

# SKÝRSLA UM FLUGSLYS

(sbr. lög nr. 59/1996 um rannsókn flugslysa)

**M-04902/AIG-17**

**TF-ABJ  
Pitts S1S  
Við Akureyrarflugvöll  
3. júlí 2002**



Markmið flugslysarannsóknna er að greina orsakabætti 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 skv. lögum nr. 59/1996 um rannsókn flugslysa (sjá 1. gr. og 14. gr.).

## 1 HELSTU STAÐREYNDIR

<b>Staður:</b>	Við Akureyrarflugvöll, 65°38'52'' N, 018°04'20'' V
<b>Dagsetning og tími:</b>	3. júlí 2002, kl. 11:32
<b>Lofffarið :</b>	
- tegund	Pitts S1S
- skrásetning	TF-ABJ, skráð sem tilraunalofffar
- framleiðsluár	1994
- raðnúmer	02
- skírteini	Lofthæfiskírteini gilti til 31. maí 2003
- hreyfill og loftskrúfa	Lycoming AEIO-360-B1B, raðnúmer L-11109-51A, 210 hestafla hreyfill með 2ja blaða Sensenich loftskrúfu af gerðinni 76EM8S5-0-60 með raðnúmer 11044K
<b>Skráður eigandi:</b>	Arngrímur Jóhannsson
<b>Rekandi/notandi:</b>	Eigandi
<b>Atvikslýsing:</b>	Hreyfill missti afl eftir að eldsneyti gekk til þurrðar
<b>Tegund flugs:</b>	Reynsluflug og listflugsæfingar
<b>Veðurskilyrði:</b>	Dagsbirta, léttskýjað, skyggni meira en 10 km vindur 010° / 4 hnútar og hiti 11° C
<b>Flugskilyrði:</b>	Sjónflugskilyrði
<b>Flugið:</b>	Á leið til landingar
<b>Fjöldi um borð:</b>	Einn
<b>Meiðsl:</b>	Minniháttar
<b>Skemmdir á lofffarinu:</b>	Miklar
<b>Aðrar skemmdir:</b>	Minniháttar

### Flugmaður

- aldur, kyn	58 ára karlmaður
- skírteini	Handhafi skírteinis einkaflugmanns, útgefið af Flugmála- stjórn 26.08.1963, gildistími til 19.03.2007.
- reynsla	Þegar slysið varð var heildarflugtími flugmanns 4.500 stundir. Reynsla á þessa flugvél var ein klukkustund. Hann hafði flogið 11:30 stundir á síðustu 90 dögum fyrir slysið.

## Um flugið

Flugmaður lagði af stað um kl. 11:00 þann 3. júlí 2002 í reynsluflug frá Akureyrarflugvelli á flugvélinni TF-ABJ sem er heimasíðuð listflugvél af gerðinni Pitts S1S. Flugvélin hafði verið í viðhaldi á flugvéla verkstæði á Akureyrarflugvelli en hún var í eigu kunningja flugmannsins. Reynsluflugið var framkvæmt í samráði við eigandann en hann hafði orðið var við titring í hreyflinum við listflugssýningar á Akureyri skömmu áður. Í undirbúningi fyrir flugið framkvæmdi flugmaðurinn fyrirflugskoðun og taldi hann eldsneytismagnið duga til einnar og hálftrar klukkustundar flugs. Við mat á eldsneytismagni flugvélarinnar studdist hann við eldsneytismæli hennar sem er gegnsæ plastslanga og á hún að sýna hæð eldsneytis í eldsneytistönkum flugvélarinnar.

Flugmaðurinn prófaði gang hreyfilsins á jörðu í samvinnu við flugvirkja sem hafði séð um viðhald á honum. Að því loknu tók flugmaðurinn á loft og prófaði gang hreyfilsins á flugi. Eftir að hafa sannreynt það að hreyfillinn starfaði eðlilega hóf hann að framkvæma listflugsæfingar í grennd við Akureyrarflugvöll.

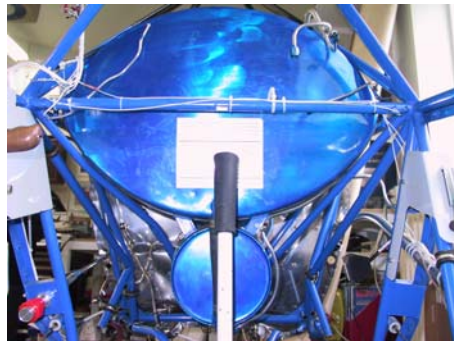
Eftir um það bil 30 mínútna flug ákvað flugmaðurinn að koma inn til landingar. Í um það bil 1.800 feta hæð undan vindi suðvestur af flugbraut 01 missti hreyfillinn skyndilega afl og beindi flugmaðurinn þá nefi flugvélarinnar niður til þess að viðhalda um 90 mílna (MPH) hraða og breytti stefnu í átt að flugvellinum. Hann reyndi að dæla eldsneyti til hreyfilsins með handdælu flugvélarinnar í þeim tilgangi að ræsa hreyfilinn á ný. Við það tók hreyfillinn aðeins við sér en stöðvaðist fljótlega aftur.

Kl. 11:31 tilkynnti flugmaðurinn flugturninum að hreyfillinn hefði misst afl. Flugumferðarstjóri á vakt í flugturninum leit þá í átt til suðurs og sá flugvélinu í þann mund sem hún brotlenti suður af brautarenda flugbrautar 01. Flugvélin skemmdist mikið. Flugmaðurinn var með hjálm á höfði en líklegt er að hann hafi rotast við brotlendinguna. Hann rankaði við sér stuttu síðar og komst sjálfur út úr flakinu. Hann fór í skoðun á sjúkrahúsi og reyndist ekki slasaður en fann þó fyrir eymslum í fótum og baki. Flugvélin er þannig hönnuð að járngrind er lögð í boga aftan við höfuð flugmanns sem hefur ásamt hjálminum líklega komið í veg fyrir frekari meiðsl hans.

## Lofffarið

Flugvélin var sett saman í Kanada árið 1994 og skrásett sem C-GSNP. Flugvélin var flutt til Íslands og skrásett á Íslandi þann 22.9.1995 og þá sem TF-ABJ. Flugvélin var flutt með þeim hætti að vængir hennar voru teknir af henni í Kanada og settir aftur á hana á Íslandi. Ekki var átt við eldsneytiskerfi flugvélarinnar eftir að flugvélin kom til Íslands. Samkvæmt gögnum flugvélarinnar var heildar flugtími hennar 118:45 klukkustundir. Heildar gangtími hreyfilsins var 117:58 klukkustundir við síðustu skoðun fyrir slysið og heildargangtími loftskrúfunnar var einnig 117:58 klukkustundir. Fyrir flugið var flugvélin í viðhaldi á flugvéla verkstæði á Akureyrarflugvelli vegna athugasemda eiganda hennar. Í ljós kom smávægilegt vandamál í ventlakerfi hreyfilsins sem var lagfært.

Í flugvélinni eru tveir samtengdir eldsneytistankar, annarsvegar aðaltankur og hinsvegar lítill safntankur með eldsneytisforða fyrir flug á hvoli. Á mynd 1 má sjá aðaltankinn fyrir ofan safntankinn en utan um tankana er grind flugvélarinnar. Á myndinni má einnig sjá stýrisstöng flugvélarinnar.



Mynd 1, eldsneytistankar

Samkvæmt upplýsingum úr handbókum flugvélarinnar rúmar eldsneytistankur hennar 20 US-Gallon (USG), þar af eru 19 USG nýtanleg. Flugþol flugvélarinnar er mismunandi eftir því hvort um farflug eða listflug er að ræða. Flugvélinni hafði að mestu leyti verið flogið af eiganda hennar frá upphafi og þar til slysið varð. Samkvæmt reynslu hans reyndist flugvélin eyða um það bil 8 USG/klst í farflugi en 13 USG/klst í listflugi.

Eldsneytismælir flugvélarinnar er gegnsæ plastslanga, staðsett þannig að flugmaður geti fylgst með hæð yfirborðs eldsneytis í aðaltanki flugvélarinnar (sjá slöngu (hæðarglas) á mynd 2). Slíkur búnaður er algengur í listflugvélum á Íslandi og er hann meðal annars í flugvél sem flugmaðurinn á og þekkir vel.



Mynd 2, eldsneytismælir

Að sögn eiganda TF-ABJ var eldsneytismælirinn óáreiðanlegur og sýndi ekki það magn sem var á tönkum hennar. Hann notaði því ávallt stiku („dip stick“) sem staðsett var í geymsluhólfi fyrir aftan flugmannssætið til að mæla eldsneytismagn fyrir hvert flug.

Flugmaðurinn mun ekki hafa notað stikuna þegar hann ákvarðaði eldsneytismagnið við undirbúning flugsins heldur notaðist hann við eldsneytismælinn eins og hann var vanur að gera á sinni eigin flugvél. Flugvélin hans er af gerðinni Aerokot HS-44 og er hún einnig skráð sem tilraunalofffar og ætluð til listflugs. Hún er útbúin með samskonar eldsneytismæli og TF-ABJ.

### Prófanir og rannsóknir

Við vettvangsrannsókn fundust ekki ummerki um að eldsneyti hefði lekið úr flakinu, eldsneytislok var þétt og höfðu eldneystitankur og eldsneytisleiðslur ekki laskast. Flakinu var komið fyrir í skýli þar sem frekari rannsókn á því fór fram. Hreyfill var skoðaður og voru kveikjur flugvélarinnar meðal annars fjarlægðar og prófaðar og reyndust þær í lagi. Hreyfill flugvélarinnar var sendur til grannskoðunar hjá framleiðanda hans og kom ekkert athugavert fram við skoðunina.

Við rannsókn á eldsneytiskerfi flugvélarinnar kom í ljós að aðal eldsneytistankurinn var tómur og ekkert eldsneyti í leiðslum sem lágu frá tanki að hreyfli flugvélarinnar. Eldsneyti var í leiðslunum þegar flugvélin var á hvolfi og líklegast er að það hafi verið ónýtanlegt eldsneyti úr safntanki hennar.

Þann 21. júní 2002 flaug eigandi flugvélarinnar flugvélinni frá Mosfellsbæ til Akureyrar. Á leiðinni var flogið yfir Hofsós þar sem framkvæmdar voru nokkrar listflugsæfingar og síðan komið við á Sauðárkróki þar sem flugvélin var fyllt af eldsneyti og var það síðasta áfylling hennar fyrir slysið. Samkvæmt upplýsingum frá GPS tæki sem var um borð í flugvélinni tók flugið frá Sauðárkróki til Akureyrar um 16 mínútur. Eftir að komið var til Akureyrar sama dag var flugvélinni flogið um það bil 10 mínútna listflug. Þann 22. og 23. júní tók eigandi flugvélarinnar þátt í flugkeppni á Akureyri og flaug samtals 4 listflug sem samtals tóku um það bil 32 mínútur. Flugvélinni hafði því verið flogið í um það bil 1 klukkustund frá því að hún var fyllt af eldsneyti og þar til síðasta flugið hennar hófst þann 3. júlí 2002.

Neðangreind tafla sýnir reiknaða eldsneytiseyðslu frá því að flugvélin var fyllt af eldsneyti. Öll flug í útreikningum miðast við áætlaðan tíma að frátöldu flugi frá Sauðárkróki til Akureyrar þann 21. júní 2002 en þá er stuðst við tíma úr GPS tæki flugvélarinnar.

Dags	Tegund flugs	Flugtími klst:mín	Eyðsla USG/mín*	Eyðsla USG
21.06.2002	Farflug frá BIKR til BIAR eftir að flugvélin var fyllt af eldsneyti	00:16	0,13	2,1
21.06.2002	Listflug á Akureyri	00:10	0,22	2,2
22.6.2002	Listflug á Akureyri	00:05	0,22	1,1
22.6.2002	Listflug á Akureyri	00:06	0,22	1,3
23.6.2002	Listflug á Akureyri	00:10	0,22	2,2
23.6.2002	Listflug á Akureyri	00:11	0,22	2,4
	Áætlaður akstur og uppkeyrsla, 3 mínútur við hvert flug	00:18	0,08	1,5
	Samtals	<u>01:16</u>		<u>12,8</u>
3.7.2002	Áætlaður farflugstími í fluginu fyrir slysið	00:10	0,13	1,3
3.7.2002	Áætlaður listflugstími í fluginu fyrir slysið	00:20	0,22	4,4
	Samtals	<u>00:30</u>		<u>5,7</u>
	Heildarflugtími og eldsneytiseyðsla frá því að flugvélin var fyllt af eldsneyti og þar til hún brotlenti	<u>01:46</u>		<u>18,5</u>

Tafla 1, útreikningar á eldsneytiseyðslu,

\*Eyðsla miðast við 4 USG/klst. í akstri á jörðu, 8 USG/klst. í farflugi og 13 USG/klst. í listflugi

Niðurstöður útreikninganna sýna að líklega voru um það bil sex USG í eldsneytistönkum flugvélarinnar þegar flugmaðurinn lagði af stað í flugið. Í útreikningunum var ekki reiknað með uppkeyrslu á hreyfli sem gerð var eftir viðgerð á honum fyrir flugið.

### *Eldsneytiskerfið*

Eldsneytiskerfi flugvélarinnar er þannig hannað að úr aðaltankinum rennur eldsneytið niður í safntankinn og þaðan til hreyfilsins. Frá aðaltankinum til safntanksins rennur eldsneytið í gegnum leiðslu sem myndar tregðu á rennsli til baka í aðaltankinn þannig að mögulegt er að fljúga tímabundið á hvolfi. Í safntankinum er sveigjanleg slanga með lóð á endanum sem leitar í sömu átt og það eldsneyti sem í tanknum er.

Samkvæmt upplýsingum frá hönnuði flugvélarinnar (Aviat inc) er safntankurinn ekki hluti af hönnun hennar heldur breyting sem sumir eigendur gera til að bæta eiginleika flugvélarinnar við ákveðnar listflugsæfingar. Í hönnun flugvélarinnar er því gert ráð fyrir einum tanki og er eldsneytismælirinn þá tengdur úr efri hluta hans, um mælaborðið og til neðri hluta hans. Í viðauka 2 má sjá teikningu framleiðanda af eldsneytiskerfinu.

Við rannsóknina var rennsli tankanna tímamælt með því að tengja gegnsæja slöngu með svipuðum hætti og eldsneytismælir flugvélarinnar var tengdur. Kom þá fram óáreiðanleiki á eldsneytismælinum sem meðal annars má rekja til þess að hann var tengdur frá efri hluta aðaltanksins til neðri hluta safntanksins.

Við rannsókn á því hvernig eldsneytismælirinn var tengdur kom jafnframt í ljós að gegnsæja plastslangan var lögð þannig að lykkjur voru á leið hennar og er því líklegt að rennislás hafi myndast og hafi mælirinn því ekki gefið rétta mynd af yfirborði eldsneytis í tönkum flugvélarinnar.

### Flakið – árekstur við jörð

Flugvélin var í um það bil 1.800 feta hæð þegar hreyfillinn missti afl (sjá mynd 3). Flugmaðurinn stefndi loftfarinu þá í átt að flugvelliinum og hélt þeirri stefnu þar til flugvélin kom niður um það bil 190 metra frá syðri brautarenda (sjá afstöðumynd í viðauka). Yfirborð jarðar þar sem flugvélin kom niður var mjúkt þúfukennt gras. Ummerki báru með sér að fallhorn flugvélarinnar hafi verið mikið og samkvæmt frásögn flugmannsins var hún á um það bil 90 mílna hraða allt frá því að hreyfillinn missti afl og þar til hún brotlenti.



Mynd 3, mynd tekin í grennd við þann stað sem hreyfill missti afl, örin bendir á slysstað

Eftir fyrstu sneringu við jörð kastaðist flugvélin áfram og á girðingarstreng sem lá meðfram skurði í um það bil eins metra hæð frá jörðu. Hægri vængur flugvélarinnar krækti í strenginn en flugvélin kastaðist áfram og yfir skurðinn þar sem hún hafnaði á hvolfi á skurðbrúninni (sjá mynd 4). Greinileg ummerki voru eftir vinstra aðal hjól flugvélarinnar sem skall í bakkanum. Líklegt er að girðingarstrengurinn hafi dregið eitthvað úr árekstrarhraða áður en vinstra hjól flugvélarinnar skall í bakkanum.

Flugvélin skemmdist mikið. Loftskrúfan bognaði talsvert en engar skemmdir var að sjá á hreyflinum.



Mynd 4, slysstaður

## Viðbótarupplýsingar

Í reglugerð um heimasíði lofffara nr. 216/1982 kemur meðal annars fram í gr. 6.4.1 sem fjallar um lágmarks búnað heimasíðaðra lofffara að þau skulu hafa eldsneytismæli fyrir sérhvern aðalgeymi. Í reglugerðinni kemur einnig fram að prófanir skulu fara fram eftir tiltekinni áætlun. Eftirfarandi er í reglugerðinni um prófanir:

- 10. Prófanir.
- 10.1. Prófanir á jörðu.
  - 10.1.1 Eftir að heimasíði er lokið skulu fara fram prófanir á jörðu eftir tiltekinni áætlun. Gera skal grein fyrir árangri þessara prófana við eftirlitsmenn loftferðaeftirlitsins.
- 10.2. Flugprófun.
  - 10.2.1 Drög að flugprófunaráætlun ásamt greinargerð flugmanns skal leggja fyrir Íslandsdeild EAA eða hina sérstaklega samþykktu kunnáttumenn til athugunar og samþykkis áður en hún er lögð fyrir loftferðaeftirlit sem veitir heimild til flugprófana.
  - 10.2.2 Flugprófunaráætlun skal fyrir flugvél með tegundarviðurkenndum hreyfli ná yfir a.m.k. 50 klst. og fyrir flugvél með sérstaklega viðurkenndum hreyfli/ skrúfusamstæðu vera í minnsta lagi 75 tímar. Fyrir þyrilvængjur skal flugprófunaráætlun vera a.m.k. 75 tímar.

Í grein 10.1.1 kemur fram að prófa skuli loftför eftir að heimasíði er lokið og þá eftir tiltekinni áætlun. Eftir að prófunum er lokið skal gera grein fyrir árangri þessara prófana við eftirlitsmenn loftferðaeftirlitsins. Samkvæmt upplýsingum frá Flugöryggissviði Flugmálastjórnar (FÖS) mun ekki vera krafist sérstakra prófana á áreiðanleika eldsneytismæla á heimasíðuðum flugvélum.



## 2 UMFJÖLLUN OG NIÐURSTAÐA

Tilgangur flugsins var reynsluflug í kjölfar viðgerðar á hreyfli flugvélarinnar. Þegar hreyfillinn reyndist starfa eðlilega tók við æfingaflug með listflugsæfingum.

Í undirbúningi flugsins notaði flugmaðurinn ekki þar til gerða stiku sem staðsett var í flugvélinni til þess að mæla eldsneytismagn í tönkum hennar heldur notaði hann eldsneytismæli flugvélarinnar eins og hann var vanur að gera á sinni eigin flugvél. Til viðmiðunar á mælingu eldsneytisins studdist hann við reynslu af sinni flugvél sem er útbúin með svipuðum hætti.

Við smíði flugvélarinnar var gerð breyting á eldsneytiskerfi hennar með því að tengja lítinn safntank við aðaltankinn. Tengingu á eldsneytismæli var einnig breytt með því að tengja eldsneytismælinn við safntank hennar og aðaltank flugvélarinnar í stað þess að tengja hann einungis við aðaltankinn. Við rannsóknina kom fram að breyting á tengingu mælisins gat orsakað tregðu á eldsneytisflæði um mælinn og leitt til þess að eldsneytismælirinn gaf ekki rétta mynd af eldsneytismagni í tönkunum. Einnig var lögð lykkja á leið eldsneytismælisins frá tönkunum að mælaborði sem gat myndað rennislás sem einnig gaf ranga mynd af eldsneytismagni í tönkunum.

Það er álit RNF að orsök slyssins hefi verið sú að hreyfill flugvélarinnar missti afl sökum þess að eldsneytið gekk til þurrðar. Það var flugmannsins að ganga úr skugga um að nægjanlegt eldsneyti væri í eldsneytistönkum flugvélarinnar fyrir brottför og nota til þess þar til gerða stiku sem var um borð í flugvélinni.

Það er álit RNF að óáreiðanleiki eldsneytismælisins hafi verið meðverkandi þáttur í slysinu og hafi líklega orðið til þess að flugmaðurinn ofmat eldsneytismagnið í tönkunum.

### **3 TILLÖGUR Í ÖRYGGISÁTT**

RNF leggur til að Flugmálastjórn sjái til þess að:

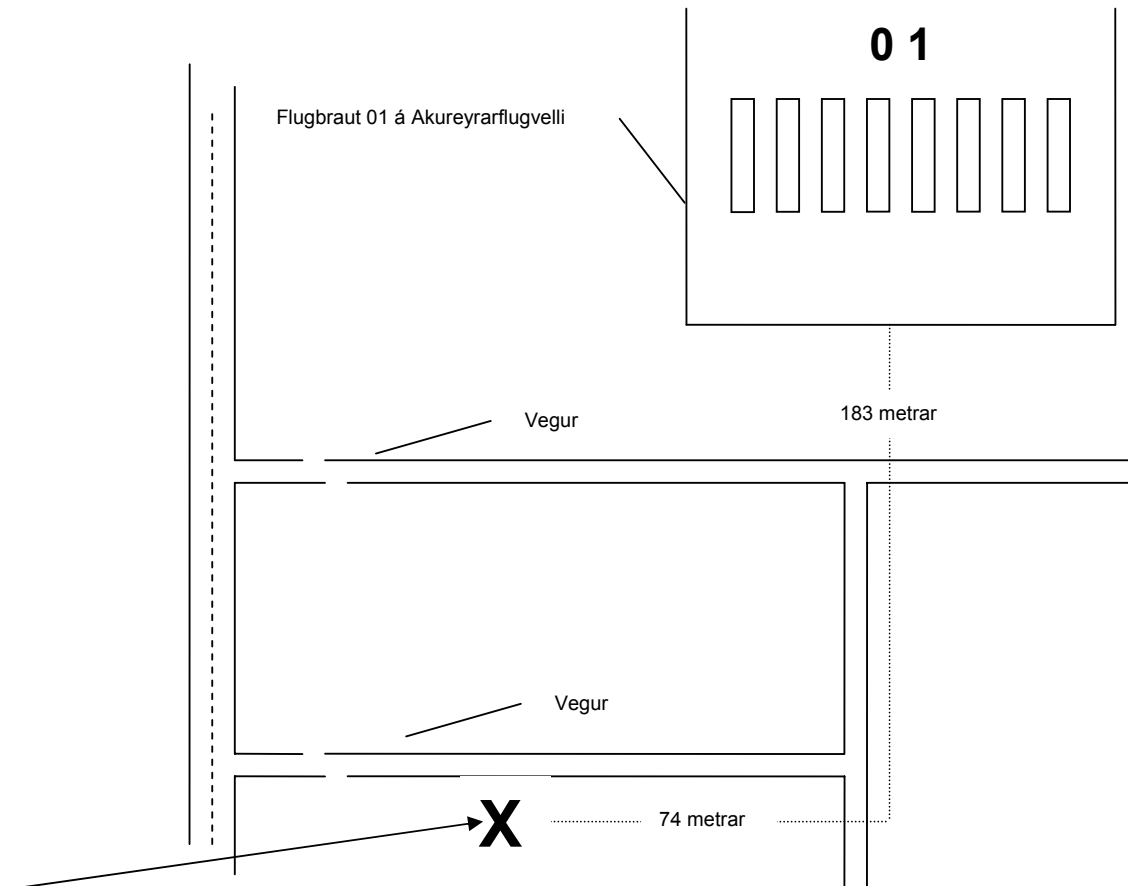
Í prófunaráætlunum heimasníðaðra loftfara verði gert ráð fyrir að eldsneytismælar séu sérstaklega prófaðir og áreiðanleiki þeirra staðfestur. Hið sama gildi þegar meiriháttar breytingar eru gerðar á eldsneytiskerfi heimasníðaðra loftfara eftir útgáfu lofthæfiskírteinis

Reykjavík 30. desember 2003

Rannsóknarnefnd flugslysa

## VIÐAUKI 1 - AFSTÖÐUMYND AF BROTLENDINGARSTAÐ

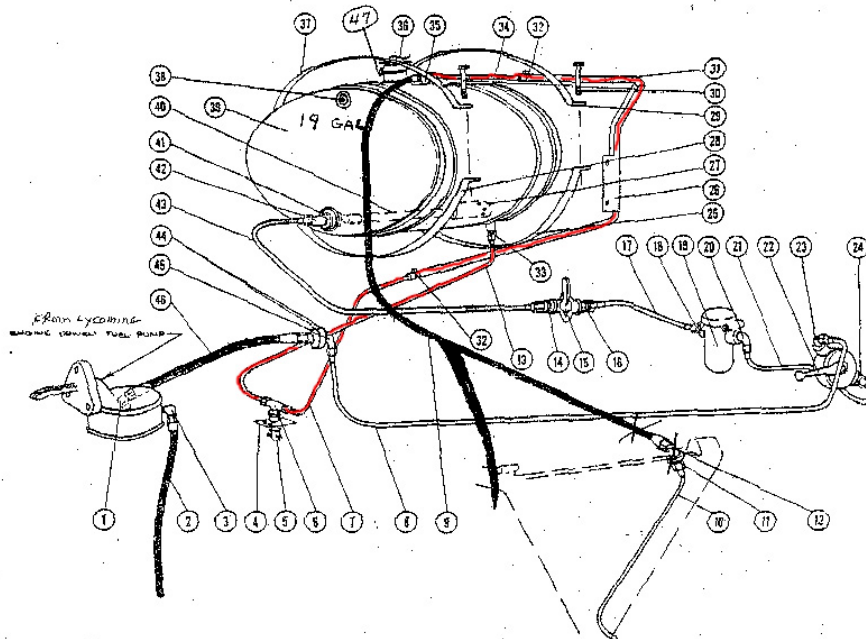
Örin sýnir stefnu flugvélarinnar miðað við flugbrautarenda. "X" sýnir þann stað þar sem flugvélin hafnaði á hvoli.



## VIÐAUKI 2 - HÖNNUN ELDSNEYTISKERFIS

Myndin sýnir eldsneytiskerfið á Pitts S1S eins og það er hannað af framleiðanda flugvélarinnar. Á myndinni má sjá eldsneytismælinn merktan með rauðu

FIGURE 17.  
FUEL SYSTEM



1	Elbow, 90° FLARED B'HEAD	22	PUMP, MANUAL Fuel	36	CAP, Fuel Tank
1	Nut, FLARED Tube Bulkhead	22	CHRISTEN Fuel FILTER ELEMENT	37	STRAP, FUFL Tank
1	O-Ring	22	O-RING	38	Plug
2	Hose Assembly	23	Elbow 45 Tube AND PIPE	39	Fuel Tank Assembly, S-I
3	Elbow, 90 Tube AND PIPE	23	Bushing	40	Hose Assembly, FLOP Tube
4	Washer Assy Fuel DRAIN	24	Nipple	41	Bushing, Fuel PICK-UP
5	Valve, Quick Drain	25	STRAP, Fuel Tank	42	Elbow,
6	TEE, PIPE TO FLARED Tube	26	Channel, Fuel GAUGE	43	Tube, Fuel SELECTOR Valve
7	Tube, Fuel GAUGE	27	WEIGHT, Fuel PICK-UP	44	Washer, FLAT
8	Hose Assembly	28	STRAP, FVEL Tank	45	Elbow 45 Tube Bulkhead
9	Tube, Fuel Vent	29	STRAP, Fuel Tank	45	Nut, FLARED Tube Bulkhead
10	Tube, Fuel Vent		PAD, CHAFE	46	Hose Assembly
11	Nut, Flared Tube Bulkhead	30	Bolt, Undrilled	47	SEAL, Filler Filler NECK
11	Washer, FLAT	30	Nut, SELFLOCKING		Upper Wing Tank (DOES NOT INCL
12	Elbow, 45 deg. Bulkhead	30	Washer FLAT	47	CAP)
13	Hose Assembly	31	Tube, CLEAR Fuel GAUGE	47	Tank ONLY
14	Nipple	32	Clamp	47	Upper FLOP Tube Assy
15	Valve, Shut-Off	33	Elbow	47	Lower Tank FLOP Tube Assy
16	Nipple	34	Tube, Fuel GAUGE		
17	Tube, Fuel STRAINER	34	PITTS Fuel FILTER ELEMENT		
18	Fuel STRAINER	34	CHRISTEN Fuel FILTER ELEMENT		
18	O-RING	34	O-RING		
18	PITTS Fuel FILTER ELEMENT	35	TEE, PIPE TO FLARED Tube		