

SKÝRSLA UM FLUGSLYS

Brotlending eftir ofris í flugtaki

M-05508/AIG-15

**TF-ABD
Piper PA-18-135 (Super Cub)
Einkaflugvél
Melgerðismelar í Eyjafirði
7. september 2008**



Markmið flugslysarannsóknna er að greina orsakapætti flugslysa í því skyni einu að koma í veg fyrir að flugslys endurtaki sig og stuðla að því að öryggi í flugi megi aukast. Tilgangurinn er ekki að skipta sök og/eða ábyrgð. Skýrslu Rannsóknarnefndar flugslysa skal ekki beitt sem sönnunargagn í opinberum málum, en rannsókn á meintri refsiverðri háttsemi í tengslum við flugslys er óháð rannsókn flugslysa sbr. lög nr. 35/2004 um rannsókn flugslysa.

1 Helstu staðreyndir

Staður og tími	
Staðsetning:	Melgerðismelar í Eyjafirði.
Dagsetning:	7. september 2008.
Tími¹:	Um klukkan 12:37.

Loffarið	
Tegund:	Piper PA-18-135 (Super Cub).
Skrásetning:	TF-ABD, skráð til einkaflugs.
Framleiðsluár:	1954.
Raðnúmer	18-3562.
Lofthæfiskírteini:	Lofthæfiskírteini í gildi.

Hreyfill	
Tegund:	Lycoming O-360-C4P.
Hestöfl:	180 hp við 2.700 rpm við sjávarmál.

Aðrar upplýsingar	
Fjöldi um borð:	Tveir.
Meiðsl:	Lítill meiðsl.
Skemmdir:	Flugvélin skemmdist mjög mikið.
Atvikslýsing:	Brotlending eftir ofris í flugtaki.
Veðurskilyrði:	Sunnanátt, 10-12 hnútar, hiti 15 °C.
Flugskilyrði:	Sjónflugsskilyrði (VMC).
Flugtaksþungi:	1.700 pund.

Flugmaður									
Aldur, kyn:	34 ára, karlmaður.								
Skírteini:	Handhafi CPL/A skírteinis, útgefið af Flugmálastjórn Íslands. Skírteinið var í gildi.								
Heilbrigðisvottorð:	Í gildi.								
Áritanir:	B747 400, SE, IR, B747 100-300.								
Reynsla:	<table border="1"><tbody><tr><td>Heildartími:</td><td>3793:40</td></tr><tr><td>Heildartími tegund:</td><td>46:33</td></tr><tr><td>Síðustu 90 dagar:</td><td>15:00</td></tr><tr><td>Síðustu 24 tímar:</td><td>00:00</td></tr></tbody></table>	Heildartími:	3793:40	Heildartími tegund:	46:33	Síðustu 90 dagar:	15:00	Síðustu 24 tímar:	00:00
Heildartími:	3793:40								
Heildartími tegund:	46:33								
Síðustu 90 dagar:	15:00								
Síðustu 24 tímar:	00:00								
Hvíldartími:	Var vel hvíldur að eigin sögn.								

¹ Allir tímar í skýrslunni eru staðartími (UTC) ef annað er ekki tekið fram.

1.1 Um flugið

Að morgni 7. september, 2008 ákvað flugmaðurinn ásamt farþega að fara í flug á flugvélinni TF-ABD frá Akureyri til flugvallarins á Melgerðismelum. Flugtak á Akureyri var til suðurs. Eftir flugtak stillti flugmaðurinn talstöð á tíðni fyrir Melgerðismela og lét vita af sér. Lentu þeir á Melgerðismelum og ók flugmaðurinn flugvélinni í hlað.

Að loknu 10-15 mínútna stoppi á Melgerðismelum fóru þeir aftur um borð og ók flugmaðurinn í flugtaksstöðu og stefndi flugvélinni til suðurs. Áætlað flugmaðurinn að vindur hafi verið suðlægur um 10-15 hnútar og er það í samræmi við vindmælingar Veðurstofu Íslands á Torfum í Eyjafirði klukkan 12:00 og klukkan 13:00.

Flugmaðurinn setti niður vængborð til háls fyrir flugtakið og gaf hreyflinum fullt afl. Flugvélin hófst á loft á litlum hraða eftir stutt flugtaksbrun. Flugmaðurinn gat ekki skýrt frá því hver flugtaksbraðinn var heldur hafi hann beðið eftir því að vélin lyfti sér. Strax eftir flugtakið tók flugvélin að halla til vinstri og var þá flugvélin að hans sögn á mjög litlum hraða. Seig flugvélin á vinstri væng og reyndi flugmaðurinn að leiðrétta það en vængur flugvélarinnar rakst í jörðina. Við það brotlenti flugvélin og skemmdist verulega. Eftir að flugvélin stöðvaðist var hreyfill hennar áfram í gangi. Flugmaðurinn slökkti á hreyflinum og yfirgaf flugvélinu ásamt farþeganum án vandkvæða. Þeir voru fluttir á sjúkrahúsið á Akureyri til athugunar og reyndust þeir lítið slasaðir.

Varðstjóri í Flugstjórnarmiðstöðinni í Reykjavík tilkynnti um slysið til Rannsóknarnefndar flugslysa sem sendi tvo rannsakendur á vettvang. Flugvélin var skoðuð á vettvangi og viðtal tekið við flugmann. Að sögn flugmannsins var ekkert athugavert við stjórnæki og mælitæki flugvélarinnar í fluginu til Melgerðismela né í flugtakinu er slysið varð.

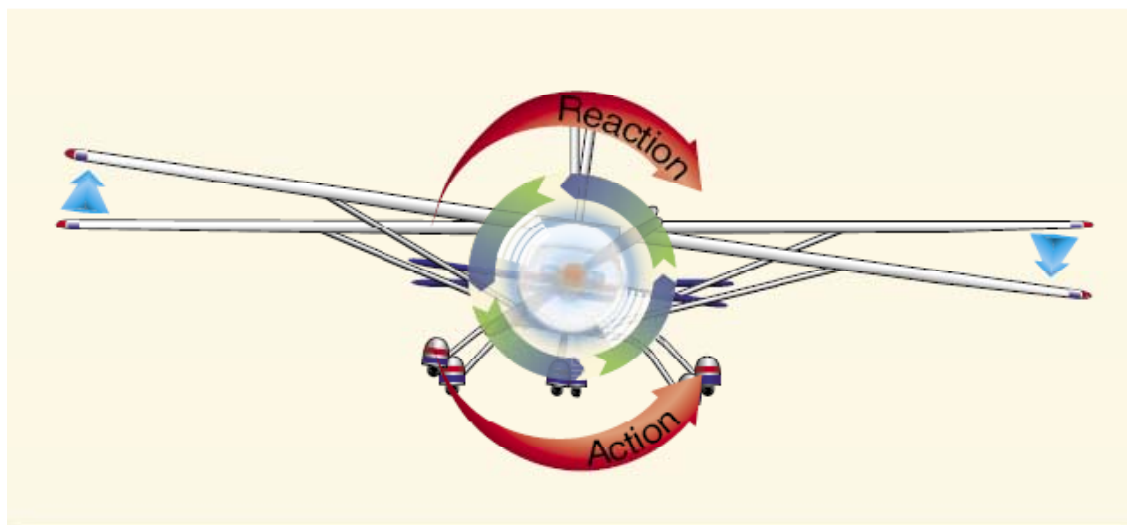


2 Greining og niðurstaða

Flugtak stélhjólflugvéla er mjög frábrugðið flugtaki nefhjólflugvéla. Er það einkum vegna þess að þyngdarmiðja stélhjólflugvélarinnar er aftan við aðalhjól og meiri áhrifa gætir frá gagntaki loftskrúfu (torque), skrufuröst (slipstream), ójöfnu skrúfuátaki (p -factor) og snúðuáhrifum (gyroscope effect)².

2.1 Gagntak loftskrúfu (torque)

Snúningsátak er sá gagnkraftur sem að myndast við snúning loftskrúfunnar. Krafturinn er í raun tilhneiging loftskrúfunnar að stöðvast og flugvélarinnar að snúast í gagnstæða átt (þriðja lögmál Newton's). Loftskrúfa TF-ABD snýst rangsælis (réttisælis séð úr sæti flugmanns). Við þann snúning myndast gagnkraftur á hreyfill flugvélarinnar (og þar af leiðandi alla flugvélin) í gagnstæða átt eða réttisælis. Flugvélin veltur (roll) því á vinstri væng og beygir til vinstri eins og sjá má á myndinni³ að neðan. Til að vinna á móti þessum krafti þarf flugmaður að beita hægra hliðarstýri. Þessi kraftur er mest áberandi í byrjun flugtaksbruns eða þegar að afli er bætt á hreyfilinn. Í flugvélum eins og TF-ABD sem eru með aflmiklum hreyflum (180 hestöfl) þarf að bæta afli við hægt og rólega svo að beiting hægra hliðarstýris geti unnið á móti snúningsátakinu.

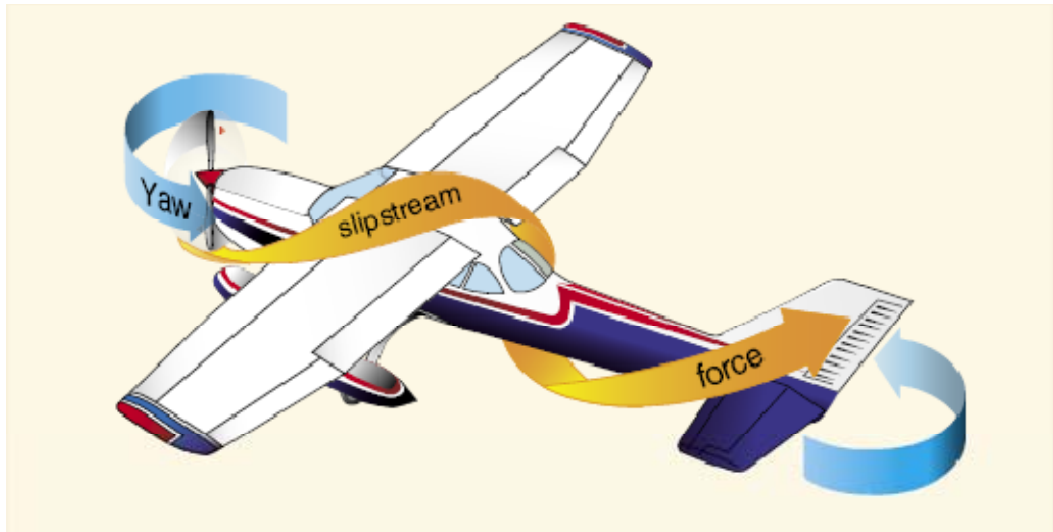


² Taildragger Training Notes. 13 October 2009
<<http://www.supercub.co.nz/taildraggernotes.pdf>>

³ Skýringarmyndir og skýringar á kröftum eru úr: Aerodynamics of flight. 13 October 2009.
http://www.faa.gov/library/manuals/aviation/pilot_handbook/media/PHAK%20-%20Chapter%2004.pdf, Haraldur Baldursson. 1992. *Flugfræði*. Flugmálastjórn Íslands, Reykjavíkurflugvelli.

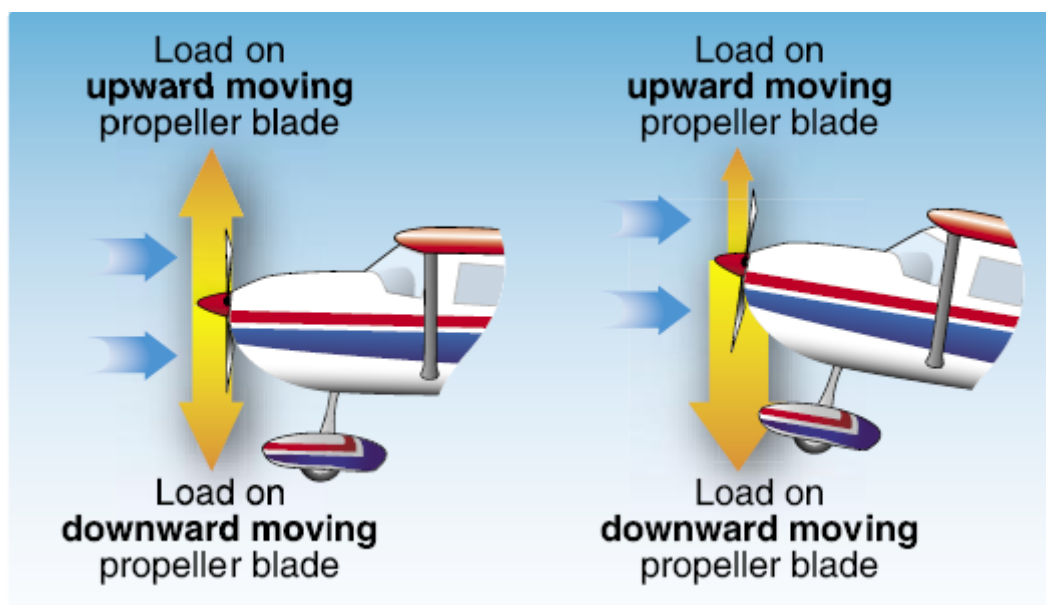
2.2 Skrúfuröst (slipstream)

Loftið sem fer í gegnum loftskrúfuna snýst um bók flugvélarinnar og myndar gormlaga skrúfuröst eins og sjá má á myndinni að neðan. Skrúfuröstin skellur á vinstra hliðarstýri með áfallshorni og hefur þau áhrif að flugvélin geigar/beygir til vinstri. Til að vinna á móti þessum krafti þarf flugmaðurinn að beita hægra hliðarstýri. Þessi áhrif fara dvínandi eftir því sem flughraðiinn eykst.



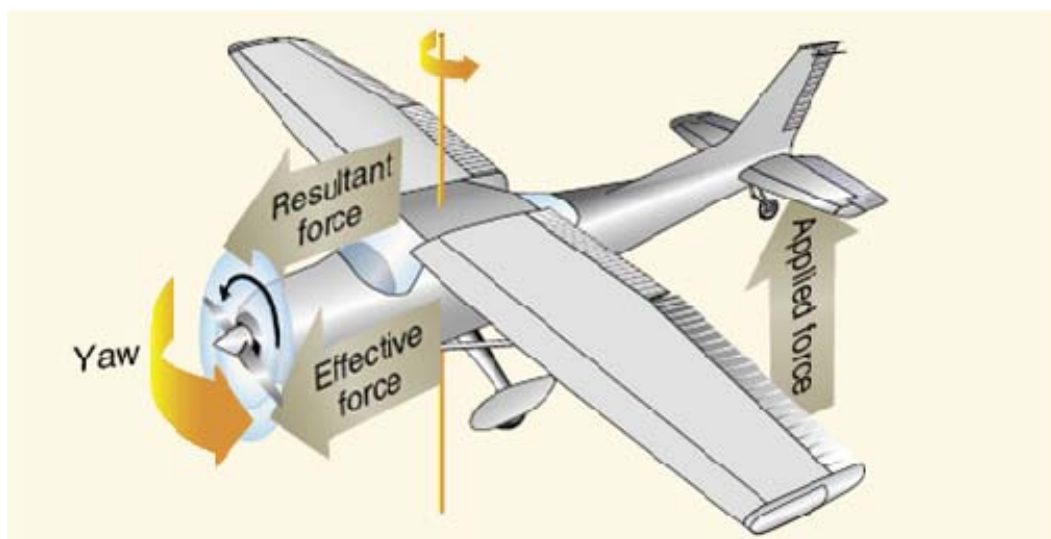
2.3 Ójafnt skrúfuátak (P-factor)

Ef loftskrúfunni er skipt upp í tvö blöð þá er annað blaðið á uppleið (vinstri hlið ef horft er á skrúfuna úr stjórnklefa) á meðan að hitt blaðið er á niðurleið. Í tilfalli stélhjólflugvéla í flugtaksbruni og flugtaki getur áfallshorn skrúfublaðanna verið meira en 10° . Loftstraumurinn fellur því á skrúfublaðið sem eru á niðurleið með stærra áfallshorni en á blaðið sem er á uppleið vinstra megin. Blaðið á niðurleið framkallar því meiri lyftikraft en blaðið á uppleið. Afleiðingin er því sú að meiri kraftur myndast hægra megin á loftskrúfuna en vinstra megin sem geigar flugvélinni til vinstri. Þessi kraftur eykst eftir því sem hraðinn eykst en minnkar er stélið lyftist þar sem áfallshornið minnkar. Til að vinna á móti þessum krafti þarf flugmaðurinn að beita hægra hliðarstýri.



2.4 Snúðúáhrif (gyroscopic effect)

Áður en hægt er að skilja snúðúáhrif loftskrúfunnar þarf að skilja hvernig snúða (gyroscope) hagar sér. Snúða er bundin tveimur lögmálum: Óhreyfanleika í rúmi og pólveltu. Pólvelta er það kraftvægi sem veldur því að diskur (loftskrúfa) sem snýst sveigist þegar að krafti er beitt á hann. Þegar að krafti er beitt á loftskrúfu sem snýst þá virkar það þannig að heildarkrafturinn virkar 90° frá þeim stað er krafti var beitt í snúningsátt skrúfunnar (sjá mynd að neðan). Þetta veldur því að þegar að stél flugvélarinnar lyftist, þá er eins og krafti sé beitt á ofanverða loftskrúfuna. Snúðúáhrifin valda því þá að heildarkrafturinn virkar á hægri hlið (90° í snúningsátt skrúfunnar) loftskrúfunnar og geigar flugvélinni til vinstri. Til að vinna á móti þessum áhrifum þarf flugmaðurinn að beita hægra hliðarstýri.



2.5 Aðrar upplýsingar

Að sögn flugmannsins telur hann að vinstri vængur flugvélarinnar hafi ofrisið þar sem hann hafi beygt of snemma til vinstri á of litlum hraða. Einnig telur hann að ójafnt skrúfutak hafi haft áhrif þar sem TF-ABD er búin mjög kraftmiklum hreyfli og ójafnt skrúfutak á TF-ABD er mjög áberandi. Flugmaðurinn tók það einnig fram að hann hafi ekki flogið flugvélinni TF-ABD mikið fyrir slysið.

2.6 Niðurstöður er varða líklega orsök og orsakabætti

Rannsóknarnefnd flugslysa telur að flugmaðurinn hafi ekki leiðrétt nægjanlega fyrir þeim kröftum sem fjallað er um hér að ofan og hafi það líklega átt sinn þátt í slysinu.

3 Tillögur í öryggisátt, tilmæli og breytingar í öryggisátt

3.1 Tillögur í öryggisátt

Engar.

3.2 Tilmæli

Rannsóknarnefnd flugslysa beinir þeim tilmælum til flugmanna að halda brautarstefnu eftir flugtak og beygja ekki fyrr en öruggum hraða og hæð er náð.

3.3 Breytingar í öryggisátt

Engar.

Reykjavík, 23.4.2010

Rannsóknarnefnd flugslysa