



Lokaskýrsla um alvarlegt flugatvik

Málnr.: **24-072F019**

Dags: **19. nóvember 2024**

Staður: **Í farflugi BIAR-BIIS**

Lýsing: **Óáreiðanlegir mælar vegna frosins vökva á skynjurum**

Rannsókn samkvæmt lögum nr. 18/2013 skal eingöngu miða að því að leiða í ljós orsakir samgönguslysa og samgönguatvika, 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:	Í farflugi í FL 180 BIAR-BIIS, á milli Skagafjarðar og Blönduóss
Dagsetning:	19. nóvember 2024
Tími¹:	10:50

Loftfar	
Tegund:	Textron B200GT – King Air
Skrásetning:	TF-NLE
Raðnúmer:	BY-187

Til stóð að fljúga flugvél TF-NLE í sjúkraflugi frá Akureyri til Ísafjarðar og þaðan til Reykjavíkur. Um borð frá Akureyri voru tveir flugmenn, sjúkraflutningamaður ásamt einum sjúkling, en til stóð að sækja annan sjúkling á Ísafjörð á leiðinni til Reykjavíkur.

Flugvélin hafði verið tekin út úr flugskýli fyrr um morguninn í snjókomu, til að ná út annarri flugvél sem var innar í flugskýlinu. Var flugvélin geymd utandyra um tíma áður en hún var aftur dregin inn fyrir skýlishurðina.

Að sögn flugmannanna, var drjúgur snjór ofan á vængjum og skrokki flugvélarinnar og klakabönd undir vængjum, þegar þeir komu að flugvélinni fyrir flugið.



Því þurfti að afísa flugvélina fyrir flugið.

Mynd 1: Flugvél TF-NLE fyrir innan skýlishurðina í skýlinu. Myndin er tekin fjórum dögum fyrir atvikið.

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

Afgreiðslumaður Norlandair, sem hafði fengið þjálfun við afísingu, mælti með eftirfarandi afísingu við flugstjóran:

- Hreinsa (de-icing) flugvélin með því að sprauta afísingurvökva af týpu II (50%) sem var blandaður heitu vatni (50%), svokölluð 50/50 upplausn
- Ísverja (anti-icing) flugvélin með 75% afísingurvökva af týpu II blönduðum 25% heitu vatni, svokölluð 75/25 upplausn

Flugstjórinn samþykkti þessa tilhögun afísingarinnar.

Afísingarmenn Icelandair, sem sjá um alla afísingu á Akureyrarflugvelli, fengu tilmæli frá afgreiðslumanni Norlandair um hvernig afísa skyldi flugvélin. Eftir það voru öll samskipti afísingarmanna beint við áhöfn flugvélar TF-NLE í gegnum talstöð sem staðsett er í afísingarbifreið.

Afísingarmenn hafa töflu með upplýsingum um afísingurvökva hjá sér og láta vita ef óskað er eftir afísingu sem hentar ekki vegna veðuraðstæðna, en flugstjórinn hefur alltaf lokaákvörðun sem farið er eftir.

Afísingin hófst klukkan 10:22 og var flugvélin hreinsuð (de-icing) með því að sprauta 50/50 upplausn afísingurvökva. Síðan var flugvélin ísvarin (anti-icing) með 75/25 upplausn afísingurvökva.

Að afísingu lokinni var flugvélin tilbúin til flugtaks og flaug flugstjórinn flugvélinni.

Í flugtaksbruninu fékk flugstjórinn á tilfinninguna að afísingurvökvinn væri þykkari en vanalega, þar sem að hann hélst á rúðunum í flugtaksbruninu og beita þurfti rúðupurrkunum til þess að sjá almennilega út um framrúður flugvélarinnar.

Eftir að flugvélin var komin í farflugshæðina FL180 og í sjónflugsskilyrðum ofan skýja á milli Skagafjarðar og Blönduóss, á leiðinni til Ísafjarðar, kinkaði flugvélin niður (pitch down) á sjálfstýringu (autopilot) og missti 200 feta hæð. Aftengdi flugstjórinn sjálfstýringuna og tók þá eftir að hæðarmælirinn hoppaði upp og niður

um +/- 500 fet. Tók flugstjórinn einnig eftir því að stig- og fallmælirinn rokkaði einnig upp og niður í láréttu flugi.

Ræddu flugmennirnir málið og var ákveðið að snúa beint til (divert to) Reykjavíkur, en þar voru sjónflugsskilyrði auk þess sem að sjúklingurinn sem var um borð átti að fara til Reykjavíkur. Var önnur flugvél og áhöfn svo kölluð út til að sækja sjúklinginn sem flytja átti frá Ísafirði.

Flugmennirnir létu flugstjórn vita af vandræðum sínum og báðu um að engin umferð væri í fluglögum 1000 fetum ofan og neðan við flugvélin, þar sem hæðarmælir flugvélarinnar væri óáreiðanlegur.

Einnig töldu flugmennirnir möguleika á að hraðamælir væri óáreiðanlegur og því var flogið í sjónflugi áleiðis til Reykjavíkur og stuðst við „pitch/power“ aðferð á fluginu.

Flugvélin lenti í Reykjavík án vandræða.

Eftir landingu var flugvélin skoðuð af flugmönnum. Að þeirra sögn, kom í ljós að vökvi var frosinn yfir loftþrýstingsskynjara (static air port).

Eftir skoðun flugvirkja var staðfest að frosinn vökvi yfir loftþrýstingsskynjaranum var orsök bilunarinnar (mynd 2).



Mynd 2: Frosinn vökvi yfir loftþrýstingsskynjara (static air port)

RNSA fékk ekki tilkynningu frá flugrekanda þegar atvikið varð, en tilkynning til RNSA barst frá Samgöngustofu þann 13. desember 2024, eða 24 dögum eftir atvikið.

2. GREINING OG NIÐURSTAÐA

Þar sem að RNSA fékk ekki tilkynningu frá flugrekanda þegar atvikið varð, þá var ekki tekið sýni af vökvannum sem fraus yfir loftþrýstingsskynjaranum og því ekki hægt að greina innihald hans.

Ekki er því hægt að staðhæfa hvort að vökvinn sem fraus yfir loftþrýstingsskynjaranum hafi verið 50/50 upplausn afísingurvökvans, 75/25 upplausn hans, einhver önnur upplausn, eða krapi (slush) af flugvélinni sem rann yfir skynjarann og fraus þar.

Því takmarkast rannsóknin við framburð vitna um að 50/50 upplausn vökvans hafi verið notuð við hreinsun flugvélarinnar og 75/25 við ísingarvörn.

STATIC AIR SYSTEM

PILOT'S ALTERNATE STATIC AIR SOURCE

THE PILOT'S ALTERNATE STATIC AIR SOURCE SHOULD BE USED FOR CONDITIONS WHERE THE NORMAL STATIC SOURCE HAS BEEN OBSTRUCTED. WHEN THE AIRPLANE HAS BEEN EXPOSED TO MOISTURE AND/OR ICING CONDITIONS (ESPECIALLY ON THE GROUND), THE POSSIBILITY OF OBSTRUCTED STATIC PORTS SHOULD BE CONSIDERED. PARTIAL OBSTRUCTIONS WILL RESULT IN THE RATE OF CLIMB INDICATION BEING SLUGGISH DURING A CLIMB OR DESCENT. VERIFICATION OF SUSPECTED OBSTRUCTION IS POSSIBLE BY SWITCHING TO THE ALTERNATE SYSTEM AND NOTING A SUDDEN SUSTAINED CHANGE IN RATE OF CLIMB. THIS MAY BE ACCOMPANIED BY ABNORMAL INDICATED AIRSPEED AND ALTITUDE CHANGES BEYOND NORMAL CALIBRATED DIFFERENCES.

WHENEVER ANY OBSTRUCTION EXISTS IN THE NORMAL STATIC AIR SYSTEM, OR WHEN THE ALTERNATE STATIC AIR SYSTEM IS DESIRED FOR USE:

1. PILOT'S STATIC AIR SOURCE (RIGHT SIDE PANEL).....ALTERNATE
2. FOR AIRSPEED CALIBRATION AND ALTITUDE CORRECTION REFER TO SECTION 5, PERFORMANCE.

NOTE

BE CERTAIN THE STATIC AIR VALVE IS IN THE NORMAL POSITION WHEN THE ALTERNATE SYSTEM IS NOT NEEDED.

Skoðun á kerfi loftþrýstiskynjarans leiddi í ljós að ekki er til staðar hitari fyrir skynjarann á flugi.

Hins vegar er verklag í handbók flugrekandans um að flugmaður skuli skipta yfir á varalofþrýstingsskynjara (ALTERNATE STATIC AIR SOURCE) ef að flæði lofts að loftþrýstingsskynjaranum er skert, t.d. eftir ísingarskilyrði á jörðu, en það getur t.d. haft áhrif á stig- og fallmæli (mynd 3).

Varaloftþrýstingsskynjarinn er staðsettur fyrir aftan afturhlið jafnþrýstirýmis flugvélarinnar, en þó innan ytra burðarvirkis hennar. Hann verður því ekki fyrir áhrifum afisingarvökva sem sprautað er á flugvélina.

Varaloftþrýstingsskynjarinn er settur á með því að lyfta hlíf með fjöðrun (spring-loaded retaining clip) og færa lokahandfang (valve handle) aftur úr venjulegri (NORMAL) stöðu í vara (ALTERNATE). Þetta handfang er staðsett alveg hægra megin í stjórnklefanum, við hægri fót flugmanns.

Að sögn flugstjórans, þá bað hann flugmanninn að skipta yfir á varaloftþrýstingsskynjarann, en það breytti engu varðandi vandamálið með hæðarmælinn og stig- og fallmælirinn. Ekki er vitað af hverju þetta virkaði ekki, en prófun á því leiddi enga bilun í ljós.

Flugstjórinn kvaðst hins vegar ekki hafa staðfest að flugmaðurinn hafi sett varaloftþrýstingsskynjarinn rétt á, en þetta kerfi er sjaldan notað og flugstjórinn hafði t.d. aldrei notað það á sínum starfsferli.

Afisingarvökvinn sem notaður var á Akureyrarflugvelli er af gerðinni Kilfrost ABC-K PLUS, TYPE II.

Skoðun á vottun afisingarvökvans leiddi í ljós að afisingarvökvinn stóðst kröfur ISO 11078 Type II og SAE AMS 1428 Type II afisingarvökva, og hafði hann úreltisdagsetninguna (expiry date) 26.09.2027 (mynd 4).

Certificate of Analysis				
KILFROST ABC-K PLUS				
Description:		Type II Aircraft De-/Anti-icing Fluid		
Batch NO		TFORK002532 - TR3294194		
Test report NO.:		B43-46		
Iso tank No.:		EURU 196677-1		
Test	Method	Specification		Result
		min	max	
Appearance	Appearance	Free from visual impurities		Satisfactory
pH value (20°C)	K-QC-001	6.00	8.00	6.90
Refractive Index (20°C)	K-QC-004	1.3900	1.3930	1.3916
Brookfield LVT Viscosity (Spindle No. 2, 20°C) @ 0.3 rpm	K-QC-002	2850	13380	6700
Brookfield LVT Viscosity (Spindle No. 2, 20°C) @ 6.0 rpm	K-QC-002	report only		1095
Brookfield LVT Viscosity (Spindle No. 2/3, 20°C) @ 30 rpm	K-QC-002	report only		462
Kilfrost ABC-K Plus conforms to ISO11078/AMS 1428				
Conditions of materials as dispatched:		Satisfactory		
Manufacturing Date:		26/09/2024		
Expiry Date:		26/09/2027		

Mynd 4: Vottun afisingarvökvans

Hér áður fyrr hafði verið notaður afísingurvökvi af gerðinni Type I á Akureyrarflugvelli, sem og fleiri innanlandsflugvöllum, en fyrir nokkrum árum var tekin ákvörðun að nota Type II afísingurvökva.

Type II afísingurvökvinn, sem er þykkari en Type I, rennur ekki eins vel af flugvélum með lágan flugtakshraða. Að þessu leiti er því Type I afísingurvökvinn heppilegri á flugvélar af gerðinni Textron B200GT (rotation í um 95 hnútum), sem er flugvélagarð TF-NLE, en á móti kemur að endingartími (holdover time) Type I er mjög stuttur í úrkomu. Báðir gerðir afísingurvökvanna, Type I og Type II, eru samþykktar til notkunar á Textron B200GT flugvélar.

Skoðun á afísingarbifreið á Akureyrarflugvelli leiddi í ljós að mögulegt er að blanda Type II afísingurvökvann í eftirfarandi hlutföllum (mynd 5 og 6):

- 100% heitt vatn
- 50% afísingurvökvi á móti 50% heitu vatni
- 75% afísingurvökvi á móti 25% heitu vatni (75%/25% er forblandaður og settur á afísingarbifreið).
- 100% afísingurvökvi



Mynd 5: Afísingarbifreið á Akureyrarflugvelli



Mynd 6: Stjórnborð afísingar í afísingarbifreið

Samkvæmt upplýsingum² frá framleiðanda afísingurvökvans, þá hefur 50/50 upplausnin frostmarkið (freezing point) -10,6 °C og er lægsta leyfilega hitastig (LOUT³) fyrir upplausnina -3,6 °C. Samkvæmt sömu upplýsingum hefur 75/25 upplausnin frostmarkið -21,4 °C og er lægsta leyfilega hitastig (LOUT) fyrir upplausnina -14,4 °C (mynd 7).

Samkvæmt afísingargögnum⁴ starfsmanna Icelandair á Akureyrarflugvelli sem framkvæmdu afísinguna, þá skal ekki verja (anti-icing) við útihitastig (OAT⁵) sem er lægra en lægsta leyfilega hitastig (LOUT). Að auki má fyrsta lag afísingarinnar, sem notað er til að hreinsa (de-icing), ekki vera sett á við hitastig sem er lægra en frostmark (freezing point) upplausnarinnar (mynd 8).

² Kilfrost Refractive Index, Freezing point and LOUT Chart 2024-2024 Kilfrost ACB-K Plus and ABC-S Plus.

³ Lowest Operational Use Temperature.

⁴ FAA Holdover Time Guidelines, Winter 2024-2025, Table 55, page 80, Notes 1.

⁵ Outside Air Temperature.



Refractive Index, Freezing point and LOU Chart 2024-2025 Kilfrost ABC-K Plus and ABC-S Plus

Concentration (% Volume)	Ri (at +20°C)	Freezing Point (°C)	LOU (°C)	Concentration (% Volume)	Ri (at +20°C)	Freezing Point (°C)	LOU (°C)
100%	1.392	-27.0	-30.0	60%	1.368	-11.5	-7.5
99%	1.391	-28.2	-29.2	59%	1.368	-11.1	-7.1
98%	1.391	-28.4	-28.4	58%	1.367	-11.8	-6.8
97%	1.390	-28.6	-27.6	57%	1.366	-12.4	-6.4
96%	1.389	-28.8	-26.8	56%	1.366	-12.1	-6.1
95%	1.389	-29.0	-26.0	55%	1.365	-12.8	-5.8
94%	1.388	-29.2	-25.2	54%	1.365	-12.4	-5.4
93%	1.387	-29.5	-24.5	53%	1.364	-12.0	-5.0
92%	1.387	-29.8	-23.8	52%	1.364	-11.6	-4.6
91%	1.386	-30.1	-23.1	51%	1.363	-11.2	-4.1
90%	1.386	-29.3	-22.3	50%	1.362	-10.6	-3.6
89%	1.385	-29.6	-21.6	49%	1.361	-10.4	-3.4
88%	1.384	-29.0	-21.0	48%	1.361	-10.2	-3.2
87%	1.384	-29.3	-20.3	47%	1.361	-10.0	-3.0
86%	1.383	-29.7	-19.7	46%	1.360	-9.8	-2.8
85%	1.383	-29.0	-19.0	45%	1.359	-9.5	-2.5
84%	1.382	-29.4	-18.4	44%	1.359	-9.3	-2.3
83%	1.382	-29.8	-17.8	43%	1.358	-9.0	-2.0
82%	1.381	-29.2	-17.2	42%	1.358	-8.7	-1.7
81%	1.380	-29.7	-16.7	41%	1.357	-8.4	-1.4
80%	1.380	-29.1	-16.1	40%	1.356	-8.1	-1.1
79%	1.379	-29.6	-15.6	39%	1.356	-7.9	-0.9
78%	1.379	-29.3	-15.3	38%	1.355	-7.6	-0.6
77%	1.379	-29.0	-15.0	37%	1.355	-7.3	-0.3
76%	1.378	-29.7	-14.7	36%	1.354	-7.0	+0.0
75%	1.377	-21.4	-14.4	35%	1.354	-6.8	+0.2
74%	1.376	-20.7	-13.7	34%	1.353	-6.5	+0.5
73%	1.376	-20.0	-13.0	33%	1.352	-6.3	+0.7
72%	1.375	-19.3	-12.3	32%	1.352	-6.0	+1.0
71%	1.375	-18.9	-11.9	31%	1.351	-5.8	+1.2
70%	1.374	-18.4	-11.4	30%	1.351	-5.5	+1.5
69%	1.373	-18.0	-11.0	29%	1.350	-5.3	+1.7
68%	1.373	-17.6	-10.6	28%	1.349	-5.1	+1.9
67%	1.372	-17.2	-10.2	27%	1.349	-4.9	+2.1
66%	1.372	-16.8	-9.8	26%	1.348	-4.6	+2.4
65%	1.371	-16.4	-9.4	25%	1.348	-4.4	+2.6
64%	1.371	-16.0	-9.0	24%	1.347	-4.2	+2.8
63%	1.370	-15.7	-8.7	23%	1.346	-4.0	+3.0
62%	1.369	-15.2	-8.2	22%	1.346	-3.8	+3.2
61%	1.369	-14.9	-7.9	21%	1.345	-3.6	+3.4
60%	1.368	-14.5	-7.5	20%	1.345	-3.4	+3.6

Note: Refractive indices in the range of 1.3900 to 1.3930 are acceptable for neat Type II and Type IV fluids.

© Kilfrost Europe NV 2024

Mynd 7: Afisingartafli Kilfrost ABC-K Plus

**TABLE 55: GUIDELINES FOR THE APPLICATION OF
SAE TYPE II AND IV FLUID**

(FLUID CONCENTRATIONS IN % VOLUME)

Outside Air Temperature (OAT) ¹	One-Step Procedure De/Anti-icing	Two-Step Procedure	
		First Step: Deicing	Second Step: Anti-icing ²
0 °C (32 °F) and above	100/0, 75/25 or 50/50 Heated ³ Type II or IV fluid/water mixture	Heated water or a heated Type I, II, III, or IV fluid/water mixture	100/0, 75/25 or 50/50 Heated or unheated Type II or IV fluid/water mixture
Below 0 °C (32 °F) to -3 °C (27 °F)	100/0, 75/25 or 50/50 Heated ³ Type II or IV fluid/water mixture	Heated Type I, II, III, or IV fluid/water mixture with a freezing point at OAT or below	100/0, 75/25 or 50/50 Heated or unheated Type II or IV fluid/water mixture
Below -3 °C (27 °F) to -14 °C (7 °F)	100/0 or 75/25 Heated ³ Type II or IV fluid/water mixture	Heated Type I, II, III, or IV fluid/water mixture with a freezing point at OAT or below	100/0 or 75/25 Heated or unheated Type II or IV fluid/water mixture
Below -14 °C (7 °F) to LOU ¹	100/0 Heated ³ Type II or IV fluid	Heated Type I, II, III, or IV fluid/water mixture with a freezing point at OAT or below	100/0 Heated or unheated Type II or IV fluid

NOTES

1 Fluids used for the anti-icing procedure must not be used at temperatures below their lowest operational use temperature (LOUT). First step fluids must not be used below their freezing points. Consideration should be given to the use of Type III fluid when Type II/IV fluid cannot be used due to LOUT limitations (see Tables 55 and 57). The LOU¹ for a given Type II/IV fluid is the higher (warmer) of:

- The lowest temperature at which the fluid meets the aerodynamic acceptance test for a given aircraft type; or
- The actual freezing point of the fluid plus its freezing point buffer of 7 °C (13 °F).

Although some LOU¹s are lower than the temperatures stated in the HOT table, holdover times do not apply when anti-icing below the lowest temperature stated in the band.

- To be applied before first step fluid freezes, typically within 3 minutes. Time may be longer than 3 minutes in some conditions, but potentially shorter in heavy precipitation, colder temperatures, or for critical surfaces constructed of composite materials. If necessary, the second step shall be applied area by area (sectionally).
- Clean aircraft may be anti-iced with unheated fluid.

CAUTIONS

- For heated fluids, a fluid temperature not less than 60 °C (140 °F) at the nozzle is desirable.
- Upper temperature limit shall not exceed fluid and aircraft manufacturers' recommendations.
- Wing skin temperatures may be colder or warmer than the OAT. Causes can include: radiation cooling, cold-soaked wing, or hangar storage. Consult the appropriate guidance (HOT Tables and FAA Ground Deicing General Information Document, Winter 2024-2025) for the contaminant in question.
- Whenever frost or ice occurs on the lower surface of the wing in the area of the fuel tank, indicating a cold-soaked wing, the 50/50 dilutions of Type II or IV shall not be used for the anti-icing step because fluid freezing may occur.
- An insufficient amount of anti-icing fluid may cause a substantial loss of holdover time. This is particularly true when using a Type I fluid mixture for the first step in a two-step procedure.
- When conducting aircraft deicing using a Type I fluid and not using the 10 °C/18 °F buffer, procedures must be developed and approved to ensure refreezing does not occur prior to takeoff.

Samskonar notkunarleiðbeiningar (Table 56) var einnig að finna í handbók flugrekandans⁶, en þó er sú tafla að öllum líkindum tekin úr eldri útgáfu afísingarhandbókarinnar frá FAA.

Samkvæmt upplýsingum frá töflunni var því ljóst að ekki mætti hreinsa (de-icing) flugvélina við hitastig sem var lægra en frostmark upplausnarinnar.

Í handbók flugrekandans⁷ má finna upplýsingar um Type II afísingarvökvann, þar sem fram kemur að frostmark 50/50 upplausnarinnar sé -10°C (mynd 9).

8.2.4.4 De- / Anti-Icing Fluids

The Association of European Airlines (AEA) has classified de-icing and anti-icing fluids into two groups.

Type I Fluids (Unthickened Type)

This group is the widely known manufactured to military specification MIL-A-3243 or MIL-D-8243. The fluid must consist of at least 80 % ethylene or propylene glycol, or 80 % of mixture of both. If diluted with water the fluid must have a freezing point of at least 10° below the ambient temperature.

Type I fluids provide protection mainly against re-freezing in conditions where precipitation is not expected.

Note: After a Type I fluid reaches the holdover time limit it may change its condition from fluid to solid state (ice) in 30 seconds. This is known as a flash freeze.

Type II / IV Fluids (Thickened Type)

These fluids have a thickener added to a base material consisting of a minimum of 50 % glycol in the form of high molecular polymers. These provide it with special viscosity properties, which are a function of the temperature and wind shear forces. When the aeroplane is at rest or travelling (taxiing) at low speeds, the fluid forms a uniform film over wing and tailplane. As soon as the speed exceeds 30 knots or more, the viscosity breaks down, causing the fluid to flow-off the aerodynamic surfaces. This leaves the aeroplane clean. The rapid flow-off of 150 Type II fluids is guaranteed even at temperatures of -25°, and thus under arctic conditions.

With Type II fluids AEA specifies a minimum freezing point of -32° C in undiluted form and -10° C when diluted with 50 % water. A minimum of four hours protection against ice formation at -5° C under condition of high humidity (surface temperature of -5° C and air temperature of 0° C) is specified. A 30 minutes protection period against freezing rain under conditions of surface and air temperatures of -5° C is also specified. Type II fluids provide protection against refreezing in conditions of precipitation. Type IV fluids provide through the use of advanced thickening systems more holdover time than type II fluids. Type IV fluids are usually coloured green.

Note 1: Fluids based on alcohol are prohibited because they can cause window crazing.

Note 2: The higher viscosity of Type II fluids has the advantage of a longer holdover time but may cause problems to aeroplane types with a low lift-off speed due to the viscous property. The low lift-off speed might not be sufficient to allow the fluid to "run back" and disappear from the airfoil. As a consequence the centre of pressure will change, resulting in a delayed rotation and lift-off.

Note 3: For this reason ISO Type II fluids are prohibited for use on aeroplanes with rotation speed of less than 85 knots.

Mynd 9: Leiðbeiningar um Type II afísingarvökvann í handbók flugrekanda

⁶ Norlandair Operational Manual, OM-A, chapter 8.2.4.5.2 Type II and IV – Guidelines for Applications.

⁷ Norlandair Operational Manual, OM-A, chapter 8.2.4.4 De- / Anti-Icing Fluids.

Samkvæmt METAR þá mældist 10 °C frost klukkan 10:00 á Akureyrarflugvelli. Ekki er vitað nákvæmlega hvert hitastigið var klukkan 10:22 þegar afísingin hófst, en gera má ráð fyrir að það hafi verið nærri 10°C frosti.

METAR veðurathuganir fyrir Akureyrarflugvöll þennan morgun í kringum afísinguna voru:

- METAR BIAR 190905Z 15009KT 0450 R01/0750D SN OVC010 M10/M12 Q1029
- METAR BIAR 191000Z 16005KT 9999 -SN FEW015 BKN035 M10/M11 Q1030 RESN
- METAR BIAR 191100Z 18007KT 3900 -SHSN SCT010 BKN034 M09/M11 Q1030

Að sögn flugstjórans fékk hann á tilfinninguna að afísingarvökvinn væri þykkari en vanalega, þar sem að hann hélst á rúðunum í flugtaksbruninu og beita þurfti rúðupurrkunum til þess að sjá almennilega út um framrúður flugvélarinnar.

RNSA telur líklegt að þar sem að hitastig hafi verið nærri frostmarki 50/50 upplausnarinnar sem notuð hafi verið til að hreinsa flugvélin, þá hafi hún verið við það að frjósa.

Þegar flugvélin tók á loft og hækkaði flugið, þar sem hitastig lækkar um -2°C/1000 fet, þá hafi 50/50 upplausnin af afísingarvökvanum sem notuð var til að hreinsa flugvélin mögulega frosið yfir loftþrýstingsskynjaranum. Einnig er mögulegt að krapa sem ekki hafi verið hreinsaður nægilega, hafi frosið yfir skynjaranum.

Þetta er þó ekki hægt að staðfesta, þar sem ekki voru tekin sýni af vökvanum sem fraus yfir loftþrýstiskynjaranum.

3. TILLÖGUR Í ÖRYGGISÁTT

24-072F019-T01

RNSA beinir því til afgreiðsluaðila afsingar á Akureyrarflugvelli, að yfirfara verklag við undirbúning afsingar, til að koma í veg fyrir að afsingarvökvi sé notaður í upplausn þar sem hættu er á að hann frjósi. Æskilegt er að verklagið sé yfirfarið fyrir allar starfsstöðvar afgreiðsluaðila afsingar þar sem afsing fer fram.

24-072F019-T02

RNSA beinir því til Norlandair, að fara yfir með flugmönnum og afgreiðslumönnum notkunarmörk mismunandi upplausna afsingarvökva, bæði er varðar hreinsun (de-icing) og vörn (anti-icing).



Skýrsluna samþykktu til útgáfu:

- Guðmundur Freyr Úlfarsson
- Geirprúður Alfreðsdóttir
- Bryndís Lára Torfadóttir
- Gestur Gunnarsson
- Hörður Arilíusson
- Tómas Davíð Þorsteinsson

Reykjavík, 20. nóvember 2025

Fyrir hönd Rannsóknarnefndar samgönguslysa

Ragnar Guðmundsson

Stjórnandi rannsókna