tapasztalatok szerint kokszosodásra hajlamos. Ezt megerősíti néhány, a meghibásodott motorból kiszertelt kipufogószelep is.
- A repülőgépből vett tüzelőanyag mintán elvégzett laboratóriumi vizsgálat szerint annak kéntartalma az előírt határértékeken belül volt.

⁶A hidrotőke a szelepszár és a vezérműtengely közé beépített változtatható hosszúságú, üreges rúd, amely optimalizálja szelepek működését hideg és meleg, illetve új és kopottabb állapotban is

Elemzés

A motorleállítás a leszállás legvégső fázisban következett be, amikor vonóerőre gyakorlatilag már nincs szükség, így a repülőgép személyzete a leszállást a normál eljárásnak megfelelően végre tudta hajtani.

A motor szétbontását követő vizsgálat során megállapítást nyert, hogy a motorleállítás a 2-es henger kipufogószelepeinek törése miatt következett be.

Az eseményt követően megkísérelt légszűrő-átforgatás, a 2-es henger kipufogószelep letört darabjának a hengertérbe kerülése, illetve a dugattyú és a hengerfej közé ékelődése miatt nem volt lehetséges.

A kenőolaj esetleges levegősödése – ezáltal összenyomhatóvá válása – okozhat ugyan „késést” a hidrotőke mozgásában a vezérműtengely kontúrjához képest, azonban ez a hatás nagy valószínűséggel mind a négy henger szelepeinek mozgását érintené, tehát nem csak a 2-es henger kipufogószelepeénél okozna mechanikai ütések. A többi kipufogószelep vizsgálata során azonban nem volt megállapítható erre utaló sérülés. Mindezek miatt a Vb nem tartja valószínűnek, hogy a 2-es henger kipufogószelep hidrotőkéjének esetleges rendellenes működése okozhatta volna a kenőolaj levegősödését, különösen, hogy a motorgyártó vizsgálata során annak működését rendben találta. A Vb véleménye szerint az olajszivattyú felől sem kerülhetett levegő a kenőolaj rendszerbe, mert az olajtartály kialakítása – amennyiben a motor fel van töltve az előírt mennyiségű olajjal – ezt megakadályozza.

A kipufogó szelepszáron fellelt jelentős kokszt lerakódás a szelep mozgását korlátozhatta, vagy megakadályozhatta a szelep teljes zárását. A nem tökéletesen záró kipufogó szelep zárófelületén a kiszivárgó magas hőmérsékletű kipufogógázok a tervezettnél nagyobb hőterhelést idézhettek elő. A magas hőmérséklet és a szelepet körülvevő gázközeg kéntartalma a mikrorepedések kialakulásához kedvező feltételeket idézhetett elő.

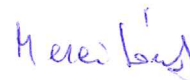
A Vb álláspontja szerint a motor leállítását eredményező kipufogószelep törés egyedi meghibásodásra vezethető vissza, mely egy mikrorepedésből kiinduló fáradásos törés, azonban a mikrorepedés keletkezésének okát a Vb a rendelkezésre álló információk alapján nem tudja egyértelműen megállapítani.

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

A Vb a zárójelentés-tervezethez tett észrevételek áttanulmányozása után fenntartja eredeti álláspontját.



Torvaji 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 Függelékének 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: Kbvt.),
- a légiközlekedési balesetek és a repülőesemények szakmai vizsgálatának, valamint az üzemtartó vizsgálat részletes szabályairól szóló 70/2015. (XII. 1.) NFM rendeletben,
- illetve a Kbvt. 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 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 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.

