



Lokaskýrsla um flugslys

Mál nr.: **19-085F023**

Dagsetning: **9. júní 2019**

Staðsetning: **Um 1 km austan við flugvöllinn í Múlakoti**

Atvik: **Brotlending eftir eldsneytisþurrð á hreyflum**

Rannsókn samkvæmt lögum nr. 18/2013 skal eingöngu miða að því að leiða í ljós orsakir samgönguslysa og samgönguátvika, en ekki að skipta sök eða ábyrgð, með það að markmiði að draga úr hættu á sams konar slysum og atvikum og afleiðingum sambærilegra slysa. Skýrslum rannsóknarnefndar um rannsókn einstakra slysa og atvika skal ekki beitt sem sönnunargögnum í dómsmálum.

1. HELSTU STAÐREYNDIR

Staður og tími	
Staðsetning:	Um 1 km austan við flugbraut 29 á flugvellinum í Múlakoti (63,712845°N / 019,852204°V)
Dagsetning:	9. júní 2019
Tími¹:	20:39

Lofftar	
Tegund:	Piper PA-23
Skrásetning:	N3294P
Framleiðsluár:	1957
Raðnúmer:	23-1244
Hreyflar:	Tveir, Lycoming O-360-A1D
Lofthæfiskirteini:	Í gildi

Aðrar upplýsingar	
Tegund flugs:	Einkaflug
Fjöldi um borð:	5
Meiðsl:	Þrír látnir og tveir alvarlega slasaðir
Skemmdir:	Lofffarið er ónýtt
Atvikslýsing:	Eldsneytisþurrð á hreyflum olli aflmissi í beygju inn á lokastefnu í lítilli hæð, með þeim afleiðingum að vinstri vængur ofreis og flugvélin brotlenti

Flugmaður A		
Aldur:	55 ára	
Skírteini:	Handhafi FCL skírteinis útgefna af Samgöngustofu og var skírteinið í gildi	
Áritanir:	SE piston (land) ME piston (land) A320 / IR A330/350 / IR FI - LAPL, PPL, CPL, SE SP, NIT FI - TRI A320 (FFS only)	
Heilbrigðisvottorð:	1. flokks og var það í gildi	
Reynsla:	Heildartími:	18.691,2 stundir
	Heildartími á PA-23:	76,9 stundir
	Síðustu 90 dagar:	44,1 stundir
	Þar af á PA-23:	5,7 stundir
	Síðustu 24 tímar:	3,9 stundir
	Þar af á PA-23:	3,9 stundir

¹ Allir tímar í skýrslunni eru staðartími (UTC+0) ef annað er ekki tekið fram

Flugmaður B		
Aldur:	20 ára	
Skírteini:	Handhafi FCL skírteinis útgefnu af Samgöngustofu og var skírteinið í gildi	
Áritanir:	SE Piston (land) ME piston (land) ME IR	
Heilbrigðisvottorð:	1. flokks og var það í gildi	
Reynsla:	Heildartími:	258,3 stundir
	Heildartími á PA-23:	3,9 stundir
	Síðustu 90 dagar:	8,1 stundir
	Síðustu 24 tímar:	3,9 stundir

Þann 9. júní 2019 fóru tveir flugmenn ásamt þremur farþegum í einkaflug á flugvél N3294P frá flugvellið í Múlakoti. Tilgangur flugsins var að fljúga austur til Víkur í Mýrdal og taka þar þátt í flugdegi á vegum AOPA² á Íslandi. Auk þess var ætlunin að fljúga austur á Djúpavog og svo til baka í Múlakot.

Um morguninn höfðu flugmennirnir flogið til flugvallarins á Hellu, þar sem 182 lítrum af Avgas 100L eldsneyti var dælt á flugvélin. Að því loknu var flugvélinni flogið aftur til flugvallarins í Múlakoti. Ekki er vitað hvor flugmaðurinn flaug flugvélinni í fluginu til Hellu og til baka í Múlakot, en báðir flugmennirnir voru með réttindi á flugvélin (ME piston land).

Flugmaður A var annar af umráðendum³ flugvélar N3294P og að sögn vitnis gjörþekkti hann aðstæður við Múlakot. Var hann reynslumikill flugmaður með yfir 18 þúsund flugstundir. Hins vegar var reynsla hans á PA-23 flugvélar einungis 76,9 flugstundir á tíu ára tímabili.

Að sögn vitnis sem staddur var í Vík í Mýrdal og talaði við flugmann A um klukkan 12:30, sagðist hann vera að fara í loftið frá Múlakoti áleiðis til Víkur, á flugvélinni N3294P með fimm manns innanborðs og sagðist hann ætla að koma beint yfir jökulinn⁴.

Að sögn farþega um borð í flugvél N3294P, skiptust flugmaður A og B á að fljúga flugvélinni þennan dag.

² Félag flugmanna og flugvélaeigenda

³ Flugvél N3294P var í eigu fyrirtækisins Landsteinar International INC, sem skráð er í Bandaríkjunum

⁴ Líklega var henni þó flogið yfir Fimmvörðuháls á milli Eyjafjallajökuls og Mýrdalsjökuls (minna klifur)

Að sögn vitnis í Vík í Mýrdal, lenti flugvél N3294P þar skömmu eftir kl 13:00.

Eftir komuna til Víkur í Mýrdal fóru flugmennirnir ásamt farþegum og hópi á vegum AOPA á Íslandi í skoðunarferð í Þakgil.

Að lokinni skoðunarferðinni ræddi flugmaður A við vitni um að þau hygðust halda næst á Djúpavog. Í því samtali var m.a. rætt um flugþol og eldsneyti. Vitnið taldi að eldsneyti á flugvél N3294P nægði ekki fyrir svo langt flug og lét þær áhyggjur sínar í ljós. Flugmaður A sagðist ætla að kaupa eldsneyti á leiðinni á flugvælinum á Höfn í Hornafirði. Vitnið sagði að samkvæmt sinni bestu vitund væri ekki hægt að kaupa Avgas 100LL eldsneyti á flugvælinum á Höfn⁵. Sagði flugmaður A að hann hefði fyllt aðaleldsneytisgeyma flugvélarinnar á Hellu fyrr um daginn og að þau myndu redda sér og fylgjast með þessu og var þetta þá ekki rætt frekar.

Að sögn annars umráðenda flugvélar N3294P, var það venjan hjá umráðendum flugvélarinnar N3294P að hafa 25 lítra af varaeldsneyti í hvorum varaeldsneytisgeymi⁶, en það nægði fyrir rúmlega hálf tíma í farflugi.

Að sögn vitnis í Vík í Mýrdal þá tók flugvél N3294P aftur á loft um kl 16:40, en var þá ferðinni heitið til Djúpavogs.

Samkvæmt upplýsingum frá Isavia, lenti flugvél N3294P ekki á flugvælinum á Höfn í Hornafirði þennan dag.

Að sögn farþega um borð í flugvél N3294P, var ekki lent annars staðar á leiðinni til Djúpavogs, eftir flugtakið frá Vík í Mýrdal.

Talið er, út frá ratsjárgögnum, að flugvél N3294P hafi lent á flugvælinum á Djúpavogi um klukkan 17:55.

⁵ Samkvæmt Flugmálahandbók Íslands er hægt að kaupa Jet A1 eldsneyti á Höfn í Hornafirði, en þanta þarf það fyrirfram. Ekki er hægt að kaupa Avgas 100LL

⁶ Aux tank

Á Djúpavogi var stoppað í um 1 klst og svo var flugvélinni flogið í Múlakot. Flugmaður A sendi eftirfarandi flugáætlun til félaga síns áður en lagt var af stað frá Djúpavogi⁷:

*„Flugplan N3294P
Djúpivogur Múlakot
Flugtími 2 klst
Flugþol 3 klst
(Flugmaður A)⁸ + 4
19:03
Útrunnið 21:03“*

Með skoðun á gögnum úr ratsjárvarnarkerfi NATO á Íslandi, sem sýna flugvélinu aftur komna á loft, þá er talið að flugtak frá Djúpavogi hafi verið um klukkan 18:55.

Vitni varð vart við þegar flugvélinni var flogið yfir flugvöllinn á Höfn í Hornafirði á leiðinni í Múlakot og passar það við flugleiðina samkvæmt ratsjárvarnarkerfi NATO á Íslandi.

Að sögn farþega um borð í flugvél N3294P, var ekki lent annars staðar á leiðinni í Múlakot, eftir flugtak frá Djúpavogi.

Að sögn farþega um borð í flugvél N3294P, var ekki tekið eldsneyti á þeim flugvöllum sem lent var á eftir að hann kom í flugvélinu í Múlakoti, þ.e. hvorki í Vík í Mýrdal né á Djúpavogi.

Að sögn farþega um borð í flugvél N3294P, taldi hann að flugmaður B hefði verið við stjórnvölinn þegar komið var að Múlakoti, sem og í umferðarhringjunum við Múlakot.

Að sögn fjögurra vitna sem staðsett voru í Múlakoti, var flugvél N3294P snertilent⁹ á flugbraut 29 til vesturs á flugvöllinum í Múlakoti um klukkan 20:30. Tvö vitni töldu þó að tvær snertilendingar hefðu verið framkvæmdar.

⁷ RNSA fékk að sjá flugáætlunina á sms en fékk ekki afhent afrit af henni. Því er flugáætlunin sem slík ekki skráð sem málsgagn í málinu og verður því vægi hennar ekki metið hærra en vitnisburður í málinu

⁸ Nafn fjarlægt af RNSA

⁹ touch and go

Að sögn vitnanna, var flugvélinni svo flogið í venjulegum¹⁰ vinstri umferðarhring austur fyrir flugvöllinn í 500-1000 fetum yfir jörðu.

Því næst kom flugvélin í annað aðflug (þá þriðja aðflug skv. þeim sem töldu að tvær snertilendingar hefðu verið framkvæmdar) inn að flugbraut 29 til vesturs. Að sögn fimm vitna í Múlakoti var flugvél N3294P því næst flogið yfir¹¹ flugbraut 29, á talsverðum hraða, afli og í lítilli hæð. Tvö vitnanna staðhæfðu einnig að hjól hafi verið uppi.

Var flugvélinni svo aftur flogið í vinstri umferðarhring austur fyrir flugvöllinn.

Næst kom flugvélin í þriðja skiptið í aðflugi (þá fjórða aðflug skv. þeim sem töldu að tvær snertilendingar hefðu verið framkvæmdar) að flugbraut 29.

Farþegi um borð í flugvél N3294P tók eftir að snúningur á vinstri snúningshraðamæli¹² lækkaði á lokastefnunni¹³ að flugbrautinni Múlakoti, en þá var flogið í nokkurri hæð¹⁴.

Að sögn þriggja vitna flaug flugvél N3294P mjög hægt og með hjólin niðri að flugbraut 29 á flugvellinum í þessu aðflugi. Var inngjöfin svo aukin, eins og verið væri að æfa fráhrarfsflug, og fannst einu vitninu¹⁵ miðað við hljóðið í flugvélinni, að þegar inngjöfin var aukin væri einungis fullt afl á öðrum hreyfli og loftskrúfan í finum skurði.

Farþegi um borð í flugvél N3294P, tók eftir því í fráhrarfsfluginu að loftskrúfan á vinstri hreyfli snérist hægar.

Að sögn fimm vitna, var flugvélinni næst flogið í þröngan vinstri umferðarhring austur fyrir flugvöllinn. Þrjú af vitnunum sögðu að hjólin hefðu verið niðri í þessum umferðarhring, sem var óvenjulegt.

Eitt vitnið¹⁶ hafði sérstaklega orð á því að það heyrðist mjög hátt í flugvélinni í umferðarhringnum, eins og loftskrúfa/ur¹⁷ væru í finum skurði, og taldi að flughæð í umferðarhringnum hefði einungis verið 200-300 fet yfir jörðu.

¹⁰ Beygt til vinstri eftir flugtak í um 500 feta hæð yfir jörðu og hækkað undan vindi í 800-1000 fet yfir jörðu

¹¹ Low pass / flyby

¹² RPM

¹³ Kominn nálægt flugbrautinni en ekki komin yfir hana að sögn farþegans

¹⁴ ekki snertilending og ekki lágt yfirflug að sögn farþegans, heldur hærra

¹⁵ Einkaflugmaður með um 3000 flugtíma, þar af um 700 flugtíma á flugvél N3294P

¹⁶ Fyrrum atvinnuflugmaður með tæplega 50 ára flugreynslu, þar með talið reynslu á PA-23

¹⁷ Gat ekki sagt til um hvort að einn eða tveir hreyflar hefðu verið í gangi

Annað vitni¹⁸ sem sá flugvélina koma undan vindi, að vestan, fannst sem nefhjólið væri þó ekki að fullu niðri, þrátt fyrir að hjólin væru niðri. Fannst vitninu sem nefhjólsleggurinn hallaði aftur um 15° en aðalhjólin væru niðri og eðlileg. Að auki fannst honum flugvélin vera hægfleyg, flygi lágt og að þriðji umferðarhringurinn væri þröngur.

Enn annað vitni¹⁹ sem sá flugvélina undan vindi fannst hún vera óvenjulega lágt, eða í 200-300 fetum yfir jörðu, með hjólin niðri og fara hægar yfir en í fyrri umferðarhringjum en svo hvarf flugvélin honum sjónum, þar sem hún fór á bakvið tré sem voru á milli hennar og sumarbústaðarins þar sem vitnið var.

Að sögn vitnis²⁰, sem var í fjallgöngu ofan við Múlakot, sá hann flugvélina í hægu aðflugi að flugbrautinni í Múlakoti (þriðja skiptið sem hún fór fyrir flugbrautina) með hjólin niðri. Hann hætti síðan að horfa á flugvél N3294P og hélt áfram fjallgöngunni.

Að sögn vitnis²¹, sem sá flugvélina fljúga austur (undan vindi), flaug flugvélin mjög hægt og lágt.

Að sögn farþega um borð í flugvél N3294P, taldi hann sig hafa séð snúning á snúningshraðamæli fyrir hægri hreyfil einnig byrja að lækka rétt áður en flugvélinni var beygt til vinstri (inn á þverlegg). Heyrði farþeginn samskipti frá flugmanni B, sem var að fljúga flugvélinni, sem gáfu til kynna að eitthvað væri að. Var flugvélinni beygt til vinstri í kjölfarið.

Að sögn vitnis, sem sá flugvélina beygja til vinstri, hallaðist flugvélin alltaf meira og meira á vinstri vænginn í beygjunni, uns hún féll niður.

Að sögn vitnisins sem var í fjallgöngu ofan við Múlakot, heyrðist dynkur frá Múlakoti. Snéri vitnið sér þá við og sá þá hvítt stél flugvélarinnar standa upp í loft frá jörðu og eld. Hringdi hann í Neyðarlínuna og tilkynnti flugslysið klukkan 20:39.

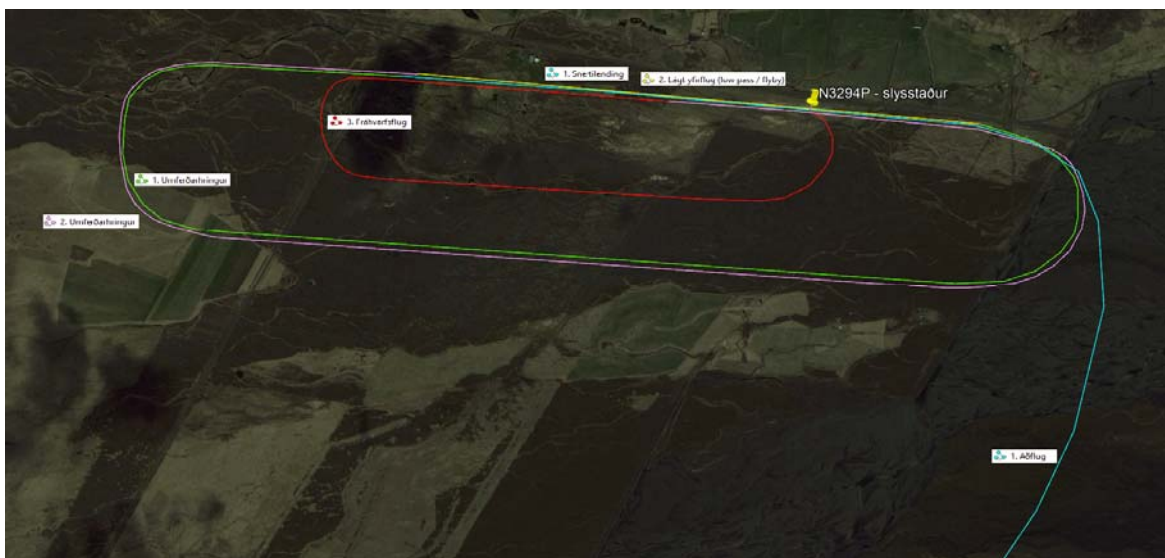
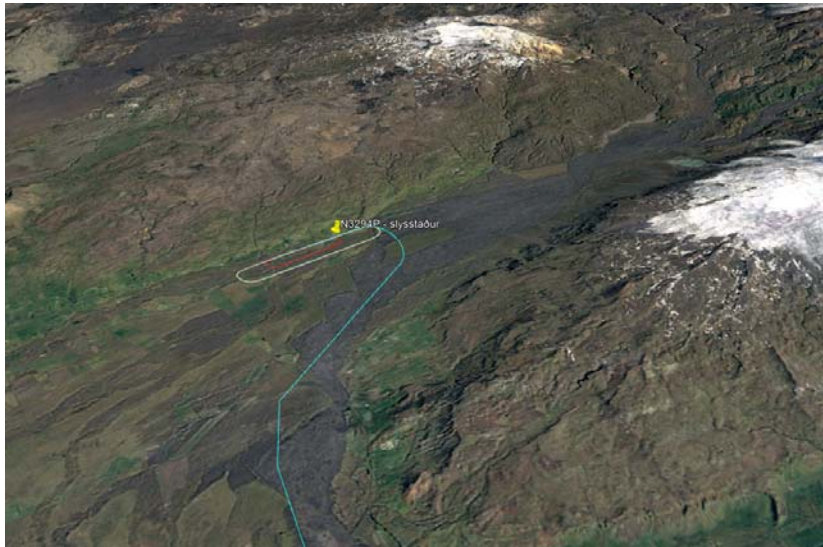
Brotlenti flugvélin um 1 km austan við þörskuld flugbrautar 29 á flugvellið í Múlakoti.

¹⁸ Einkaflugmaður með um 1400 flugtíma sem þekkti til flugvélar N3294P í Múlakoti

¹⁹ Einkaflugmaður með um 600 flugtíma sem þekkti vel til flugvélar N3294P í Múlakoti

²⁰ Vitnið er ekki flugmaður

²¹ Vitnið er ekki flugmaður



Mynd 1: Áætlaður ferill flugvélar N3294P út frá vitnisburði

Fimm manns komu á vettvang örfáum mínútum eftir slysið og hófu að hlúa að einum farþeganna sem var að reyna að komast út, en hann var fastur inni í flugvélarflakinu. Var þá lífllur eldur logandi við rofinn vinstri væng, nálægt vængenda flugvélarinnar, en fólkíð sem kom á vettvang var ekki með slökkvitæki meðferðis og gat ekki slökkt hann.

Skömmu síðar, klukkan 20:50, komu fyrstu viðbragðsaðilar²² á vettvang og hófst þá vinna við að ná fólkinu út úr flugvélarflakinu sem og að slökkva eldinn. Að auki slöktu viðbragðsaðilar á rafmagni (MASTER SWITCH OFF) og aftengdu rafgeymi.

Þrír af þeim fimm sem voru um borð í flugvélinni í flugslysinu voru látnir, auk þess sem annar farþeginn sem var á lífi var meðvitundarlaus.

²² Lögregla, slökkvilið og sjúkraflutningar

Að sögn vitna og fyrstu viðbragðsaðila var eldsneytislykt einungis að finna við vinstri væng flugvélarflaksins, þar sem eldurinn hafði logað.

Lögregla tilkynnti Rannsóknarnefnd samgönguslysa um flugslysið og var rannsakandi RNSA mættur á vettvang klukkan 23:06.

Vettvangurinn var 18 metra langur frá fyrstu ummerkjum þar sem flugvélin kom niður og að miðpunkti flugvélarflaksins. Gáfu ummerkin til kynna að áframhaldi flugvélarinnar hefði verið lítill.

Vettvangsummerki gáfu til kynna að flugvélin hafi fyrst komið niður á vinstri vængenda og snúist um vinstri vænginn²³, þannig að vinstri loftskrúfa og nef flugvélarinnar komu næst niður. Brotnaði vinstri loftskrúfan af vinstri hreyfli og hafnaði nokkuð heil á jörðinni, án ummerkja um að afl hafi verið á hreyflinum.

²³ cartwheeling

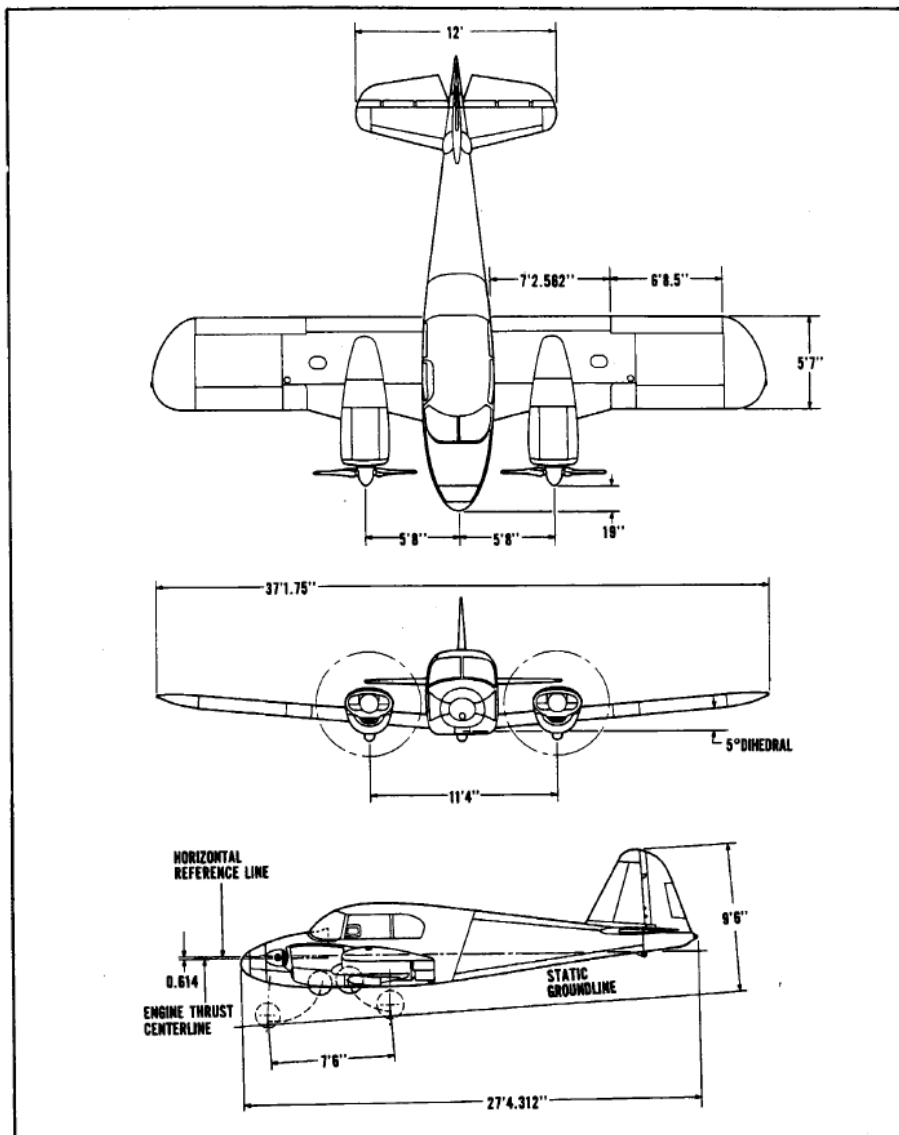


Figure 2-1. Three-View of Apache
PA-23-150, PA-23-160, Serial Nos. 23-1 to 23-1870 incl.

Mynd 2: Stærðarhlutföll PA 23-160 (N3294P var með raðnúmerið 1244)



Mynd 3: Búið var að breyta²⁴ m.a. nefi og stéli flugvélar N3294P

²⁴ Supplemental Type Certificates



Mynd 4: Vinstri loftskrúfa brotnaði frá hreyfli og án ummerkja um mikinn snúning

Nef flugvélarinnar féll saman þegar flugvélin snérist um það. Brotnuðu vængir flugvélarinnar þegar hún snérist og hafnaði flugvélin á hægri hlið að hluta til ofan á hægri væng og með vinstri væng brotinn fram eftir og undir vinstri hlið flugvélarinnar.



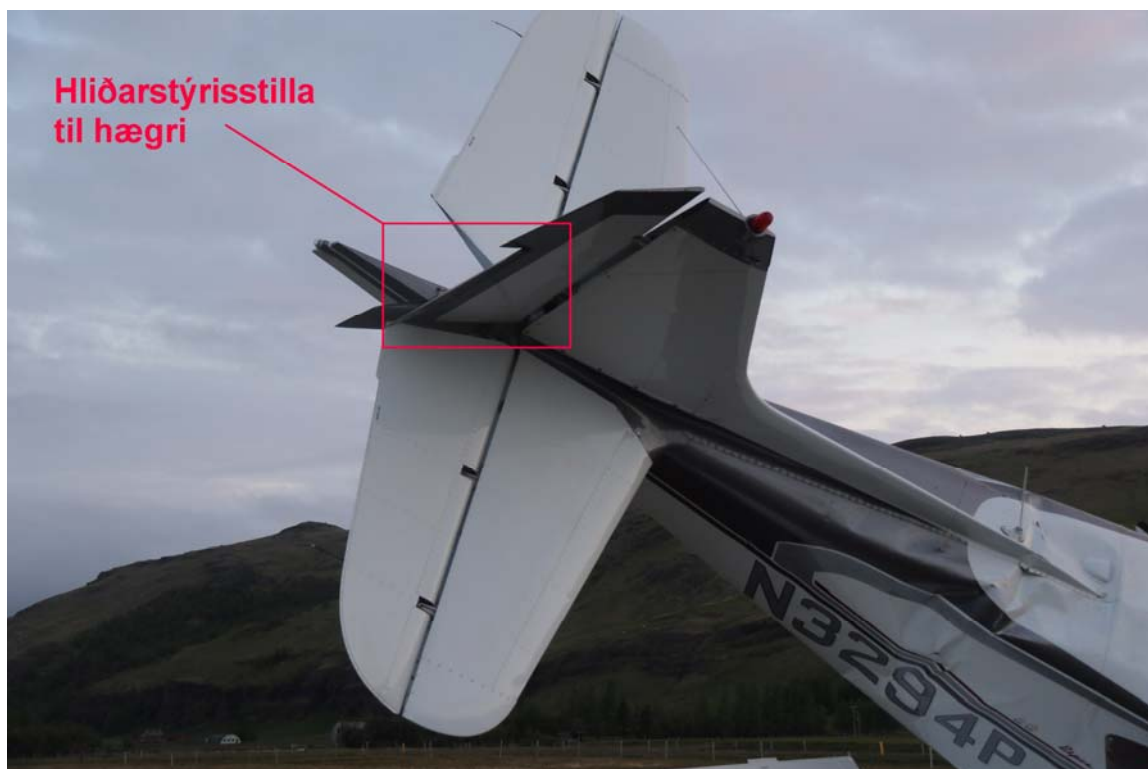
Mynd 5: Flugvél N3294P á slysstað

Við slysið kviknaði eldur utarlega í vinstri væng, nálægt vængenda, en þar var varaeldsneytisgeymir staðsettur og gáfu ummerki til kynna að þar hefði kviknað í eldsneyti. Varaeldsneytisgeymar í báðum vængjum og aðaleldsneytisgeymir í vinstri væng rofnuðu í flugslysinu, en ekkert eldsneyti fannst í þeim. Aðaleldsneytisgeymir í hægri væng rofnaði ekki og voru alls 6 lítrar af eldsneyti í þeim eldsneytisgeymi.



Mynd 6: Eldur kviknaði í eldsneyti í varaeldsneytisgeymi nálægt vinstri vængenda

Hliðarstýrisstilla²⁵ var stillt til hægri á slysstað.



Mynd 7: Hliðarstýrisstilla stillt til hægri

Aðalhjól og nefhjólíð voru öll niðri. Miklar skemmdir voru á festingum nefhjólssstellsins og var það gengið undan mikið skemmdu nefi flugvélarinnar og lá nefhjólíð ofan á vinstri hreyfli á vettvangi.

Að sögn farþega um borð í flugvél N3294P, sem og viðbragðsaðila, var flugmaður A í hægri flugmannssæti og flugmaður B í vinstra flugmannssæti. Vinstra stýrið var brotið af við mælaborðið, auk þess sem hægri armur þess var boginn fram og vinstri armur þess bogin inn á við. Hægri stýrið hafði færst úr stöðu þar sem festingar og tengingar þess aftan við mælaborð gengu til í flugslysinu, auk þess sem hægri armur þess var boginn fram og vinstri armur brotinn efst.

Ekki reyndist unnt að ákvarða flughraða fyrir flugslysið út frá hraðamæli, þar sem að hann sýndi 0 mph á slysstað.

²⁵ Rudder trim

Snúningshraðamælir fyrir vinstri hreyfil var það mikið skemmdur að ekki reyndist unnt að lesa úr honum snúningshraða vinstri hreyfilsins við slysið. Samkvæmt snúningshraðamæli hægri hreyfilsins gekk hann á um 350 snúningum á mínútu þegar slysið varð.



Mynd 8: Snúningshraðamælar (RPM) fyrir vinstri og hægri hreyfil

Mikil aflögun var á vængjum og brotnuðu festingar vængbarðanna í flugslysinu og því var ekki hægt að meta stöðu þeirra út frá því. Samkvæmt mæli í stjórnklefa voru vængbörð uppi, en samkvæmt stöng þar sem staða vængbarðanna er valin, var búið að velja vængbörð niður.

Ekki var búið að nauðbeita²⁶ loftskrúfunum.

²⁶ feather



Mikl aflögun var á svæði neðan mælaborðs flugvélarinnar þar sem stjórnstangir fyrir hreyfla voru staðsettar. Bognuðu stjórnstangirnar fyrir eldsneytisgjöf, en staða þeirra gaf til kynna að dregið hafi verið af hreyflum. Stjórnstangir sem stýra snúningi loftskrúfa²⁷ og eldsneytisblöndu²⁸ brotnuðu og var aflögun það mikil á því svæði að ekki var talið að staða þeirra væri marktæk.

Handdælan²⁹ fyrir vökvaprýstingskerfið hafði verið færð niður úr læstri stöðu³⁰, sem gaf til kynna að hún hafi verið notuð fyrir brotlendinguna og ekki gengið frá henni.

Mynd 9: Stjórnstangir hreyfla, vængbarða og hjóla

Ekki var búið að opna fyrir og nota neyðarkerfi hjólanna³¹, sem notast við CO₂ hylki sem staðsett er undir gólfi vinstra flugmannssætis, til þess að setja hjólin niður.

Hægri vararafmagnseldsneytisdælan³² var á (ON), en slökkt var á vinstri eldsneytisdælunni (OFF).



Eldsneyti var stillt á aðaleldsneytisgeyma flugvélarinnar fyrir báða hreyflanna og lokað var fyrir dælingu eldsneytis á milli aðaleldsneytisgeyma.

Var flugvélarflakið flutt í flugskýli RNSA, til frekari rannsóknar.

Mynd 10: Hægri varaeldsneytisdælan var á (ON)

²⁷ propeller RPM

²⁸ mixture

²⁹ Hand pump

³⁰ Stowed position

³¹ Emergency Gear Extender

³² Electric auxiliary fuel pump



Mynd 11: Eldsneyti til hreyfla frá aðaleldsneytisgeymum

2. GREINING OG NIÐURSTAÐA

Við rannsóknina voru eftirfarandi atriði tekin til sérstakrar skoðunar:

- Möguleikar á því að komast af
- Veður
- Flugvélin
- Viðhald
- Hreyflar
- Flugáætlun
- Hleðsla
- Afköst
- Eldsneytiseyðsla
- Eldsneytiskerfi

2.1. Möguleikar að komast af

Flugvél N3294P var fimm sæta flugvél. Tvö flugmannssæti voru í fremstu sætaröð, tvö farþegasæti voru í miðjuröð og eitt farþegasæti var í öftustu röð.

Flugvél N3294P, sem var framleidd árið 1957, var útbúin tveggja punkta öryggisbeltum.

Viðbragðsaðilar voru fljótir á vettvang og komu þeir fyrstu um 11 mínútum eftir að tilkynnt var um flugslysið.

Flugvélin ofreis á vinstri væng og ummerki á vettvangi gáfu til kynna að flugslysið hafi verið háorkuslys.

Þrír létust í slysinu, báðir flugmennirnir og einn farþegi. Tveir farþeganna slösuðust alvarlega.

Ummerki á öryggisbeltum bentu til þess að bráðaliðar hafi skorið á belti flugmanns B, farþega í hægra miðsæti og farþega í öftustu sætaröð til þess að fjarlægja þá úr flakinu.

Ummerki á öryggisbelti flugmanns A bentu til þess að hann hafi verið losaður úr beltinu eftir slysið.

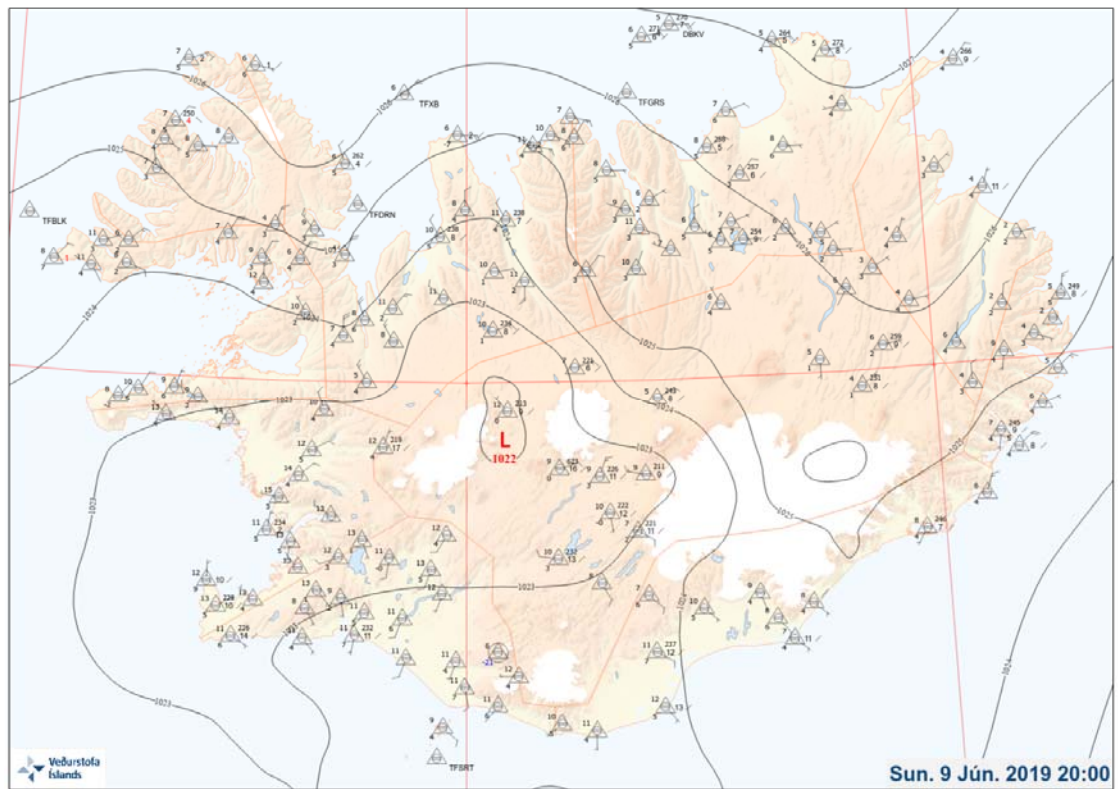
Ummerki á öryggisbelti farþega í vinstra miðjusæti bentu til þess að hann hafi losað sig úr beltinu eftir brotlendinguna. Þetta var farþeginn sem fyrstu aðilar sem komu á vettvang hlúðu að.

2.2. Veður

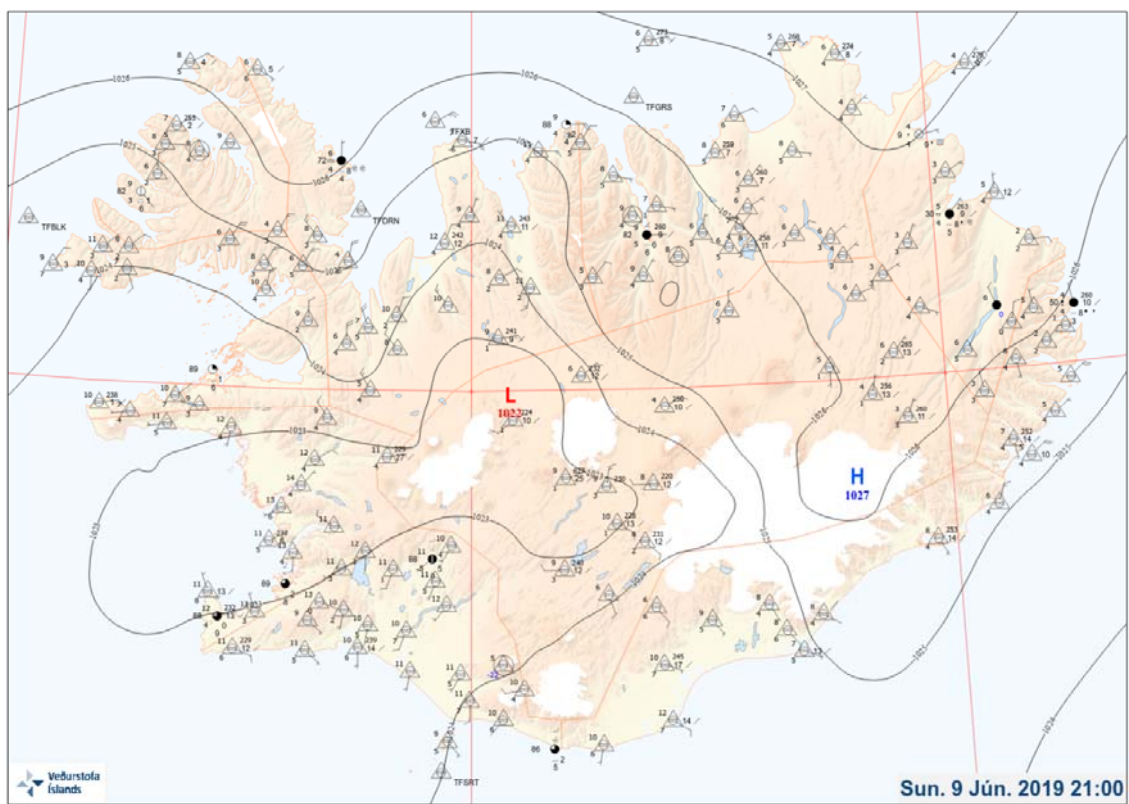
Veður var milt þegar flugslysið varð, hiti var um 11°C, hálfskýjað og gott skyggni í kringum flugvöllinn í Múlakoti. Ekki er talið að veður hafi haft áhrif í flugslysinu. Samkvæmt SYNOPS kortum á mynd 13 og mynd 14 áætla RNSA að vindur í Múlakoti hafi verið suðsuðvestan 5 hnútar.



Mynd 12: Tekin á vettvangi skömmu eftir flugslysið og sýnir gott skyggni í Múlakoti



Mynd 13: Veðurathuganir (SYNOPS) klukkan 20:00



Mynd 14: Veðurathuganir (SYNOPS) klukkan 21:00

2.3. Flugvélin

Vitnum þótti óvenjulegt að í síðasta umferðarhringnum voru hjól niðri, en venjan var að taka þau upp í frumklifri eftir flugtak til þess að minnka loftmótstöðu flugvélarinnar. Samkvæmt vettvangsrannsókn voru öll hjól niðri í brotlendingunni.

Eitt vitni taldi að nefhjólið hafi hallað aftur um 15° í síðasta umferðarhringnum og því ekki verið að fullu niðri. Miklar skemmdir voru á festingum nefhjólsins, auk þess sem það hafði gengið til og út úr festingunum og lá dekk nefhjólsins ofan á vinstri hreyfli á vettvangi. Ógerlegt reyndist að sannreyna hvort nefhjólið hafi verið að fullu niðri eða ekki fyrir flugslysið.

Ekki reyndist unnt að skera úr um raunverulega stöðu vængbarðanna út frá þeim sjálfum, þar sem festingar þeirra brotnuðu í flugslysinu. Líklegt þykir þó út frá stöðu á stöng, þar sem staða vængbarða var valin, að búið hafi verið að færa stöng fyrir vængbörð í stöðuna „vængbörð niðri“. Út frá mæli fyrir vængbörð í mælaborði, sem sýndi vængbörð uppi, þá telur RNSA að vökvaprýstingskerfið hafi ekki verið búið að færa vængbörð niður fyrir slysið.

Vökvaprýstingskerfi flugvélarinnar var tengt dælu³³ á vinstri hreyfli hennar og sá sú dæla um að viðhalda prýstingi á því. Litlar skemmdir á loftskrúfu vinstri hreyfils sem og vitnisburður farþega um borð í flugvélinni gáfu til kynna að vinstri hreyfillinn hafi stöðvast fyrir slysið, líklega í síðasta fráhvarfsfluginu. Því hafi vökvaprýstingur fallið og skýrir það af hverju búið hafi verið að færa stöng fyrir vængbörð í stöðuna „vængbörð niðri“ en vökvaprýstingskerfið hafi ekki verið búið að færa vængbörð í þá stöðu fyrir flugslysið.

Það skýrir einnig hvers vegna vitni taldi sig hafa séð að nefhjólið væri ekki að fullu niðri í síðasta umferðarhringnum, en vökvaprýstingskerfið er einnig notað til þess að setja niður og taka upp hjól flugvélarinnar.

Samkvæmt athugasemd (NOTE) frá framleiðanda³⁴, munu vængbörðin ekki færast niður fyrr en hjól eru að fullu komin niður.

Ef handdælan fyrir vökvaprýstingskerfið var notuð til þess að setja hjól niður, og því var ekki að fullu lokið, skýrir það hvers vegna vængbörð voru ennþá uppi samkvæmt mæli í mælaborði, þrátt fyrir að staða á stöng fyrir vængbörð hafi verið í stöðunni niðri.

³³ Engine driven pump

³⁴ Piper Apache PA-23-150 / PA-23-160 Service Manual, page 1G19

Skemmdir á loftskrúfu hægri hreyfils, þar sem annað blaðið var bogið talsvert aftur og hitt blaðið var óbogið, sem og að snúningshraðamælir í mælaborði sýndi 350 RPM gaf til kynna að lítið afl hafi verið á hægri hreyflinum þegar slysið varð.

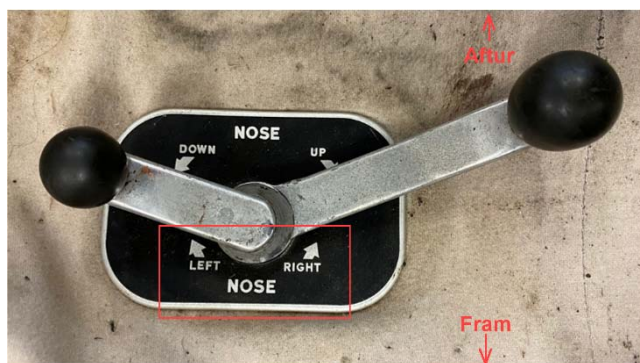
Þegar tveggja hreyfla flugvél missir afl á öðrum hreyfli er nauðsynlegt að færa hliðarstýri³⁵ í gagnstæða átt til þess að vinna á móti ójöfnum krafti frá hreyflunum svo að flugvélin fljúgi beint áfram.

Samkvæmt vitnisburði (frá vitni á jörðu sem og vitni í flugvélinni), var flugvélin einungis með afl á öðrum hreyflinum í síðasta yfirfluginu á flugvellinum í Múlakoti. Samkvæmt vitnisburði vitnis sem var um borð í flugvélinni, var það vinstri hreyfillinn sem missti afl í síðasta yfirfluginu yfir flugvöllinn í Múlakoti. Skemmdir á loftskrúfum styðja þann vitnisburð og þar sem minni skemmdir vegna snúnings eru á vinstri loftskrúfunni en þeirri hægri.

Þegar vinstri hreyfillinn missti afl var því nauðsynlegt að færa hliðarstýrisstillu til vinstri þannig að hliðarstýrið færi til hægri.

Eins og áður hefur fram komið, þá var hliðarstýrisstillan til hægri á vettvangi flugslyssins.

RNSA telur mögulega skýringu á þessu vera að við aflmissi á vinstri hreyfli hafi hliðarstýrisstillan verið færð í ranga átt, til hægri.



Handfang fyrir hliðarstýrisstillu er staðsett í lofti fyrir ofan flugmannssætin og við það eru örvar og textaleiðbeiningar sem gefa til kynna í hvaða átt nef flugvélarinnar mun snúast þegar handfanginu er snúið.

Mynd 15: Handfang fyrir hliðarstýrisstillu

Þegar vinstri hreyfillinn missti afl, þá snérist nef flugvélarinnar til vinstri og því hefði þurft að snúa handfanginu rangsælis³⁶ til þess að nef flugvélarinnar leitaði til hægri á móts við ójafnt álag frá hreyflunum.

³⁵ rudder

³⁶ counter clockwise

Hliðarstýrisstillan var hins vegar til hægri, sem gaf til kynna að handfangi fyrir hliðarstýrisstillu hafi verið snúið réttsælis³⁷.

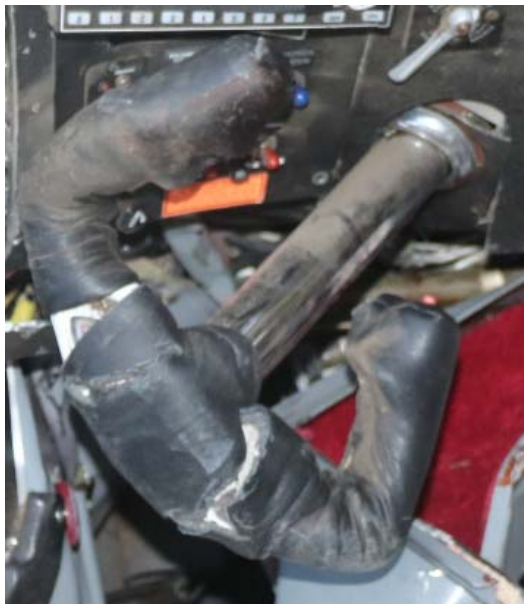
Að sögn farþega um borð í flugvél N3294P, sem og viðbragðsaðila, var flugmaður A í hægri flugmannssæti og flugmaður B í vinstra flugmannssæti og var flugmaður B að fljúga flugvélinni fyrir flugslysið.

Vinstra stýrið var brotið af við mælaborðið, auk þess sem hægri armur þess var boginn fram og vinstri armur þess boginn inn á við.

Hægri stýrið hafði færost úr stöðu þar sem festingar og tengingar þess aftan við mælaborð gengu til í flugslysinu, auk þess sem hægri armur þess var boginn fram og vinstri armur brotinn efst.



Mynd 16: Vinstra stýrið



Mynd 17: Hægri stýrið

Báðir flugmennirnir voru með meiðsli á höndum. Ekki var hægt að útiloka það að báðir flugmennirnir hafi haft hendur á stýri þegar slysið varð, né að meta út frá vettvangsgögnum hvor flugmaðurinn var að fljúga þegar slysið varð.

³⁷ clockwise

2.4. Viðhald

Síðasta skoðun á flugvél N3294P var árleg 100 tíma skoðun á flugvél, hreyflum og loftskrúfum þann 10. apríl 2019, en þá var staða hennar eftirfarandi:

- 7766,1 gangtímar³⁸ á flugvél
- 5907 gangtímar á vinstri hreyfli, þar af 564 frá síðasta yfirhali
- 3833 gangtímar á hægri hreyfli, þar af 223,9 frá síðasta yfirhali
- 206,4 gangtímar á vinstri loftskrúfu
- 206,4 gangtímar á hægri loftskrúfu

Var flugvélin metin lofthæf að lokinni skoðuninni.

Þegar flugslysið varð var gangtími flugvélarinnar 7778,5 tímar, og hafði henni því verið flogið um 12,4 klst frá ársskoðuninni í apríl 2019.

Rannsóknin leiddi ekkert óeðlilegt í ljós varðandi viðhald flugvélarinnar.

2.5. Hreyflar

Flugvél N3294P hafði verið uppfærð með stærri hreyflum, af gerðinni Lycoming O-360-A1D, en þeir voru 180 hestafla og því öflugri en 160 hestafla hreyflarnir sem hún var framleidd með, auk þess sem loftskrúfurnar höfðu verið uppfærðar.

Hreyflar flugvélarinnar voru teknir í sundur og rannsakaðir. Ekkert óeðlilegt fannst að hreyflunum, utan skemmda sem orðið höfðu við flugslysið.

Hægt var að snúa sveifarás vinstri hreyfils og færðust allar bullustangir eðlilega.

³⁸ Aircraft TT



Mynd 18: Vinstri hreyfillinn tekinn í sundur og skoðaður

Ekkert óeðlilegt fannst að íhlutum tengdum strokkum vinstri hreyfils.



Mynd 19: Bullur, bulluvölur, strokkar og kerti vinstri hreyfils voru í lagi

Annað blað vinstri loftskrúfu var bogið lítillega aftur, sem gaf til kynna að mjög hægur snúningur hafi verið á vinstri hreyfli, hugsanlega vegna sjálfsnúnings³⁹ loftskrúfunnar á flugi.



Mynd 20: Vinstri loftskrúfa – Annað blaðið bogið lítillega aftur

Hægt var að snúa sveifarás hægri hreyfils og færðust allar bullustangir eðlilega.



Mynd 21: Hægri hreyfillinn tekinn í sundur og skoðaður

Ekkert óeðlilegt fannst að íhlutum tengdum strokkum hægri hreyfils.

³⁹ windmilling



Mynd 22: Bullur, bulluvölur, strokkar og kerti hægri hreyfils voru í lagi

Annað blað hægri loftskrúfu var bogið aftur, sem gaf til kynna að lífill snúningur hafi verið á hægri hreyfli í flugslysinu. Samkvæmt snúningshraðamæli í flugvélinni var það líklega um 350 RPM.



Mynd 23: Hægri loftskrúfa – Annað blaðið bogið aftur

2.6. Flugáætlun

Við rannsóknina kom í ljós að flugvélinni var flogið eftirfarandi flugleggi þennan dag:

- Múlakot – Hella
- Hella – Múlakot
- Múlakot – Vík í Mýrdal
- Vík í Mýrdal – Djúpivogur
- Djúpivogur – Múlakot

Slökkt var á ratsjársvara⁴⁰ flugvélar N3294P í flugunum þennan dag.

Samkvæmt PRE-TAKEOFF gátlista, sem var um borð í flugvél N3294P, á að kveikja á ratsjársvara fyrir flugtak.

Rannsóknin benti til að flugvélinni hafi verið flogið hæst upp í um 5000 feta hæð yfir sjávarmáli, í sjónflugi, í loftrými F. Ekki er gerð krafa um notkun ratsjársvara í slíkum aðstæðum.

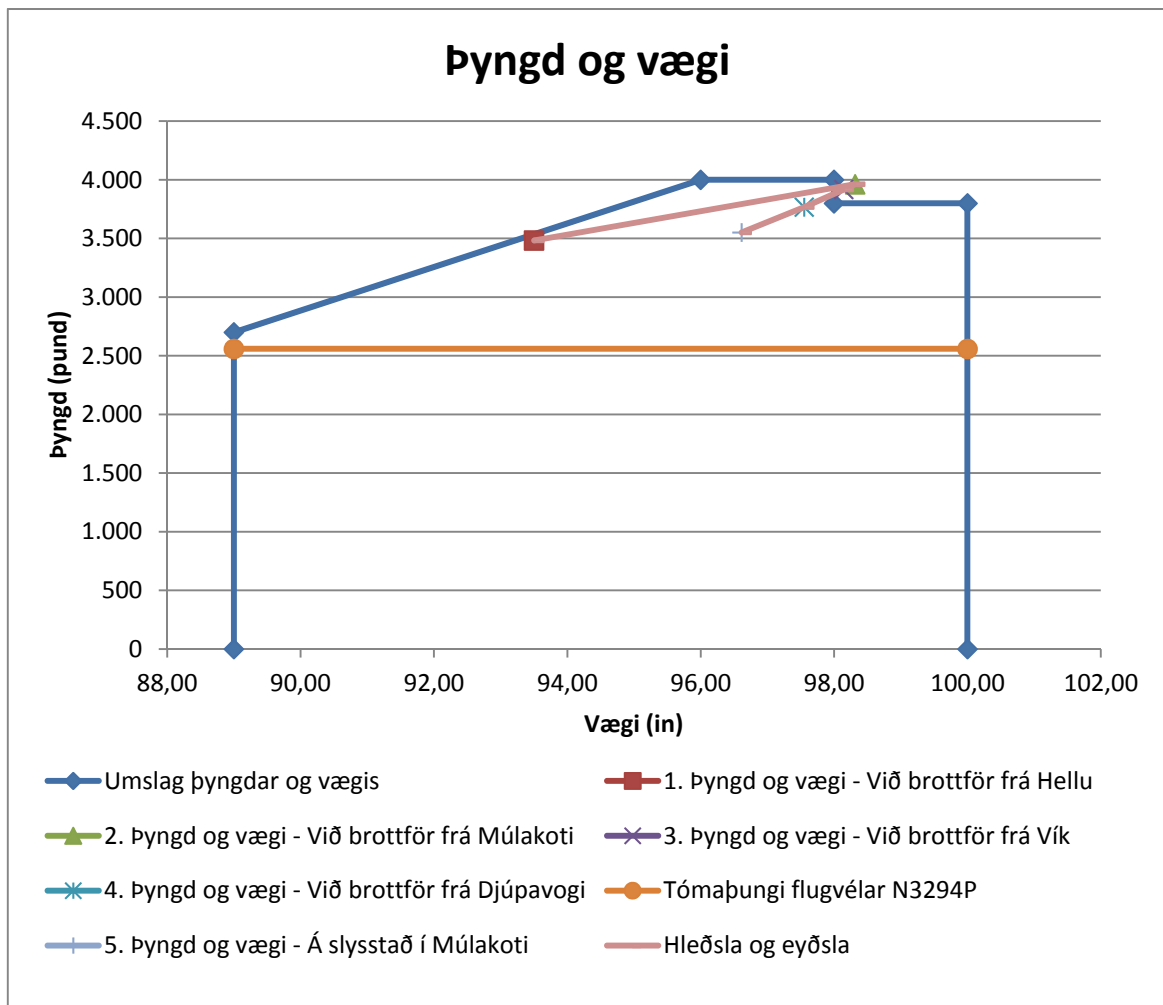
RNSA studdist meðal annars við vitnisburði sem og gögn úr ratsjárvarnarkerfi NATO á Íslandi til þess að rekja ferðir flugvélarinnar.

2.7. Hleðsla

Við rannsóknina var hleðsla flugvélar N3294P reiknuð fyrir hvern fluglegg fyrir sig, sem og við flugslysið í Múlakoti. Útreikningar RNSA gáfu til kynna eftirfarandi hleðslu:

- Fyrir flugtak frá Helli – 3483 punda þyngd og 93,50 tommu vægi
- Fyrir flugtak frá Múlakoti – 3963 punda þyngd og 98,32 tommu vægi
- Fyrir flugtak frá Vík í Mýrdal – 3917 punda þyngd og 98,14 tommu vægi
- Fyrir flugtak frá Djúpavogi – 3767 punda þyngd og 97,55 tommu vægi
- Við flugslys í Múlakoti – 3551 punda þyngd og 96,61 tommu vægi

⁴⁰ transponder



Mynd 24: Þyngd og vægi

Hámarksþungi flugvélar N3294P var 4000 pund. Þar af átti öll þyngd yfir 3800 pundum samkvæmt þyngdar- og vægisskrá⁴¹ að vera í aukaeldsneytisgeymum, auk þess sem huga þurfti að vægismörkum.

- Einungis er talið að 79 pund (25 lítrar í hvorum aukaeldsneytisgeymi) af áætluðum 3963 punda þunga flugvélar N3294P við brottför frá Múlakoti hafi verið í aukaeldsneytisgeymum flugvélarinnar.
 - o Því er talið að flugvélin, að fráregnu eldsneyti í aukaeldsneytisgeymum, hafi verið 84 pundum of þung við brottför frá Múlakoti
 - o Að auki var flugvélin of afturhlaðin (98,32 tommur) við brottför frá Múlakoti og utan aftari vægismarka (98 tommur)

⁴¹ Weight and Balance, FAA Approved Flight Manual Supplement for N3294P issued July 12th, 2000

- Við brottför frá Vík í Mýrdal er einnig talið að 79 pund af áætluðum 3917 punda þunga flugvélar N3294P hafi verið í aukaeldsneytisgeymum flugvélarinnar.
 - o Því er talið að flugvélin, að frádregnu eldsneyti í aukaeldsneytisgeymum, hafi verið 38 pundum of þung við brottför frá Vík í Mýrdal
 - o Að auki var flugvélin of afturhlaðin (98,14 tommur) við brottför frá Vík í Mýrdal og utan aftari vægismarka (98 tommur)

Samkvæmt útreikningum RNSA átti þyngdar og vægismark ekki þátt í flugslysinu, þar sem að við flugslysið var flugvélin innan þyngdar- og vægismarka.

2.8. Afkastageta

Að sögn tveggja vitna, töldu þau að aðeins annar hreyfillinn hafi verið í gangi í síðasta umferðarhringnum.

Þeir sem þekktu til flugvélarinnar sögðu að venjan hefði verið að taka upp hjólin í frumklifri eftir flugtak og að hefja ekki beygju fyrr en í um 500 fetum yfir jörðu. Í umferðarhring var flugvélinni svo flogið á um 120 mph hraða undan vindi og áfram klifrað upp í 800-1000 fet yfir jörðu. Síðan var dregið af og hægt niður í um 100 mph áður en beygt var inn á þverlegg. Venjulega var flugvélinni flogið á um 95 mph hraða í beygjunni inn á lokastefnu.

Þeir sem sáu til og þekktu til flugvélar N3294P, töldu það óeðlilegt að þriðji umferðarhingurinn virtist einungis floginn í 200-300 feta hæð yfir jörðu og hversu þröngur hann var. Einnig þótti óeðlilegt að beygt var inn á stuttan þverlegg/lokastefnu einungis um 1 km frá flugbrautarendan flugbrautar 29 í Múlakoti (þar sem flugvélin brotlenti).

Í Múlakoti, í umferðarhring fyrir flugbraut 29, var beygjan inn á þverlegg á flugvél N3294P vanalega tekin í kringum Múlagarð, en hann liggur um 2,3 km austan við þröskuld flugbrautar 29 í Múlakoti.

Þótti þetta því þröngur, lágt floginn og stuttur umferðarhringur.

Að sögn vitna flaug flugvélin á litlum hraða í síðasta umferðarhringnum fyrir flugslysið. Ekki er vitað hver flughraðinn var, en má áætla að hann hafi verið talsvert lægri en 100 mph sem er sá flughraði sem venjulega var beygt á inn á þverlegg.

Ofrishraði⁴² Piper PA-23 flugvéla miðað við 3500 punda þunga og með vængbörð niðri er um 59 mph samkvæmt framleiðanda⁴³, en talið er að flugvélin hafi verið um 3536 pund þegar slysið varð. Ummerki á vettvangi gáfu til kynna að þrátt fyrir að búið hafi verið að færa stöng fyrir vængbörð í stöðuna „vængbörð niðri“, hafi vökvaprýstingskerfið ekki verið búið að færa vængbörð í þá stöðu fyrir flugslysið. Því hafi ofrishaði⁴⁴ flugvélarinnar við flugslysið verið hærri en 59 mph. Einnig var flugvélin í beygju, en við það hækkar ofrishaðinn.

Samkvæmt útreikningum RNSA⁴⁵, var ofrishaði N3294P um 64 mph í 30° beygjuhalli og um 85 mph í 60° beygjuhalli. Með vængbörðin uppi er ofrishaðinn ennþá hærri.

Að sögn vitnis um borð í flugvélinni, taldi hann að flugvélin hafi misst afl á hægri hreyfli og að flugmaðurinn hafi í kjölfarið beygt flugvélinni til vinstri. Að sögn vitnis, sem sá flugvélinu beygja til vinstri, hallaðist flugvélin alltaf meira og meira á vinstri vænginn í beygjunni, uns hún féll niður.

RNSA telur að vinstri vængur flugvélar N3294P hafi ofrisið⁴⁶ í beygjunni.

⁴² Power off, flaps down

⁴³ Piper Apache Owner's Handbook Models PA-23/PA-23-160, Section One, pg 6, Specifications

⁴⁴ Miðað við lárétt flug

⁴⁵ Að teknu tilliti til áætlaðrar hæðar í lokaaðflugi, þyngdar og miðað við að vængbörð séu niðri

⁴⁶ cross-control stall

2.9. Eldsneytiseyðsla

Þegar flugvél N3294P var framleidd, var hún útbúin 160 hestafla hreyflum sem eyddu hvor um sig að meðaltali 9,4 USG/klst á 75% BHP, eða alls 18,8 USG/klst.

Að sögn annars umráðanda flugvélarinnar, þá gerðu þeir ráð fyrir í sínum eldsneytisútreikningum að flugvél N3294P eyddi að meðaltali 10 USG á hvorum hreyfli á klst, eða alls 20 USG/klst.

Miðað við flugáætlunina sem flugmaður A sendi félaga sínum áður en lagt var af stað frá Djúpavogi (flugþol 3 klst), áætlaði hann að flugvélin hefði um 60 USG af eldsneyti við brottför frá Djúpavogi.

SECTION 3
OPERATING INSTRUCTIONS

LYCOMING OPERATOR'S MANUAL
O-360 AND ASSOCIATED MODELS

OPERATING CONDITIONS (CONT.)

Oil Pressure, psi (Rear)	Maximum	Minimum	Idling
Normal Operation, All Models (Except Below)	95	55	25
TIO-360-C1A6D	95	50	25
Oil Pressure, psi (Front)			
O-360-A4N, -F1A6	90	50	20
Start, Warm-up, Taxi, and Take-off (All Models)	115		

Operation	RPM	HP	Fuel Cons. Gal./Hr.	Max. Oil Cons. Qtz./Hr.	*Max. Cyl. Head Temp.
O-360-A, -C** Series					
Normal Rated	2700	180	-----	.80	500°F (260°C)
Performance Cruise (75% Rated)	2450	135	10.5	.45	500°F (260°C)
Economy Cruise (65% Rated)	2350	117	9.5	.39	500°F (260°C)
O-360-B, -D Series					
Normal Rated	2700	168	-----	.75	500°F (260°C)
Performance Cruise (75% Rated)	2450	126	11.6	.42	500°F (260°C)
Economy Cruise (65% Rated)	2350	109	9.0	.37	500°F (260°C)
O-360-A1P, -A4D, -A4P, -C4P, -F, -G Series					
Normal Rated	2700	180	-----	.80	500°F (260°C)
Performance Cruise (75% Rated)	2450	135	9.7	.45	500°F (260°C)
Economy Cruise (65% Rated)	2350	117	8.3	.39	500°F (260°C)

* - At Bayonet Location - For maximum service life of the engine maintain cylinder head temperature between 150°F and 400°F during continuous operation.

** - O-360-C2D Only - Take-off rating 180 HP at 2900 RPM, 28 in. Hg.

3-12

Rannsókn RNSA leiddi í ljós að flugvél N3294P var uppfærð með stærri hreyflum, af gerðinni Lycoming O-360-A1D, en þeir voru 180 hestafla og því öflugri en 160 hestafla hreyflarnir sem hún var framleidd með.

Samkvæmt handbók framleiðanda⁴⁷, þá eyðir Lycoming O-360-A1D hreyfillinn 10,5 USG á klukkustund á 2450 RPM og 75% BHP afli.

RNSA áætlaði því að meðal-eldsneytiseyðsla flugvélar N3294P á 75% BHP hafi verið um 21 USG/klst.

Mynd 25: Eldsneytiseyðsla O-360-A hreyfla

Rannsókn RNSA leiddi ennfremur í ljós að 182 lítrar (48,1 USG) af Avgas 100LL eldsneyti voru settir á flugvél N3294P á Hellu að morgni 9. júní.

Að sögn vitnis sem ræddi við flugmann A í Vík í Mýrdal daginn sem flugslysið varð, sagðist flugmaður A hafa fyllt aðaleldsneytisgeyma flugvélarinnar á Hellu.

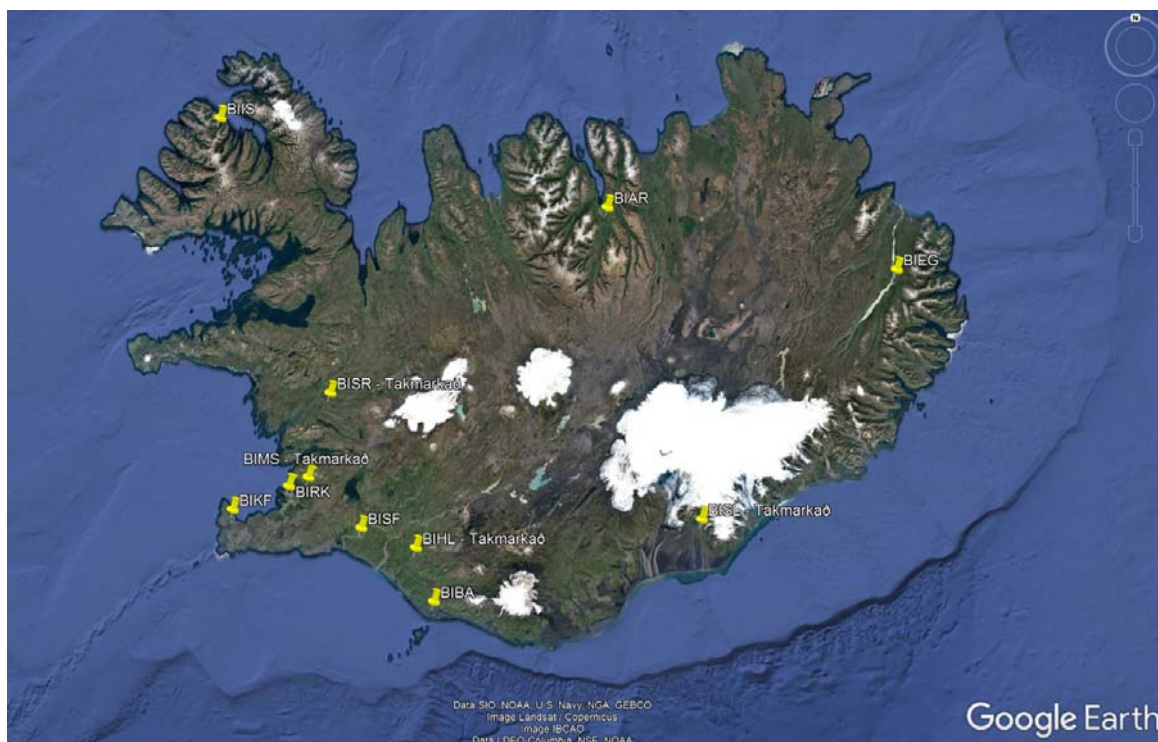
⁴⁷ Lycoming Operator's Manual O-360, 3-12

Að sögn annars umráðanda N3294P, þá var venjan að hafa einnig um 25 lítra af eldsneyti í hvorum varaeldsneytisgeymi⁴⁸, en þeir gátu borið 18 USG hvor, eða 36 USG samtals.

Rannsókn RNSA leiddi í ljós að ekkert frekara eldsneyti var sett á flugvélina, en kannað var hvort flugvélinni hefði verið lent og eldsneyti tekið á flugvöllum á flugleiðinni⁴⁹ og reyndist svo ekki vera.

Á flugleiðinni er eingöngu hægt að kaupa Avgas 100LL eldsneyti á einkaflugvellinum í Skaftafelli og afgreiðsla þar takmörkuð og árstíðabundin. Ekki var haft samband við umsjónarmann flugvallarins í Skaftafelli með beiðni um afgreiðslu eldsneytis í tengslum við flug N3294P þennan dag.

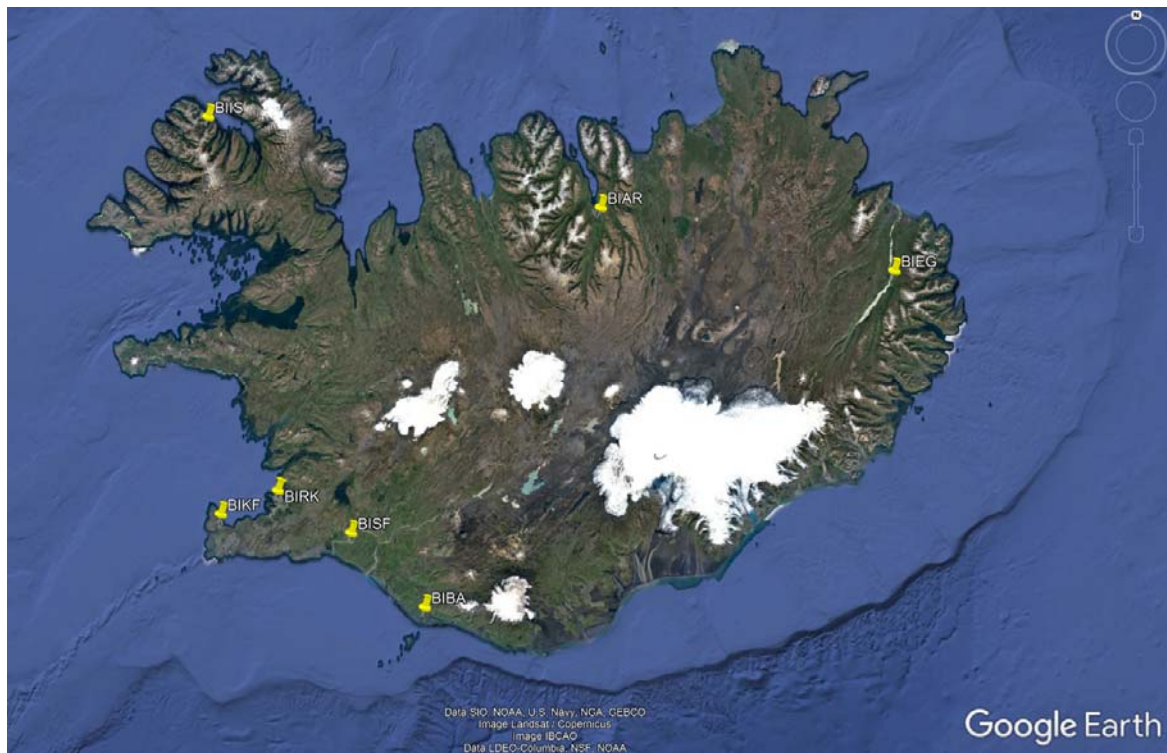
Rannsókn RNSA leiddi í ljós mjög takmarkað aðgengi að Avgas 100LL eldsneyti á suðausturhluta landsins.



Mynd 26: Allir flugvellir sem hafa formlega og takmarkaða afgreiðslu á Avgas 100LL

⁴⁸ Auxiliary tanks 18 USG each

⁴⁹ í Vík í Mýrdal, í Skaftafelli, á Höfn í Hornafirði eða á Djúpavogi



Mynd 27: Allir flugvællir sem hafa formlega afgreiðslu á Avgas 100LL

RNSA gerir ráð fyrir í sínum útreikningum að aðaleldsneytisgeymar flugvélar N3294P hafi verið fylltir á flugvællinum á Hellu með því að setja á hana 182 lítra. Því hafi verið 72 USG af eldsneyti í aðaleldsneytisgeymum N3294P að lokinni eldsneytisáfyllingu á Hellu að morgni 9. júní 2019.

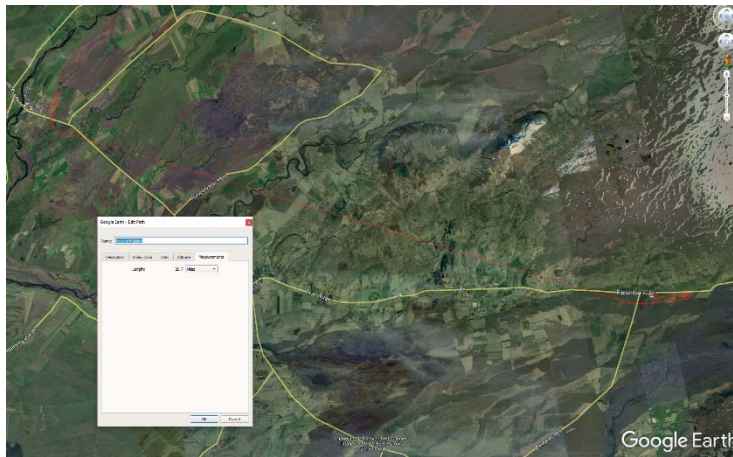
Hugsanlegt er að 25 lítrar (6,6 USG) af eldsneyti hafi einnig verið í hvorum varaeldsneytisgeymi samanber framburð annars umráðanda flugvélar N3294P, eða um 13,2 USG alls. RNSA gat þó ekki staðfest það, þar sem þessir eldsneytisgeymar rofnuðu í flugslysinu, en bruni við vinstri varaeldsneytisgeymi gaf þó til kynna að eitthvað eldsneyti hafi verið í honum fyrir flugslysið.

Flugmaður A sendi félaga sínum flugáætlun áður en lagt var af stað frá Djúpavogi sem gerði ráð fyrir flugþoli upp á 3 klst.

Engir eldsneytisútreikningar fundust um borð í flugvélinni á vettvangi.

2.9.1. Hella – Múlakot

Rannsókn RNSA leiddi í ljós að flugvél N3294P var um 3483 pund með flugmönnum tveimur við flugtak frá Helli eftir að 182 lítrum af Avgas 100LL eldsneyti hafði verið dælt á hana. Var flugvél N3294P innan þyngdar- og vægismarka.



Um borð voru flugmaður A og flugmaður B. Ekki er vitað hvor þeirra flaug flugvélinni, en báðir höfðu þeir réttindi (ME piston land) til þess.

Mynd 28: Áætluð flugleið Hella – Múlakot 20,7 mílur

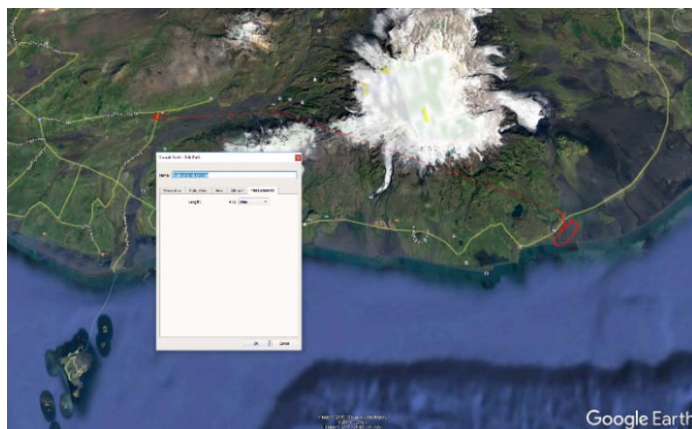
RNSA áætlar að þessi flugleggur hafi verið um 20,7 mílur⁵⁰, að klifrað hafi verið upp í 2000 feta hæð og að flugvélin hafi eytt um 3,1 USG af eldsneyti á þessum fluglegg.

Samkvæmt útreikningi RNSA tók þetta flug um 9 mínútur.

2.9.2. Múlakot – Vík í Mýrdal

Samkvæmt útreikningum RNSA er áætlað að flugvél N3294P hafi verið um 3963 pund með fimm manns innanborðs við flugtak frá Múlakoti um klukkan 12:30.

RNSA áætlar að þessi flugleggur hafi verið um 47,8 mílur, að flogið hafi verið í 5000 feta



hæð yfir Fimmvörðuháls og að flugvélin hafi eytt um 7,6 USG af eldsneyti á þessum fluglegg. Samkvæmt útreikningi RNSA, sem gerir ráð fyrir klifri upp í 5000 feta hæð og 75% BHP afli í farflugshæð, þá tók þetta flug rúmlega 20 mínútur.

Mynd 29: Áætluð flugleið Múlakot – Vík í Mýrdal 47,8 mílur

⁵⁰ Statute miles / bresk míla þegar talað er um mílur í skýrslunni, vegna þess að flugvélin notar statute miles

Það að vitni sagðist hafa talað við flugmann A í farsíma klukkan 12:30, sem var þá að fara að leggja af stað, og að flugvélin hafi lent á Vík í Mýrdal skömmu eftir 13:00, styður þá áætlun að flugið hafi tekið um 20 mínútur.

Samkvæmt útreikningum RNSA hafði flugvélin við komuna á Vík í Mýrdal því eytt 10,7 USG af eldsneyti frá því að aðaleldsneytisgeymar hennar voru fylltir á Hellu um morguninn.

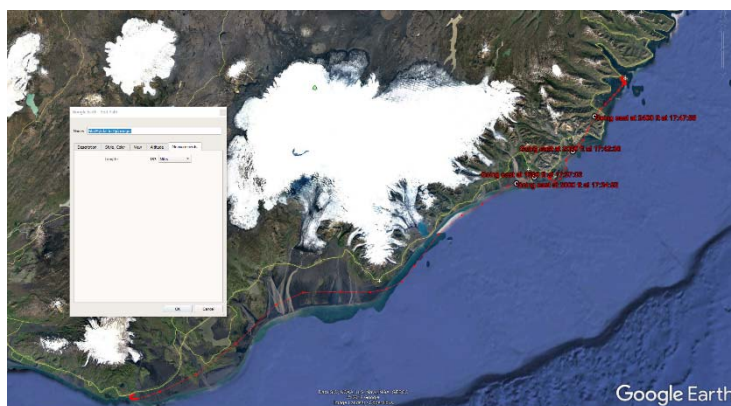
2.9.3. Vík í Mýrdal – Djúpivogur

Samkvæmt útreikningum RNSA er áætlað að flugvél N3294P hafi verið um 3917 pund með fimm manns innanborðs við flugtak frá Vík í Mýrdal um klukkan 16:40.

RNSA áætlar að þessi flugleggur hafi verið um 183 mílur, að flogið hafi verið í 2800 feta hæð og að flugvélin hafi eytt um 25,1 USG af eldsneyti á þessum fluglegg.

Þrátt fyrir að slökkt væri á ratsjársva, gat RNSA með aðstoð Landhelgisgæslu Íslands (með upplýsingum úr ratsjárvarnarkerfi NATO á Íslandi) að hluta staðsett flugleið, tíma, og flughæð flugvélar N3294P.

Samkvæmt útreikningi RNSA, sem gerir ráð fyrir klifri upp í 2800 feta hæð og 75% BHP afli í farflugshæð, tók þetta flug um 1 klst og 12 mínútur.



Það að vitni sagði að flugtak N3294P frá Vík í Mýrdal hafi verið um klukkan 16:40 og að flugvélin hafi lent á Djúpavogi um klukkan 17:55, styður þá áætlun að flugið hafi tekið 1 klst og 12 mínútur.

Mynd 30: Áætluð flugleið Vík í Mýrdal – Djúpivogur 183 mílur

Samkvæmt útreikningum RNSA hafði flugvélin við landinguna á Djúpavogi eytt 35,8 USG af eldsneyti frá því að aðaleldsneytisgeymar hennar voru fylltir á Hellu um morguninn.

Ef flugvélin notaðist engöngu við eldsneyti úr aðaleldsneytisgeymum, þá hefðu samkvæmt útreikningum RNSA átt að vera 36,2 USG eftir í þeim við komuna til Djúpavogs.

Líklegt er að 25 lítrar (6,6 USG) af eldsneyti hafi einnig verið í hvorum varaeldsneytisgeymi, eða um 13,2 USG alls, en RNSA gat ekki staðfest það. Ef gert er ráð fyrir að þessi 13,2 USG hafi verið í varaeldsneytisgeymunum, þá hefur flugvélin að hámarki haft 49,4 USG af eldsneyti við komuna til Djúpavogs.

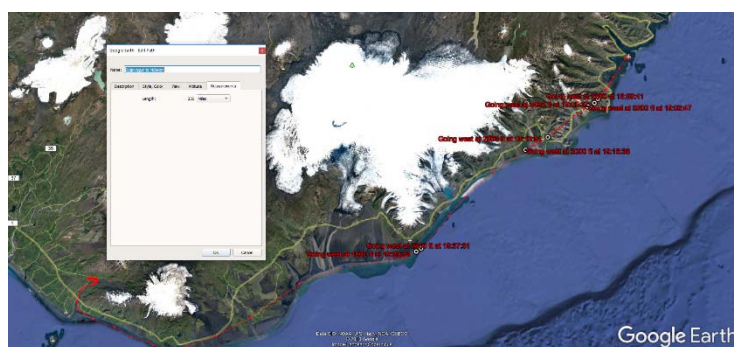
Miðað við flugáætlunina sem flugmaður A sendi félaga sínum áður en lagt var af stað frá Djúpavogi (flugþol 3 klst), þá hefur hann talið að um 60 USG af eldsneyti væru í eldsneytisgeymum flugvélarinnar við brottför frá Djúpavogi. Það er því líklegt að strax á Djúpavogi hafi flugmaður A verið búinn að missa yfirsýnina⁵¹ á því hversu mikið eldsneyti var í eldsneytisgeymum um borð í flugvélinni.

Á leiðinni frá Djúpavogi til Múlakots var flogið yfir Höfn í Hornafirði, þar sem flugmaður A hafði ætlað sér að stoppa og taka eldsneyti samkvæmt samtali við vitni í Vík í Mýrdal. Ekki var hægt að fá Avgas 100LL eldsneyti í Höfn í Hornafirði.

2.9.4. Djúpivogur – Múlakot

Samkvæmt útreikningum RNSA er áætlað að flugvél N3294P hafi verið um 3767 pund með fimm manns innanborðs við flugtak frá Djúpavogi um klukkan 18:55.

Farþegi um borð í flugvélinni telur að flugmaður B hafi að mestu verið við stjórnvölinn í fluginu frá Djúpavogi.



RNSA áætlað að þessi flugleggur hafi verið um 236 mílur, að flogið hafi verið upp í 3200 feta hæð og að flugvélin hafi eytt um 32,1 USG af eldsneyti á þessum fluglegg.

Mynd 31: Áætluð flugleið Djúpivogur – Múlakot 236 mílur

RNSA gat með aðstoð Landhelgisgæslu Íslands (með upplýsingum úr ratsjárnarkerfi NATO á Íslandi) að hluta staðsett flugleið, tíma og flughæð flugvélar N3294P.

Samkvæmt útreikningi RNSA, sem gerir ráð fyrir klifri upp í 3200 feta hæð og 75% BHP afli í farflugshæð, þá tók þetta flug um 1 klst og 31 mínútu.

⁵¹ Loss of situational awareness

Það að flugtak N3294P frá Djúpavogi hafi verið um klukkan 18:55 og að flugvélin hafi komið yfir Múlakot um klukkan 20:30, styður þá áætlun að flugið hafi tekið 1 klst og 31 mínútur.

Samkvæmt útreikningum RNSA hafði flugvélin, er komið var yfir Múlakot, eytt 67,9 USG af eldsneyti frá því að aðaleldsneytisgeymar hennar voru fylltir á Hellu um morguninn.

2.9.5. Umferðarhringir í Múlakoti

Við komuna í Múlakot var flugvélinni ekki lent, heldur voru flognir umferðarhringir. Þetta gaf til kynna að flugmennirnir hafi ekki áttað sig á því hversu lítið eldsneyti var eftir á flugvélinni við komuna í Múlakot.

Samkvæmt útreikningum RNSA þá var heildarþyngd flugvélar N3294P um 3575 pund þegar hún kom að Múlakoti um klukkan 20:30.

Farþegi um borð í flugvélinni telur að flugmaður B hafi verið við stjórnvölinn við komuna í Múlakot og í umferðarhringjunum í Múlakoti.

Rannsóknin leiddi í ljós að ein snertilending⁵² var framkvæmd, eitt hratt yfirflug með hjól uppi og eitt hátt aðflug sem endaði í fráhrarfsflugi, líklega einungis með afl á öðrum hreyfli, á flugbraut 29 á flugvellinum í Múlakoti. Telur RNSA að þessar þrjár æfingar hafi tekið um 9 mínútur og að flugvélin hafi brotlent þegar henni var beygt inn á stuttan þverlegg eða lokastefnu fyrir flugbraut 29 á flugvellinum í Múlakoti um kl 20:39.

Telur RNSA að við þessar æfingar hafi flugvélin eytt um 3,9 USG af eldsneyti og hafi hún vegið um 3551 pund þegar slysið átti sér stað.

Samkvæmt útreikningum RNSA hafði flugvélin eytt 71,8 USG af eldsneyti frá því að aðaleldsneytisgeymar hennar voru fylltir á Hellu um morguninn. Aðaleldsneytisgeymar flugvélar N3294P rúmuðu 72 USG.

⁵² Tvö vitni staðhæfðu að snertilendingarnar hefðu verið tvær, en öll önnur vitni sem RNSA talaði við töldu að aðeins hefði verið framkvæmd ein snertilending. Til þess að gæta varkárni í eldsneytisútreikningum þá gerir RNSA aðeins ráð fyrir einni snertilendingu.

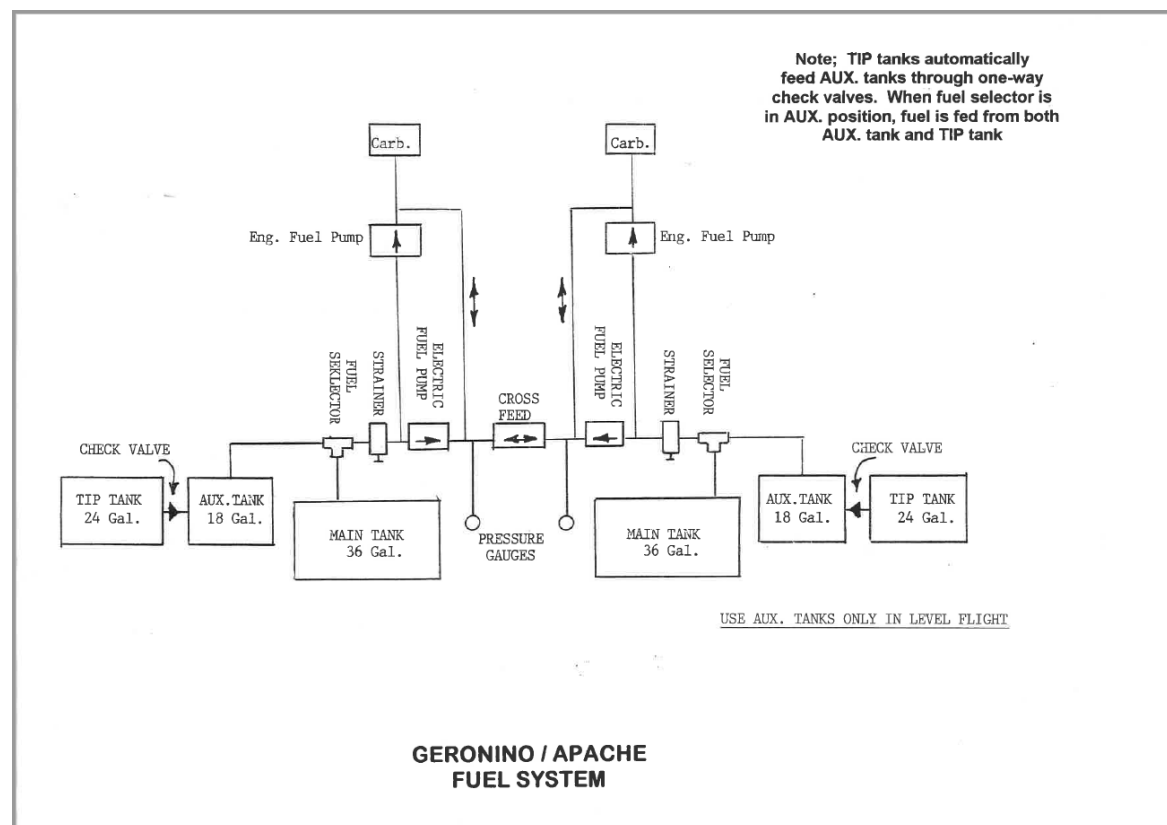
2.10. Eldsneytiskerfi

Aðaleldsneytisgeymar (main tanks) flugvélar N3294P, svokallaðir blöðrugeymar úr næloni og gervigúmmí⁵³, voru staðsettir í vængjum flugvélarinnar og gátu þeir borið 36 USG⁵⁴ af eldsneyti hvor, eða 72 USG samanlagt (um 272 lítra).

Flugvél N3294P var einnig útbúin 18 USG varaeldsneytisgeymi (aux tank) í hvorum væng og gátu þeir borið 36 USG samtals. Voru þetta einnig blöðrugeymar úr næloni og gervigúmmí.

Samkvæmt gögnum flugvélarinnar, var hún einnig útbúin eldsneytisgeymum í vængendum⁵⁵ (tip tanks) þann 20. janúar 1977, en þeir gátu borið 24 USG hvor, eða 48 USG samtals.

Möguleg eldsneytisgeymslugeta flugvélar N3294P var því 156 USG⁵⁶.



Mynd 32: Eldsneytiskerfi flugvélar N3294P

⁵³ Nylon and neoprene

⁵⁴ US Gallons

⁵⁵ Met-Co-Aire wing tip tanks samkvæmt FAA STC SA1480WE

⁵⁶ 72 USG main tanks + 36 USG Aux tanks + 48 USG Tip tanks = 156 USG

Að sögn annars umráðanda flugvélar N3294P, var eldsneytiskerfi flugvélarinnar í lagi fyrir flugið þennan dag. Þó tjáði umráðandinn RNSA það að þegar lítið eldsneyti var eftir í aðaleldsneytisgeymum flugvélarinnar, þá flöktu eldsneytismælarnir⁵⁷ í stjórnklefa aðeins. Að sögn umráðandans var það ein af ástæðunum fyrir því að hann treysti eldsneytismælunum ekki alveg þegar þeir urðu lágir á eldsneyti. Því hafi hann vanið sig á að fylla aðaleldsneytisgeymana og fljúga aldrei lengur á þeim en 3 klukkustundir⁵⁸ og notast við eldsneyti í varaeldsneytisgeymum í lengri flugum.

Telur RNSA að þetta skýri hvers vegna flugmenn N3294P höfðu yfirleitt 25 lítra af eldsneyti í hvorum varaeldsneytisgeymi.

Úttreikningar RNSA benda til þess að heildarflugtími⁵⁹ flugvélar N3294P þennan dag hafi verið um 3 klst og 20 mínútur. Á þeim tíma voru fjögur flugtök⁶⁰ framkvæmd, auk þriggja æfinga⁶¹ yfir flugvælinum í Múlakoti skömmu fyrir slysið.

RNSA skoðaði og mældi viðnám eldsneytisnema⁶² í eldsneytisgeymunum, fyrir bæði vinstri og hægri aðaleldsneytisgeyma, sem og fyrir hægri aukaeldsneytisgeyminn.

Ekki reyndist unnt að framkvæma þessa prófun á eldsneytisnema í vinstri aukaeldsneytisgeymi vegna brunaskemmda á því svæði vinstri vængs í flugslysinu.

⁵⁷ Fuel quantity gauges

⁵⁸ 3 klst x 21 USG / klst = 63 USG

⁵⁹ Flugtímar, ekki block tímar

⁶⁰ Hella, Múlakot, Vík og Djúpivogur

⁶¹ Snertilending, lágt yfirflug yfir flugbraut með hjólin uppi og fráhvarfsflug

⁶² Fuel quantity transmitter units

Flotholt, armur sem flotholt hékk í, sem og færsla á milli pinna í efstu og neðstu stöðu, reyndust í góðu standi fyrir eldsneytisnema í báðum aðaleldsneytisgeymum.



Mynd 33: Eldsneytisnemi úr eldsneytisgeymi (fuel quantity transmitter unit)

Flotholtið var einnig í lagi á eldsneytisnema úr hægri varaeldsneytisgeymi. Armurinn á eldsneytisnemanum úr hægri varaeldsneytisgeymi var þó lítilega boginn, líklega eftir flugslysið. Þannig að þegar armurinn var færður að pinna í lægstu stöðu þá, vegna sveigju í arminum, stoppaði pinninn arminn áður en hann gekk alveg niður. Skýrir þetta af hverju viðnám í þessari stöðu fór ekki alveg niður (0,7 ohm).

Viðnámsmælingarnar voru eftirfarandi:

	Vinstri aðal-eldsneytisgeymir	Hægri aðal-eldsneytisgeymir	Vinstri auka-eldsneytisgeymir	Hægri auka-eldsneytisgeymir
Flotholt í efstu stöðu	31,5 ohm	31,5 ohm	Brunninn	31,9 ohm
Flotholt í neðstu stöðu	0,3 ohm	1,5 ohm	Brunninn	0,7 ohm

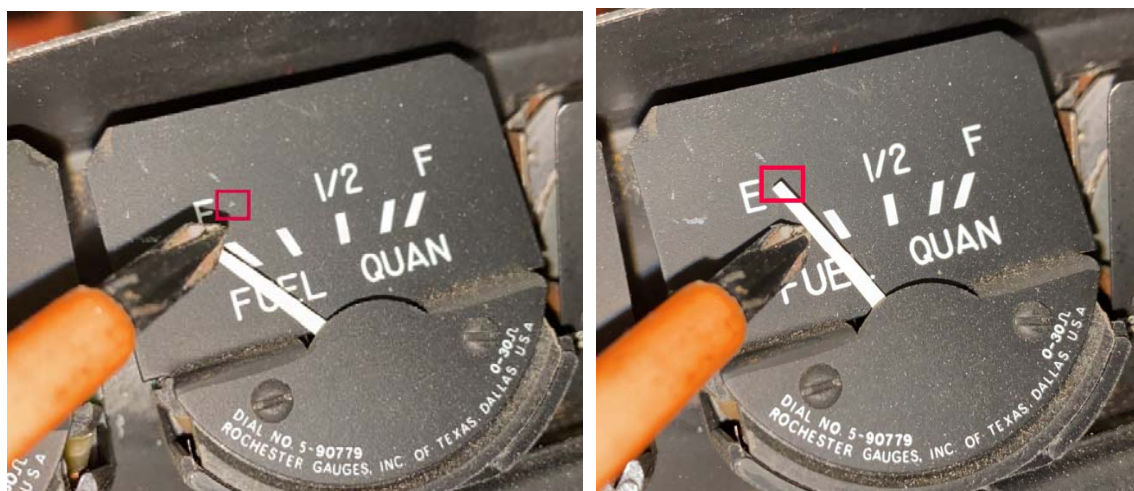
RNSA telur að eldsneytisneminn úr hægri aðaleldsneytisgeymi hafi sýnt of hátt viðnám í neðstu stöðu flotholtsins, eða 1,5 ohm.

RNSA telur að möguleg afleiðing þess hafi verið að eldsneytismælir í stjórnklefa sýndi að eldsneyti væri eftir í hægri aðaleldsneytisgeymi þegar hann var í raun nánast tómur (einungis ónothæft eldsneyti eftir).

RNSA skoðaði því eldsneytismæla í stjórnklefa (fuel quantity gauges), sérstaklega.

Á hægri eldsneytismæli í stjórnklefa mátti sjá litla rispu þar sem endi eldsneytisnálarinnar gengur yfir svarta bakgrunninn á eldsneytismælinum, í stöðunni um 1/8 eftir af eldsneyti.

RNSA telur því hugsanlegt að hægri eldsneytismælirinn í stjórnklefanum hafi sýnt um 1/8 eftir af eldsneyti í geyminum þegar flugslysið varð, en við höggið í slysinu hafi efsti hluti eldsneytisnálarinnar á hægri eldsneytismælinum rispað svarta bakgrunninn.



Mynd 34: Hægri eldsneytismælir í stjórnklefa (fuel quantity gauge)

– Rispa á bakvið enda eldsneytisnálarinnar

Ekki fundust sambærilegar skemmdir á vinstri eldsneytismæli í stjórnklefa.

Eldsneytisstýringin (fuel selector) var stillt á aðaleldsneytisgeyma flugvélarinnar fyrir báða hreyflanna og lokað var fyrir dælingu eldsneytis á milli aðaleldsneytisgeyma.

Piper Apache PA-23-160 flugvélar eru með sömu gerð af aðaleldsneytisgeymum og næsta kynslóð þessarar flugvélar, Piper Aztec PA-23-250. Þetta eru blöðrugeymar frá Eagle Fuel Cells sem hafa P/N 454-320 á vinstri væng (LH Main á PA-23 Apache og LH Inboard á

PA-23 Aztec) og P/N 454-321 á hægri væng (RH Main á PA-23 Apache og RH Inboard á PA-23 Aztec). Samkvæmt handbók PA-23 Aztec PA-23-250, er nothæft eldsneyti⁶³ hvors innri eldsneytisgeymis (LH/RH Inboard) 34.3 USG⁶⁴. Þetta eru blöðrugeymar sem rúma 36 USG. Ónothæft eldsneyti í þessum eldsneytisgeymum er 1,7 USG, eða 6,4 lítrar.

Hægri aðaleldsneytisgeymir rofnaði ekki í flugslysinu og innihélt hann einungis um 6 lítra af Avgas 100LL eldsneyti, en hann rúmar 136 lítra af eldsneyti.

Telur RNAA að hægri hreyfill hafi misst afl, þar sem að það litla eldsneyti sem eftir var í hægri aðaleldsneytisgeyminum hafi ekki borist í eldsneytisleiðslur, þ.e. verið ónothæft eldsneyti⁶⁵.

Telur RNAA að vinstri hreyfillinn hafi verið búinn að missa afl skömmu áður af sömu ástæðu.

Varaeldsnetisgeymar flugvélar N3294P eru í vængjum rétt innan við vængenda, og rúmar hvor þeirra 18 USG. Samkvæmt vitnisburði er talið að 25 lítrar hafi verið í hvorum varaeldsneytistanki fyrir flugin þennan dag.

Eldsneytisbruni við vinstri vængenda eftir flugslysið gefur til kynna að varaeldsneytisgeymir í vinstri væng hafi innihaldið eldsneyti.

Eldsneytisgeymar í vængendum rúma 24 USG af eldsneyti hvor, en ekki er talið að eldsneyti hafi verið í þeim eldsneytisgeymum.

Eldsneytisleiðslur frá aðaleldsneytisgeymum að blöndungum⁶⁶ í hreyflum voru teknar í sundur og skoðaðar. Ekkert eldsneyti fannst í þeim.

Blöndungar hreyflanna voru opnaðir og skoðaðir. Ekkert eldsneyti fannst í blöndungunum.

Ummerki eftir bruna gáfu til kynna að eldsneyti hafi verið í vinstri varaeldsneytisgeymi, en eldsneytisstýringin (fuel selector) var ekki stillt á þann eldsneytisgeymi.

⁶³ Usable fuel

⁶⁴ Piper PA-23-250 Aztec Pilot's Operating Handbook, chapter 7.25 Fuel System, page 7-13

⁶⁵ Unusable fuel

⁶⁶ Flugvél N3294P var útbúin blöndungum af gerðinni MA-4-5

Samkvæmt upplýsingablaði um eldsneytiskerfi flugvélar N3294P sem var í flugvélinni, þá skal einungis notast við varaeldsneytisgeyma (aux tank) í lárétu flugi⁶⁷.

Ekki reyndist unnt að fá Avgas 100LL eldsneyti á Hornafirði eins og flugmaður A hafði ætlað sér.

RNSA telur að á fluginu hafi verið stillt á aðaleldsneytisgeyma og að eldsneytisþurrð hafi orðið, fyrst í vinstri hreyfli skömmu fyrir þriðja yfirflugið (fráhvarfsflug) yfir flugbraut 29, og síðan í hægri hreyfli rétt fyrir lokabeygjuna.

Í kjölfarið hafi vinstri vængur flugvélarinnar ofrisið í beygjunni og hún brotlent.

Flugmaður A var reynslumikill flugmaður með yfir 18 þúsund flugstundir. Hins vegar var reynsla hans á PA-23 flugvélar einungis 76,9 flugstundir á tíu ára tímabili.

Flugin þennan dag voru fyrstu flug flugmanns B á þessa tegund flugvélar.

RNSA telur að takmörkuð reynsla beggja flugmanna á PA-23 flugvélar gæti hafa haft áhrif á viðbrögð þeirra í neyð.

⁶⁷ Level flight

3. TILLÖGUR Í ÖRYGGISÁTT

Tillögur í öryggisátt:

19-085F023 T01

RNSA beinir því til Samgönguráðuneytisins að beita sér fyrir þéttingu nets sölustaða Avgas 100LL eldsneytis á flugvöllum landsins

19-085F023 T02

RNSA beinir því til Samgöngustofu að beita sér í forvörnum og fræðslu er varðar yfirsýn flugmanna á eldsneyti um borð og hættu á eldsneytisþurrð.

19-085F023 T03

RNSA beinir því til Samgöngustofu að uppfæra Flugmálahandbók Íslands (AIP) er varðar upplýsingar um aðgengi að eldsneyti á flugvöllum landsins.

Tilmæli:

RNSA minnir flugmenn á að framkvæma eldsneytisútreikninga fyrir flug og tryggja að nægilegt eldsneyti sé fyrir það flug sem þeir hyggjast fljúga, auk varaeldsneytis.

RNSA minnir flugmenn á að nota gátlista.

RNSA hvetur flugmenn til þess að hafa ávallt kveikt á ratsjársvara í flugi, sé hann til staðar.



Skýrsluna samþykkja:

- Geirprúður Alfreðsdóttir, formaður
- Bryndís Lára Torfadóttir, nefndarmaður
- Gestur Gunnarsson, nefndarmaður
- Hörður Arilfússon, varamaður
- Tómas Davíð Þorsteinsson, varamaður

Reykjavík, 29. október 2020

Fyrir hönd Rannsóknarnefndar samgönguslysa

Ragnar Guðmundsson
stjórnandi rannsóknar

Viðauki 1 – Gátlisti

Piper		CheckMate®		PA-23-180		Apache	
INITIAL	START	RUN-UP	TAKEOFF	DESCENT	AFTER LANDING		
Weather & Den. Alt. Weight & Balance Performance Req. Flight Plan - File Papers - A.R.O.W. Mags - Off Mixtures - Full Lean Control Lock Gear Lever - Neutral Master - On Gear Lights - 3 Green Crossfeed - Drain Flaps - Extend Pitot Heat - Test Stall Vanes - Test Lights - Int./Ext. Fuel Gauges - True Master - Off	Seat Track/Back-Lock Avionics - Off Autopilot - Off Fuel - Mains Crossfeed - Off Generators - On Brakes - Set Beacon - On Master - On Engine Start Fuel Pump - On Prime - As Req. Mixture - Rich Prop - High RPM Throttle - Slight Carb Heat - Off Mags - On Prop - Clear Starter - Engage Oil Pressure #2 Engine - Start Verify Engine Pumps Lights - As Req. Mixture - As Req.	Brakes - Set Elec. Trim/Autopilot Trim - Takeoff Flight Controls Instruments Mixture - Best Power 1800 RPM Props - Cycle Mags (R&L) - Test Carb Heat - Test Gyro Pressure Amps / Volts Oil Pressure Oil Temperature Fuel Pressure Generators Idle - Check Closed Friction Lock PRE-TAKEOFF Flaps - 0° Props - High RPM Mixture - Best Power Carb Heat - Off <i>Or As Req.</i> Fuel Pumps - On H.I. To Compass Doors / Windows Landing Light - On Strobes - On Pitot Heat - As Req. Transp - Alt + Sqwk Time - Note Brakes - Release <i>Abort Plan - Ready!</i>	Full Throttle 2700 RPM (Max) Oil Pressure Rotate * 67 (77) Climb * 87 (100) Gear - Up CLIMB 104 (120) Throttle - 25° MP Props - 2400 RPM Mixture - As Req. Fuel Pumps - Each Off (Verify Pressure) Instruments Taxi / Land Light - Off Flight Plan - Open CRUISE Throttle Props Mixture Fuel Pumps - Off Instruments H.I. To Compass Oxygen Fuel - Proper Tanks	Power - As Req. Mixture - Richen Fuel - Mains ATIS / AWOS Altimeter - Set Instruments Defroster Oxygen H.I. To Compass PRE-LANDING Landing Light - On Autopilot - Off Seat Belt / Harness Fuel - Mains Fuel Pumps - On Carb Heat - As Req. Mixture - Best Power Props - >2400 RPM Gear - Down Flaps - As Req. LANDING Gear - Down Flaps - 50° <i>Or As Req.</i> Speed * 74 (85) <i>G.U.M.P.F.S.</i> GO AROUND Props - High RPM Power - Full Carb Heat - Off Positive Rate Climb Flaps - Retract Slowly Gear - Up	Flaps - Up Fuel Pumps - Off Carb Heat - Off Strobes - Off Landing Light - Off Taxi Light - As Req. Pitot Heat - Off Heater - Fan Trim - Takeoff Transpond - STBY SECURING Avionics - Off Heater - Off <i>Or Cool</i> Mixture - Full Lean Mags - Off Master - Off Lights - Off Hobbs / Tach Time Control Lock Chocks Tie Downs Pitot Cover Baggage Doors Cabin Doors Close Flight Plan * Adjust Speed As Needed For Conditions		
EXTERIOR SUMMARY <i>After Geographical Check</i> Fuel Quantity Fuel Quality Caps / Drains / Vents Engines / Oil / Belt Props / Air Intakes Exhaust Systems Surfaces & Controls Pitot & Static Ports Gears / Tires / Brakes ELT - Armed Antennas Baggage Doors Ties / Chocks Final Walk Around	PRE-TAXI / TAXI Seat Belt / Harness Flaps - Up Heat / Vent / Defrost Avionics - On / Set Transpond - STBY ATIS / AWOS Altimeter - Set Taxi Light - As Req. Brakes - Test Crossfeed - Test Attitude Indic. - Test Turn Coord. - Test H.I. / Compass - Test						
INTERIOR Passenger Brief Hobbs / Tach Time Circuit Breakers Oxygen							
* Vr - Rotation Speed - 67 (77) Vs0 - Stall with flaps - 49 (56) Va - Max Abrupt (4000 lbs) - 101 (116) Vle - Max Gear Extend - 109 (125) Vx - Best Angle Climb - 66 (76) Vs - Stall w/o flaps - 54 (62) Va - Max Abrupt (Full Gross) - 113 (130) Vfe - Full Flaps - 87 (100) Vyse - Best Angle 1 Eng - 74 (85) Vmca - Min. Ctrl. 1 Eng - 63 (72) Vno - Max Structural Cruise - 156 (180) Vy - Best Rate Climb - 87 (100) Vyse - Best Rate 1 Eng - 83 (95) Vne - Never Exceed - 197 (227)							
DEPARTURE		KNOTS (MPH)	FLAPS °	- NOTES -			
Rotation *		67 (77)	0	Select Main Tanks For Takeoff, Climb, Descent, Landing			
Best Angle Climb		66 (76)	0	Do Not Exceed 25" Manifold Pressure Below 2000 RPM			
Best Rate Climb		87 (100)	0				
CRUISE (TAS - 8,000')							
Economy		129 (148)	0	20.0" MP - 2200 RPM - 13.8 GPH - 55%			
Normal		143 (165)	0	21.0" MP - 2300 RPM - 16.3 GPH - 65%			
Maximum		148 (170)	0	Full Power - 2400 RPM - 18.5 GPH - 70%			
ARRIVAL							
Approach		83 (95)	10 - 25	17" MP (Initially)			
Short Final *		74 (85)	50°	High RPM			
WARNING: Permission to use this CheckMate® is granted to the authorized purchaser only. No warranties, either express or implied, of any kind, are made hereunder, including, but not limited to any warranties for fitness for particular use. The information herein varies according to individual aircraft and model year. This information constitutes only partial information necessary to properly operate an aircraft and is not to be used as a substitute for the original manufacturer's aircraft manual. Purchaser assumes all risk of use in using this product. Purchaser consents that CheckMate Aviation Inc., or any related entity, bears no liability for the use of this product.							
Specs are in lbs; TAT, Sea Level, Standard Day, Normal Category, Max Gross Wt. No Wind, "Back Power", New Engine () = MPH. © ALL RIGHTS RESERVED (Ver 7.6) CheckMate Aviation Inc. 1992-2003, 800-359-3741							

CheckMate Tires Are Available in Two Sizes.

PLEASE Do Not Make Illegal Copies. It Hurts Everyone Involved.

www.CheckMateAviation.com

Viðauki 2 – Neyðargátlisti

POWER LOSS DURING TAKEOFF

THROTTLES – CLOSE BOTH IMMEDIATELY
 BRAKES – AS REQUIRED / STOP STRAIGHT AHEAD
 * IF INSUFFICIENT RUNWAY REMAINS FOR STOPPING
 * FUEL SELECTORS – OFF
 * BATTERY / ALTERNATOR & MAGS – OFF

ONE ENGINE IMMEDIATELY AFTER TAKEOFF (Also One Engine Go-Around – Avoid If Possible)

AIR SPEED – 83 KIAS (95 MPH) (Quality Landing Area Ahead?)
 GEAR – UP (Hand Pump If Failed Left Engine - Approx. 40 Strokes)
 FLAPS – UP (Hand Pump If Failed Left Engine)
 IDENTIFY
 VERIFY – CLOSE THROTTLE (Inop. Engine)
 PROP – FEATHER (Inop. Engine) (Above 500 RPM)
 MAINTAIN DIRECTIONAL CONTROL (5° Bank & ½ Ball) to Good Engine

ONE ENGINE IN FLIGHT

CONTROL AIRPLANE / MAINTAIN SAFE AIRSPEED
 INOPERATIVE ENGINE – IDENTIFY
 OPERATIVE ENGINE – ADJUST
 THROTTLE – AS NEEDED TO MAINTAIN CONTROL
 TRY RESTART (Fuel On/Crossfeed, Fuel Pump, Mixture, Prop, Throttle, Master, Mags)
 X-FEED (Inop. Eng.: Fuel, Pump, X-Feed – On Op. Eng.: Pump, Selector – Off)
 IF NO RESTART – SECURE DEAD ENGINE (Above 500 RPM)
 (Retard Throttle, Feather Prop, Mixture - Idle Cutoff, Ignition Switches Off, Fuel Pump Off, Fuel Off.)

COWL FLAP (OPERATIVE ENGINE) – AS REQUIRED
 FUEL PUMP (OPERATIVE ENGINE) – ON

ONE ENGINE LANDING

SECURE INOP. ENGINE – MAINTAIN SAFE AIRSPEED
 HYDRAULIC PUMP FUNCTION – FOR NORMAL GEAR EXTENSION
 OPERATIVE ENGINE FUEL PUMP – ON
 CROSSFEED VALVE – OFF
 LOWER GEAR / FLAPS – WHEN FIELD ASSURED {See Emer. Ext.}
 FINAL APPROACH – MAINTAIN A LITTLE EXTRA SPEED

BOTH ENGINES OUT / LANDING

MAINTAIN SAFE AIRSPEED (Best Glide Not Given By Manufacturer)
 PROPS – FEATHER
 MIXTURE – FULL LEAN / IDLE CUTOFF
 FUEL SELECTORS – OFF
 MAGS – OFF
 SQUAWK 7700 / ELT – ON
 DECLARE EMERGENCY (TWR, APP, Unicom, 121.5)
 SEATBELTS / HARNESS
 GEAR – DOWN {See Emer. Ext.} (Up If Very Rough or Soft Terrain)
 FLAPS – AS NEEDED {Emer. Ext.} (Full Flaps When Field Assured)
 MASTER – OFF
 UNLATCH DOORS / PROTECT BODY

ELECTRICAL FIRE IN FLIGHT

ALL ELECTRICAL DEVICES + MASTER – OFF (Pull CB's, Mags On)
 CABIN HEAT & AIR – OFF (Vents – Close)
 IF FIRE OUT, MASTER ON ONLY IF CRITICAL (Vents – Open)
 THEN ONE ESSENTIAL ELECTRICAL DEVICE AT A TIME
 RESET CIRCUIT BREAKER(S) ONLY IF CRITICAL

ENGINE FIRE IN FLIGHT

MIXTURE – FULL LEAN / IDLE CUTOFF TO AFFECTED ENGINE
 FUEL SELECTOR / ELECTRIC FUEL PUMP – OFF
 PROP – FEATHER
 GOOD ENGINE – INCREASE POWER
 GENERATOR / MAGNETOS – OFF TO AFFECTED ENGINE
 INCREASE AIRSPEED TO EXTINGUISH – LAND ASAP

ENGINE FIRE DURING START

CONTINUE CRANKING ENGINE / THROTTLE – OPEN
 IF START – RUN A FEW SECONDS - SHUTDOWN - INSPECT
 IF NO START – FUEL SELECTOR – OFF
 CLOSE THROTTLE / MIXTURE – IDLE CUT-OFF
 SHUT DOWN OTHER ENGINE
 BATTERY / GENERATOR & MAGS – OFF
 EVACUATE / FIRE EXTINGUISHER

ICING

PITOT HEAT – ON
 DEICING EQUIPMENT – ON
 ALTERNATE AIR / STATIC SOURCE – AS NEEDED
 CABIN HEAT & DEFROST – MAXIMUM
 STRONGLY CONSIDER 180° TURN
 ATTAIN HIGHER OR LOWER ALTITUDE
 INCREASE ENGINE & PROP SPEED
 FULL FLAPS NOT RECOMMENDED FOR LANDING
 LAND FASTER AS NEEDED

MANUAL GEAR EXTENSION

REDUCE AIRSPEED BELOW 109 KIAS (125 MPH)
 GEAR HANDLE – DOWN
 PULL EMERGENCY PUMP HANDLE OUT AS FAR AS POSSIBLE
 PUMP APPROX. 30-40 STROKES UNTIL RAISED OR LOWERED
 12 STROKES WILL RAISE OR EXTEND FLAPS
 VERIFY GEAR EXTENSION – LIGHTS / LEFT COWL MIRROR
 (CO2: – PULL RING TO EXTEND GEAR IF HYDRAULIC SYS. FAILED)

OTHER

MULTICOM: 122.9 (CTAF) 122.75, 122.85 (Air To Air)
 FLIGHT WATCH: 122.0
 RADIO OUT: CHECK CIRCUIT BREAKERS & VOLUME
 RECYCLE ALTERNATOR SWITCH
 If IFR & Still Out, Set Transponder At 7600.
 (Suggested For VFR If In B, C, D Airspace)

TOWER SIGNALS	ON GROUND	IN FLIGHT
Steady Green	Cleared For Takeoff	Cleared To Land
Flashing Green	Cleared To Taxi	Return For Landing
Steady Red	Stop	Yield & Continue Circling
Flashing Red	Taxi Clear of Landing Area	Airport Unsafe - Do Not Land
Flashing White	Return To Starting Point	N/A
Alternating Red & Green	Use Extreme Caution	Use Extreme Caution

* Every Plane Has A Different Empty Weight And Useful Load.
 Piper Apache, PA-23-160 (Lycoming: O-320-B)

* Empty Weight: LBS (Specific Plane Weight)
 * Max. Useful Load: LBS (Including Fuel @ 6 lbs/gal)
 Max. Bag Area: 200 LBS
 Max. T.O. Weight: 3500 LBS (Standard)
 3800 LBS (Alternate)

Fuel Type: 91/96 (Minimum) / 100 LL (Blue)
 Fuel Capacity: 72 Gallons (108 w/ Aux Tanks)
 Oil Capacity: 8 Quarts Per Engine
 Electrical: 12 VOLT / DUAL 35 AMP GEN.
 Tire Pressure: Nose - 27 PSI / Main - 35 PSI

© All Rights Reserved, CheckMate Aviation Inc. 1992-2003, Atlanta-Ver. 7.6